

Projecte executiu d'una instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit a l'edifici de les aigües i autoconsum individual sobre terreny

Entitat Municipal Muntanyola

Novembre de 2023

Núm. Exp. SAP: 2023/0029812



**Diputació
Barcelona**

Àrea d'Acció Climàtica
Energia i Medi Ambient



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. Es copia autàntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Empresa o equip redactor

Empresa: S.A. d'Enginyeria Larix

C.I.F: A - 08.446.361

Noms i cognoms

Nom: Xavier Fargas Solernou

N.I.F: 39.359.169 – M

Titulació: Enginyer industrial (col·legiat 14.523)

**XAVIER
FARGAS
SOLERNOU
/
num:14523**

Firmado digitalmente por XAVIER FARGAS SOLERNOU / num:14523
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=catalunya, o=Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya / COEIC / 0016, ou=col·legiat, title=enginyer industrial, sn=FARGAS SOLERNOU, givenName=XAVIER, serialNumber=39359169M, cn=XAVIER FARGAS SOLERNOU / num:14523, email=xavier@larix.es
Fecha: 2024.02.20 15:50:54 +01'00'

Dades de contacte

Domicili: Carrer Puigterrà de Baix, núm. 5

08241 - MANRESA (Barcelona)

Telèfon: 93 872 55 97

Mail: xavier@larix.es

ÍNDIX

Noms i cognoms	2
Dades de contacte	2
ÍNDIX	3
RESUM DEL PROJECTE	6
1.INTRODUCCIÓ	8
1.1 ANTECEDENTS I CONSIDERACIONS PRÈVIES	8
1.2 OBJECTIU	9
2. DADES GENERALS	11
2.1 EMPLAÇAMENT	11
3. DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ	13
3.1 NORMATIVA APLICABLE	13
3.2 CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ	13
3.2.1 PANELL FOTOVOLTAIC	17
3.2.2 INVERSOR	20
3.2.3 ESTRUCTURA SUPORT PANELL	21
3.2.3.1 Justificació de l'estructura suport	25
3.2.4 QUADRES ELÈCTRICS I PROTECCIONS	25
3.2.5 HARMÒNICS I COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	27
3.2.6 LÍNIES ELÈCTRIQUES DE DISTRIBUCIÓ	27
3.2.7 XARXA DE TERRES	28
3.2.8 MONITORATGE DE LA INSTAL·LACIÓ	29
3.2.9 SENYALITZACIÓ PREVENTIVA	31
3.3 FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL	31
4. DADES ENERGIA PRODUÏDA	36
4.1 POTENCIAL GENERACIÓ DEL CAMP SOLAR FOTOVOLTAIC	36
4.2 CONSUMS EDIFICI OBJECTE DEL PROJECTE	41
4.3 CÀLCUL AUTOCONSUM, EXCEDENTS I ADQUISICIÓ	42
4.4 RESUM PROPOSTA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	45
4.5 PERCENTATGE DE REPARTICIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ COMPARTIDA	46
4.5.1 DETALL RESUM % INSTAL·LACIÓ EDIFICI DE LES AIGÜES	47
4.5.2 DETALL RESUM % INSTAL·LACIÓ BOMBA INTERMITJA	48
5. ESTALVI ECONÒMIC DELS DIFERENTS CONSUMIDORS	50
5.1 ESTALVI ECONÒMIC EDIFICI DE LES AIGÜES	50
5.1.1 DADES ESTALVI ECONÒMIC EDIFICI DE LES AIGÜES	50
5.1.2 DETALL RESUM ESTUDI ECONÒMIC EDIFICI DE LES AIGÜES	52
5.2 ESTALVI ECONÒMIC BOMBA INTERMITJA	53
5.2.1 DADES ESTALVI ECONÒMIC BOMBA INTERMITJA	53
5.2.2 DETALL RESUM ESTUDI ECONÒMIC BOMBA INTERMITJA	55
6. BALANÇ ENERGÈTIC GLOBAL	56

6.1 AMORTITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	56
6.1 TAULA / ESTUDI AMORTITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	56
7. DADES AMBIENTALS.....	59
7.1 IMPACTE AMBIENTAL.....	59
7.2 REDUCCIÓ D'EMISSIONS A L'ATMOSFERA	60
8. PRESSUPOST , AMIDAMENTS I JUSTIFICACIÓ DE PREUS	61
8.1 ESTAT D'AMIDAMENTS	61
8.2 PRESSUPOST	62
8.3 RESUM DE PRESSUPOST	63
8.4 JUSTIFICACIÓ DE PREUS 1.....	64
8.5 JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2.....	65
9. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES	66
9.1 OBJECTE.....	66
9.2 MÒDULS FOTOVOLTAICS	66
9.4 DISSENY	67
INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA.....	69
9.5 COMPONENTS I MATERIALS	69
9.6 RECEPCIÓ I PROVES.....	76
9.7 CÀLCUL DE LA POTÈNCIA ANUAL ESPERADA.....	77
9.8 GARANTIES	78
TERMINIS	78
CONDICIONS ECONÒMIQUES	78
ANUL·LACIÓ DE LA GARANTIA	79
10. PLÀNOLS.....	80
11. ESTUDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUD.....	81
12. ANNEX CÀLCULS	93
12.1 CÀLCUL ELÈCTRIC	93
12.2 CÀLCUL DE PRODUCCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA (PVGYS)	94
13. LEGALITZACIÓ.....	95
13.1 TRAMITACIÓ AUTONÒMICA.....	95
13.2 GARANTIA ECONÒMICA	95
13.3 PERMISOS D'ACCÉS I CONNEXIÓ EN AUTOCONSUMS	95
13.4 PROCEDIMENT ADMINISTRATIU DE LEGALITZACIÓ D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN BT.	95
13.5 INSTAL·LACIÓ GENERADORA D'AUTOCONSUM AMB EXCEDENTS ACOLLIDA A COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS DE FINS A 100kW	96
13.6 LICÈNCIA D'OBRES (ICIO)	96
13.7 INSPECCIÓ INICIAL I INSPECCIONS PERIÒDIQUES	96
13.8 CONTRACTE D'ACCÉS	96
13.9 SOL·LICITAR EL Nº CAU	96
13.10 ACORD DE REPARTIMENT D'ENERGIA I DE COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS	96
14. ESTUDI D'OMBRES.....	98
15. GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	99
16. PROGRAMA D'OBRA	109

17. PROGRAMA DE MANTENIMENT	110
18. APTITUD COBERTA	112
19. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTRUCTURA SUPORT	113
20. FITXES TÈCNIQUES	114

RESUM DEL PROJECTE

MUNICIPI:	MUNTANYOLA
EDIFICI/EQUIPAMENT:	Edifici de les aigües (l'Hostalot)
US DE L'EDIFICI:	Bombeig aigua
MODALITAT D'AUTOCONSUM:	COMPARTIT AMB EQUIPAMENTS MUNICIPALS
PARTICIPANTS:	Bomba intermitja

POTÈNCIA CONTRACTADA INICIAL (kW) (Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica)	50,00 kW
--	----------

ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA (kWh) (Equipament principal on s'instal·la la fotovoltaica: Edifici de les Aigües)	69.554,00 kWh
---	---------------

ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA EQUIPAMENT COMPARTIT (kWh) (Equipament: Bombeig intermig)	37.231,00 kWh
--	---------------

ENERGIA ELÈCTRICA CONSUMIDA TOTAL (kWh) (Sumatori de tots els compartits)	106.785,00 kWh
--	----------------

	Sector teulada	Sector terreny	Total
POTÈNCIA NOMINAL GENERADOR FOTOVOLTAIC (kWp)	22,08 kW	29,44 kW	51,52 kW
NÚMERO MÒDULS	48 Ut	64 Ut	112 Ut
POTÈNCIA MÒDULS	460 W	460 W	920 W
POTÈNCIA NOMINAL INVERSOR (kW)	20 kW	20 kW	40 kW
ENERGIA ELÈCTRICA TOTAL PRODUÏDA PER LA INSTAL·LACIÓ (kWh)	26.145,56 kWh	40.332,04 kWh	66.477,60 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA AUTO-CONSUMIDA INSTANTÀNIAMENT (kWh)	21.314,76 kWh	31.711,68 kWh	53.026,44 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA COMPENSADA (kWh)	4.830,80 kWh	8.620,36 kWh	13.451,16 kWh
ENERGIA ELÈCTRICA ABOCADA A LA XARXA (kWh) (no autoconsumida ni compensada)	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 kWh
CAPACITAT NOMINAL DE L'ACUMULADOR (SI CORRESPON)	0,00 kWh	0,00 kWh	0,00 kWh
PEC DE PROJECTE (€) IVA INCLÒS	83.662,44 €		
ESTALVIS €/ANY	8.673,00 €		
Preu unitari mig de l'energia considerat (€/kWh)	0,145518 €		
Preu unitari mig de l'energia compensada considerat (€/kWh)	0,071147 €		

PERCENTATGE DE COBERTURA (%) (energia elèctrica total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	70%	58%	62%
PERCENTATGE D'AUTOCONSUM (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total produïda (kWh))	82%	79%	80%
PERCENTATGE D'AUTOSUFICIÈNCIA (%) (energia elèctrica autoconsumida instantàniament (kWh) / energia elèctrica total consumida (kWh))	57%	46%	50%
EMISSIONS DE CO2 EVITADES (tCO2) (481g CO2 per kWh. Mix 2.005, any de referència del càlcul d'emissions del PAES)	9.971,00 tCO2		
AMORTITZACIÓ SIMPLE SENSE SUBVENCIONS (ANYS)	9,00 anys		

1.INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents i consideracions prèvies

Des de l'Àrea d'Acció Climàtica s'impulsen, de manera prioritària, les mesures enfocades a promoure la sostenibilitat energètica local en la lluita contra el canvi climàtic. Aquestes actuacions donen continuïtat a la tasca iniciada com estructura de suport al Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses.

Tenint en compte que el consum energètic dels edificis representa una de les majors factures energètiques als municipis i que el preu dels combustibles fòssils s'ha incrementat en els darrers anys, els projectes de fotovoltaica per autoconsum per l'estalvi econòmic i de GEH que generen són prioritaris.

El punt de partida per a la definició del projecte són les dades de consum actuals que es disposa, concretament:

El consum d'electricitat anual conegut està a l'ordre dels 106.785 kWh/any corresponent a l'Edifici de les Aigües amb 69.554kWh/any i al Bomba Intermitja amb 37.231 kWh/any.

- Tenint en compte les dades de consum i la coberta disponible es dissenya una instal·lació fotovoltaica sobre la coberta de l'edifici de les aigües per fer un autoconsum compartit amb el Bomba Intermitja, que es troba a menys de 2km, i el propi edifici de les aigües.
- Tenint en compte la superfície de coberta que es disposa, i amb la necessitat d'haver de disposar d'una instal·lació de tipus compartit ja des d'un inici, per poder subministrar energia als consumidors coneguts, s'ha dissenyat una instal·lació que aprofités el major part de la teulada per poder treure el major rendiment i producció de la teulada de l'edifici de les aigües.
- Per fer front a l'enorme consum entre els dos consum associats, es projecte una segona instal·lació sobre terreny (parcel·la de l'edifici de les aigües) amb l'objectiu de fer un autoconsum individual amb el propi edifici.
- El fet que el consum diürn sigui superior a la producció de la planta fa viable ambdues instal·lacions.
- La producció de la instal·lació suposa 76,5% d'autoconsum de l'energia produïda.
- No hi ha penalitzacions de reactiva, per tant no cal tenir en compte aquest factor.
- La instal·lació actual és trifàsica 400V.

Amb la voluntat d'avançar cap a un model energètic més sostenible, es redacta el present projecte executiu per a la instal·lació d'un sistema solar fotovoltaic per autoconsum compartit entre diferents edificis públics i privats per a la pròpia ciutadania amb excedents i compensació simplificada del que n'és titular l'Entitat Municipal de Muntanyola.

En aquest sentit i amb la redacció d'aquest projecte, és pretén demostrar la viabilitat tècnica i econòmica de la instal·lació de producció d'energia elèctrica amb panells solars fotovoltaics amb la finalitat de destinar l'energia produïda a l'autoconsum instantani i compartit a altres edificis.

La instal·lació proposada en el projecte ha estat dimensionada per produir la màxima quantitat d'energia que actualment es consumeix de la Companyia Elèctrica Distribuidora, en horari d'irradiació solar, reduint el consum i la despesa actual.

Les instal·lacions es connecten al punt frontera amb l'empresa distribuïdora mitjançant una centralització de comptadors (comptador existent bidireccional de l'edifici i el comptador de generació que s'haurà de col·locar per l'autoconsum compartit sobre teulada). Cada consumidor associat tindrà un percentatge de la instal·lació i la producció s'anirà autoconsumint de forma virtual entre els comptadors de consum i el de generació instal·lat. L'energia que no s' auto consumeixi es podrà compensar ja que un dels consumidors associats estarà connectat en xarxa interior.

El projecte que es presenta a continuació contempla una memòria descriptiva en la que es descriuen les condicions principals de la instal·lació, bases de disseny i càlcul, descripció de materials i normes tècniques d'execució.

Es complementa la informació amb plànols detall de la instal·lació i un pressupost d'execució.

La instal·lació administrativament serà tramitada i legalitzada segons estipula el RD244/2019 de 5 d'abril de 2019.

1.2 Objectiu

L'objecte de la present memòria és la descripció i el dimensionament dels elements que formen la instal·lació de generació d'energia fotovoltaica per a autoconsum Individual i col·lectiu situada al terreny proper de l'edifici de les aigües i a la coberta de l'esmentat edifici, respectivament.

Es descriuran les condicions tècniques i econòmiques dels diferents elements que participen en la generació i la gestió de l'energia elèctrica a partir de la instal·lació fotovoltaica. També es detallen els equips de conversió de l'energia creada pels mòduls fotovoltaics, així com tots els equips encarregats de la gestió energètica.

El projecte defineix el procés d'interconnexió de les instal·lacions fotovoltaiques amb la xarxa interna de baixa tensió de l'edifici per autoconsumir i compartir l'energia generada o evacuar els excedents a la xarxa de distribució de la companyia elèctrica. La instal·lacions es legalitzaran segons la seva modalitat, ja sigui individual amb compensació simplificada d'excedents o col·lectiva amb compensació simplificada d'excedents.

Tal i com es justifica en el projecte, es pretenen instal·lar 48 panells fotovoltaics nous sobre coberta amb una potència màxima de 22,08 kW i 64 sobre terreny amb una potència màxima de 29,44kW.

S'assegurarà sempre el funcionament del sistema a màxim rendiment a través d'inversors amb seguiment de punt màxim de potència.

El principal criteri de disseny de la instal·lació no és la generació “desmesurada” de potència sinó la generació màxima possible dins les limitacions de les cobertes, evitant qualsevol tipus d'impacte visual des de l'exterior i integrant completament tot el sistema a l'edifici.

Així doncs el projecte també tindrà com a criteri principal de disseny, la integració total de la instal·lació des d'un punt de vista arquitectònic, paisatgístic i mediambiental.

Aquesta mesura suposa la substitució d'una font energètica convencional (xarxa elèctrica) per a una altre d'alternativa, amb els estalvis en emissions i costos associats de la compra d'energia, a banda que és un pas per establir l'autonomia energètica dels usos energètics presents.

L'objectiu principal de la instal·lació projectada és la generació d'energia elèctrica fotovoltaica provinent de fonts renovables i que pugui ser autoconsumida per diversos equipaments municipals de forma col·lectiva. A més a més, la instal·lació permetrà reduir la factura elèctrica d'aquests emplaçaments, per esdevenir uns equipaments més competitius i eficients, 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 evacuant el mínim d'excedents a la xarxa.

2. DADES GENERALS

2.1 Emplaçament

La instal·lació objecte del present projecte, s'ubicarà a la coberta i terreny de l'Edifici de les Aigües a la zona Hostalot, carretera BV-4317 km 3,5 del terme municipal de Muntanyola

Coordenades UTM:

X: 431.054 m

Y: 4.637.090 m

Coordenades geogràfiques:

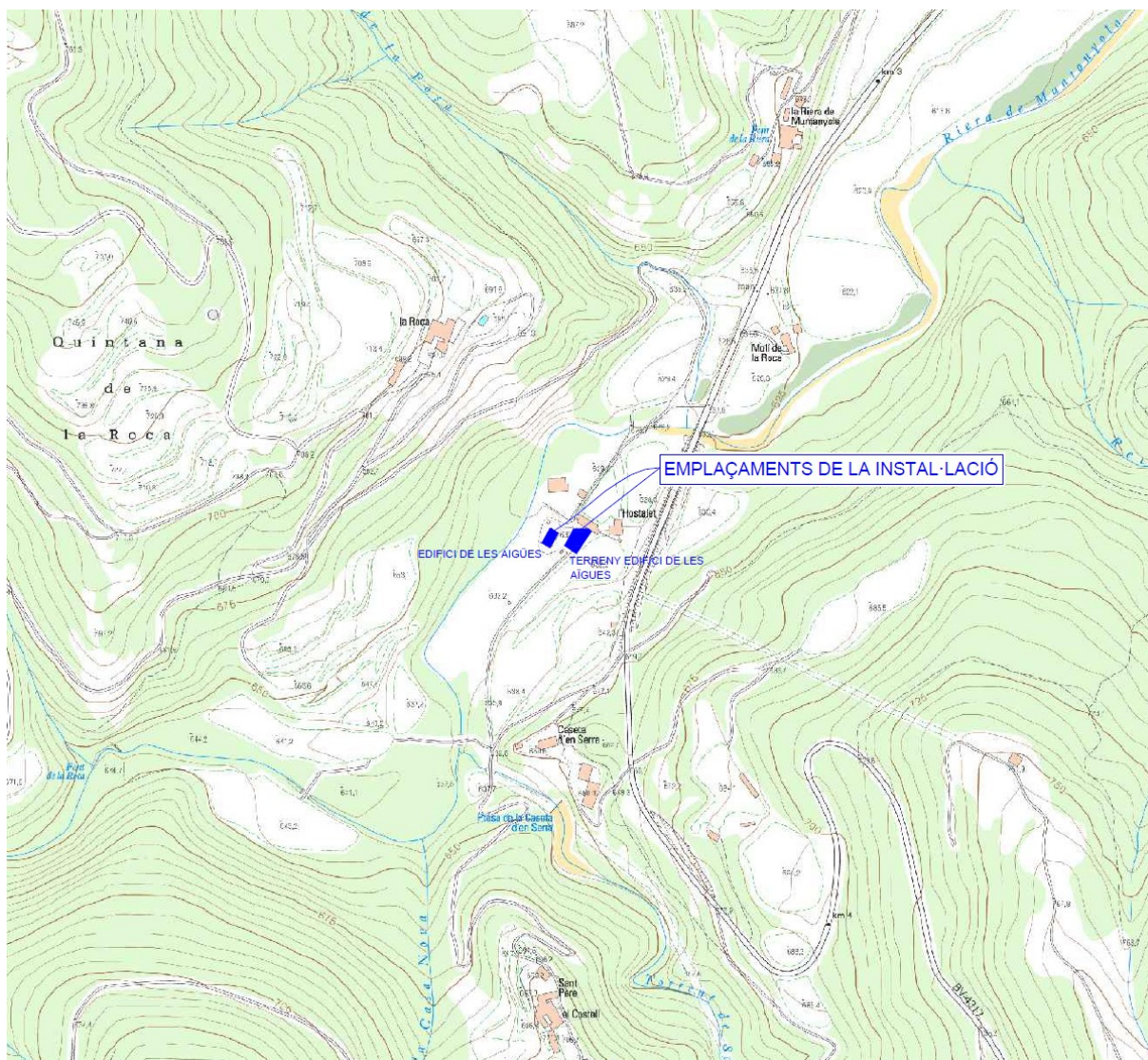
Latitud: 41.882737

Longitud: 2.169033

Altitud: 596 m

Fus horari: +1h

Segons la normativa vigent, una de les condicions que s'han de complir per tal de poder compartir l'energia generada per una instal·lació entre varis consumidors, és que la projecció ortogonal en planta entre els comptadors d'aquests centres estigui a una distancia inferior a 2.000 metres. Per a instal·lacions sobre terreny són 500 metres.



3. DESCRIPCIÓ INSTAL·LACIÓ

3.1 Normativa aplicable

La instal·lació haurà de complir les condicions tècniques especificades a les següents normatives:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum de l'energia elèctrica. (BOE núm. 83 publicat el 6 d'abril de 2019).
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. (BOE núm. 295 publicat el 08/12/2011).
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de desembre de 2000, que regula les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. (BOE núm. 310 publicat el 27/12/2000).
- Reial Decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. (BOE núm. 140 publicat el 10/06/2014).
- 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 renovable, residus i cogeneració.
- Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, per la que es regula el Sector Elèctric.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

3.2 Característiques de la instal·lació

La present actuació és assimilable a dues petites centrals de producció d'energia elèctrica que injectaran el corrent produït pel camp solar a la xarxa interior de l'Edifici i compartirà l'energia neta generada amb altres centres consumidors pròxims a través de la xarxa perquè l'autoconsumeixin. La instal·lació fotovoltaica sobre coberta es legalitzarà amb la modalitat d'autoconsum col·lectiu amb excedents i acollida a compensació simplificada, mentre que la instal·lació projectada sobre terreny es legalitzarà com un autoconsum individual amb compensació simplificada d'excedents.

La instal·lació fotovoltaica projectada a l'edifici està composta per dos camps fotovoltaics independents, el primer disposat sobre la coberta de l'Edifici de les Aigües i el segon disposat a la parcel·la del mateix edifici i sobre terreny, en sol no urbanitzable.

Adaptant la instal·lació a la geometria de l'edifici, i anant a buscar el màxim rendiment d'aquesta, així com, el mínim impacte visual possible, s'han repartit els 75 panells fotovoltaics previstos per a la instal·lació seguint la següent configuració:

- 24 panells (11,04 kWp) a la coberta de l'edifici en orientació azimuth (120°), i muntats en una estructura coplanar d'alumini i fixació sobre teula àrab seguint la inclinació pròpia de la coberta, estimada en uns 14°.
- 24 panells (11,04 kWp) a la coberta de l'edifici en orientació azimuth (-60°), i muntats en una estructura coplanar d'alumini i fixació sobre teula àrab seguint la inclinació pròpia de la coberta, estimada en uns 14°.
- 64 panells (29,44 kWp) a al terreny orientació azimuth (0), i muntats en una estructura de formigó que dona 10° d'inclinació a la placa.

L'objectiu principal d'aquesta disposició i d'aquesta inclinació, és la d'integrar els panells solars a la coberta com a prioritat, i capturar la màxima irradiació anual per la superfície disponible.

Els panells de la teulada estan connectats en 4 strings de 12 mòduls, els de la instal·lació sobre terreny seran 4 strings de 16 mòduls cadascuna.

La distribució concreta de sèries, es pot observar en el plànol d' Strings corresponent adjunt i a l'esquema unifilar.

Cada panell té una potència pic de 460W, de forma que amb els 48 i 64 panells i fotovoltaics proposats obtenim una potència pic màxima total de 22,08 i 29,44 kWp, respectivament.

Aquestes series o Strings porten aquesta potència generada fins a dos inversors muntat superficialment (un per cada instal·lació) en una paret de la segona planta, just a sota de la sala de comptadors, la ubicació d'aquest es pot observar en els plànols corresponents adjunts.

Concretament es disposarà de dos Inversors trifàsic de 20kW i amb entrada per a diferents sèries. Amb aquest inversors, la potència nominal en corrent altern que es pot extreure de la instal·lacions solars és de 20kW cada una, 40kWn en total.

Es disposarà d'un segon subquadre en el que s'hi instal·laran totes les proteccions de corrent alterna dels inversors.

Les proteccions de corrent contínua del camp fotovoltaic s'instal·laran en un subquadre proper a l'inversor. D'aquesta manera, el cablejat de les series es conduirà directament fins a aquest subquadre, a través de canalitzacions o safates que s'instal·laran a la coberta.

Concretament, el recorregut horitzontal per damunt la coberta, es realitza mitjançant safata perforada amb tapa fins al punt on s'ha definit. Per anar verticalment a nivell de terra es farà amb un tub rígid fins a la cota corresponent al terra.

El recorreguts concrets es poden observar en els plànols que s'adjunten.

En aquest sentit i per tal de poder evacuar els 40kW de generació solar s'aprofitarà el punt frontera existent amb la distribuïdora, es muntarà una centralització de comptadors s'aprofitarà la CGP

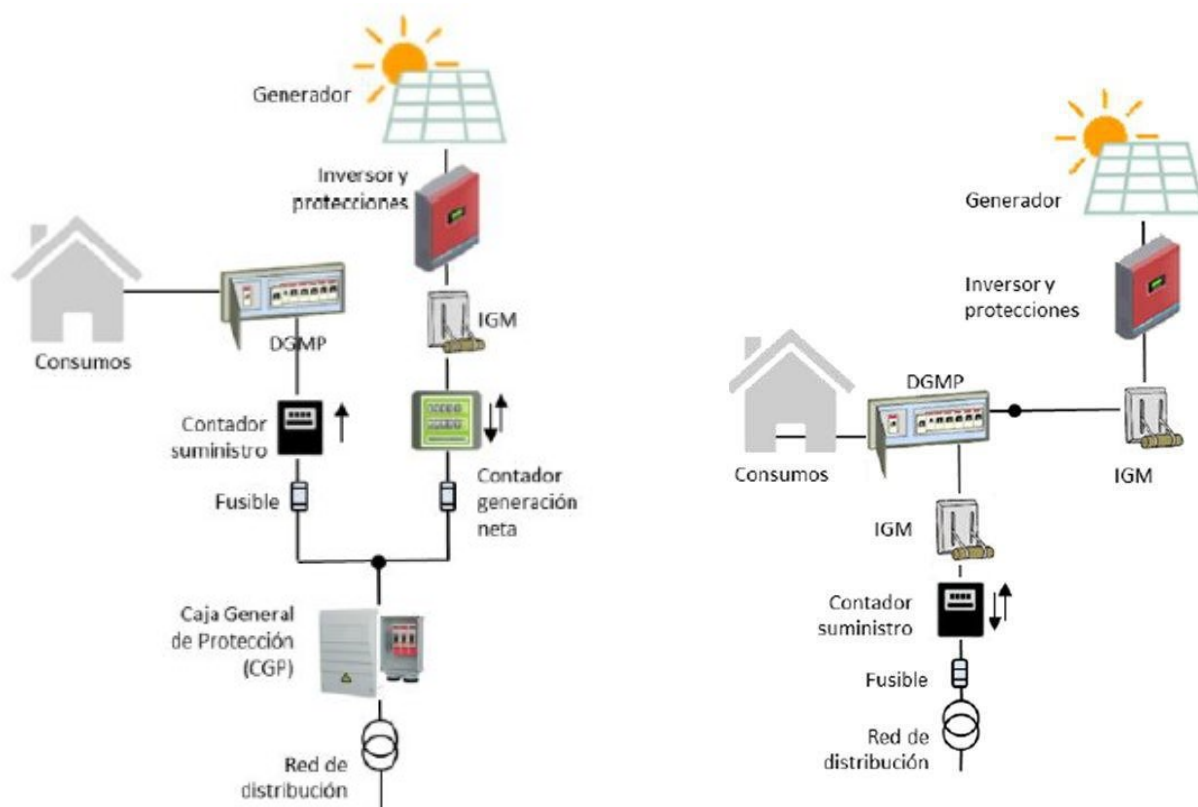
existent que compta amb fusibles de 200A i secció de cable suficient per a evacuar la potència nominal de generació.

També es disposarà d'una partida per de material del sistema de telemesura, visualització i enviament de dades del sistema Loxone.

Hi hauran dues instal·lacions independents que evacuaran al mateix punt mitjançant una centralització de comptadors, la de la teulada serà del tipus compartida i la de terreny autoconsum individual connectada al punt frontera de l'edifici de les aigües.

El sistema de producció fotovoltaic constarà dels mòduls, que són l'element generador i els inversors, que són el dispositius electrònics necessaris per transformar el corrent en continua produït per les cèl·lules fotovoltaïques en corrent altern per a la connexió amb la xarxa. A més s'inclouen tota una sèrie d'interruptors de maniobra i protecció, així com els equips per a monitoritzar el sistema. A continuació es mostra un esquema de la connexió dels elements de la instal·lació fotovoltaica.

La imatge de l'esquerra mostra un esquema genèric per un autoconsum compartit, que serà la instal·lació sobre teulada i la imatge de la dreta la d'un autoconsum individual que serà la instal·lació sobre terreny.



PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A COBERTA

L'accés a la coberta es realitzarà mitjançant mitjans d'elevació específics per a aquest ús.

Per tal de no interferir en el funcionament del centre per l'exterior i mitjançant maquinària elevadora de càrrega. També hi ha la possibilitat de deixar el material al terrat des d'on hi ha accés des de l'interior de l'edifici.

Pel que fa a la seguretat en els treballs previstos a la coberta, en el projecte s'inclou una partida per tal d'instal·lar una línia de vida en la coberta. Aquesta es trobarà degudament fixada, on els operaris podran ancorar-hi els seus arnesos. Addicionalment, s'haurà de preveure la instal·lació de barreres de protecció col·lectiva provisionals als límits de la coberta, així com senyalitzar i delimitar les zones de treball amb perills de caigudes a diferents nivells.

CONSTRUCCIÓ LA CENTRALITZACIÓ DE COMPTADORS

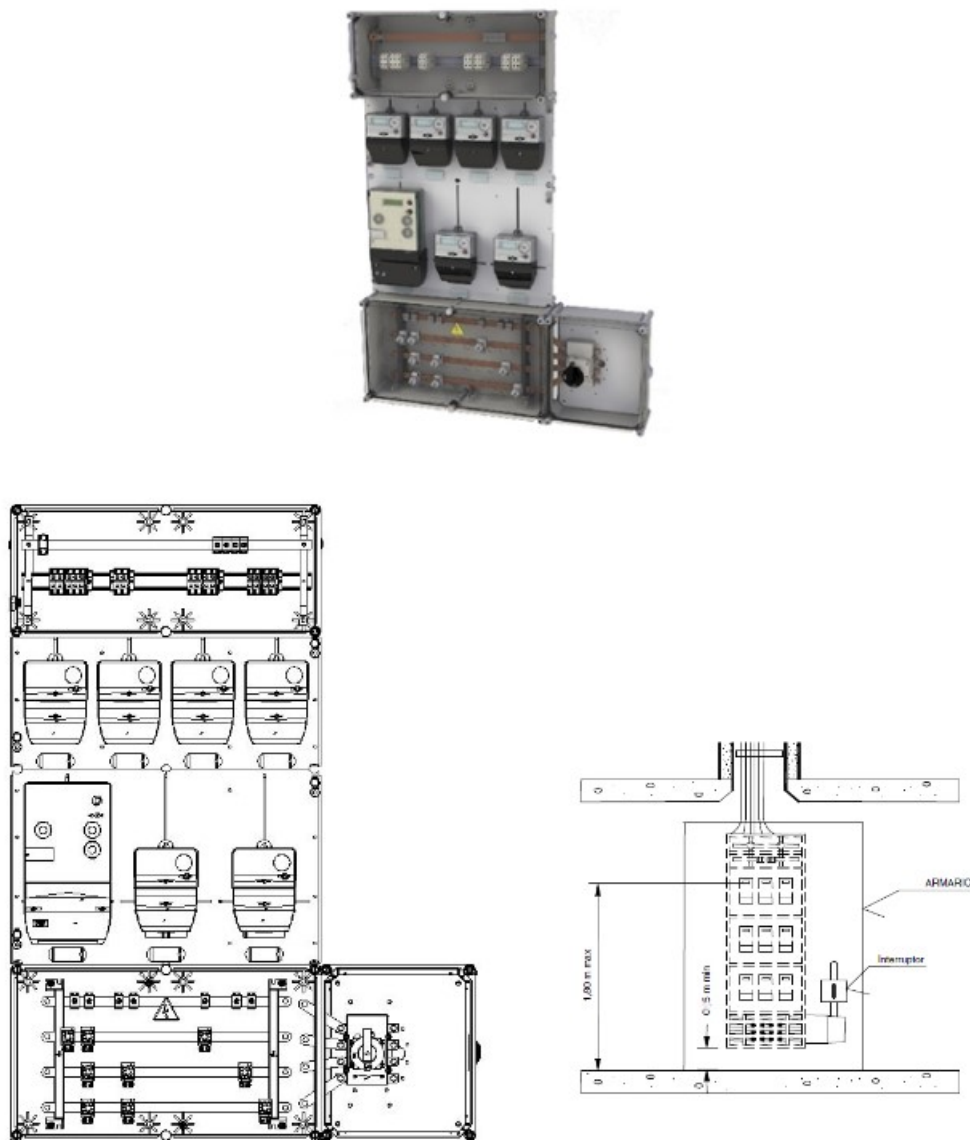
Per tal de poder evacuar des d'un mateix punt es fa necessari una centralització de comptadors ja que hi hauran dues instal·lacions fotovoltaiques evacuant al mateix punt.

CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS:

- Inclou subministres de fins a 63A integrats en una mateixa columna.
- Els subministres superiors a 63 A es realitzaran amb els conjunts de protecció i mesura (CM) i si l'espai i la intensitat ho permeten es podrà integrar en la centralització.
- Es compon de les següents unitats funcionals:
 - Interruptor general de maniobra
 - Embarrat general i fusibles de seguretat
 - Unitat de mesura
 - Bornes de sortida
- La centralitzacions es poden distribuir centralitzades en un sol lloc o en més d'un lloc:
 - Caixa de derivació amb línia passant
 - Caixa de derivació amb línia seccionada.

CARACTERÍSTIQUES DEL SISTEMA MODULAR:

- Panells sistema PANELINTER.
- Unitats funcionals de mesura allotjades en panells sense protecció addicional.
- Possibilitat de composició d'1,2 o 3 columnes, no sobrepasant en cap cas els 250A.
- Van equipades amb interruptor general de maniobra de 160A per a càrregues inferiors a 90kW i de 250A per a càrregues de fins a 150kW.



3.2.1 Panell fotovoltaic

Els laminats o cel·les fotovoltaïques opaques són els encarregats de la conversió d'energia radiant del sol en energia elèctrica.

Per formar el camp s'ha previst la instal·lació de 48 i 64 panells solars de 460 Wp de potència màxima nominal cadascuna d'ells, i amb una eficiència del 21,32 %, seguint el muntatge ja descrit i d'acord als plànols adjunts.

Les principals característiques dels laminats o cel·les escollides per aquesta instal·lació, en condicions normals de funcionament, corresponent a una irradiació de 1.000 W/m² amb una temperatura de 25°C són les següents:

Característiques generals:

Tipus cel·la:	Cel·la tallada mono, 166mmx83mm, 120 cel·les (6x20)
Cristall:	Vidre solar templat amb baix contingut de ferro, de 3,2 mm amb tractament antireflectant.
Marc:	Alumini anoditzat
Caixa de connexions:	IP68

Característiques elèctriques:

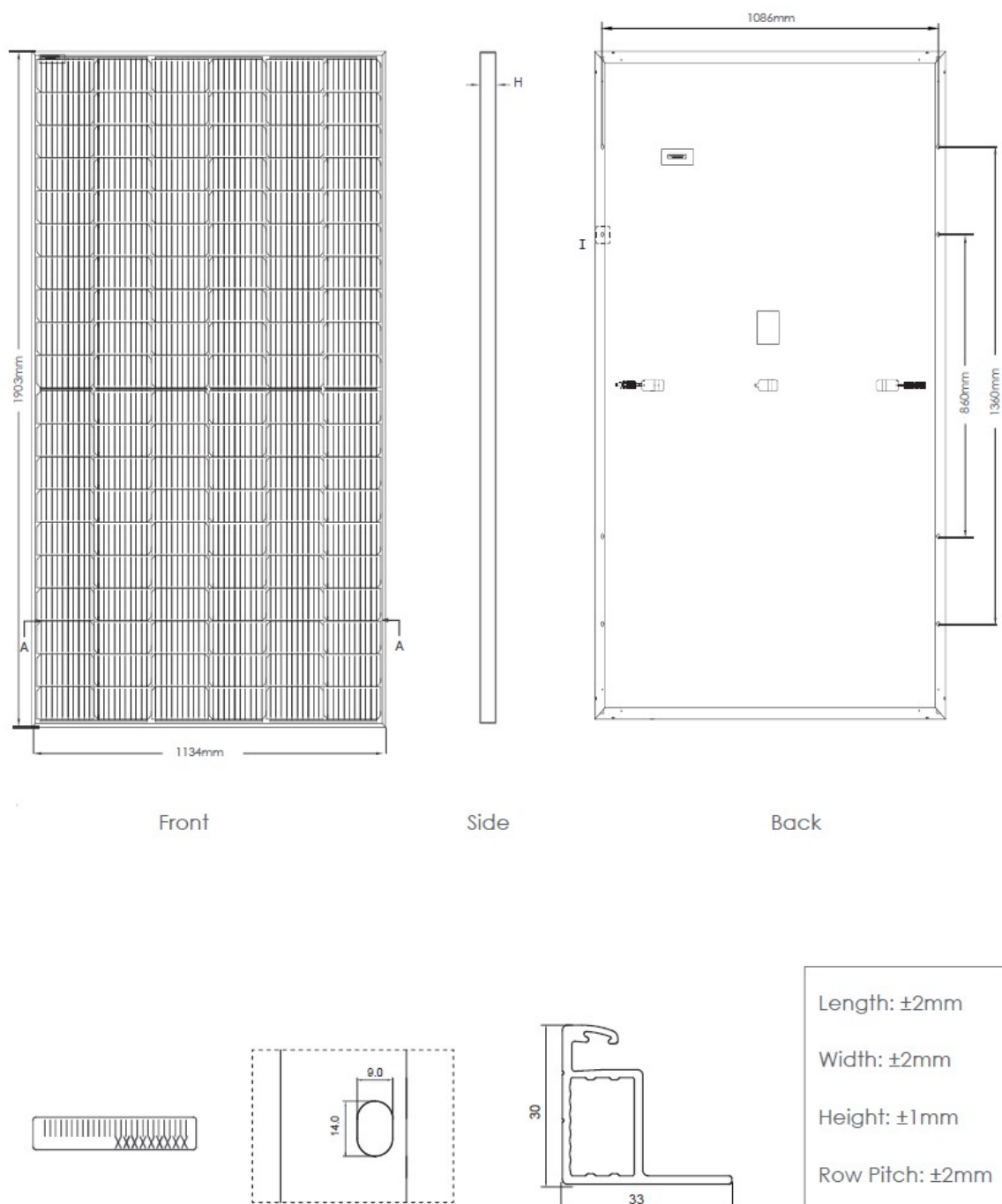
Potència màxima nominal:	460 Wp
Tensió en el punt de màxima potència:	34,20 V
Intensitat en el punt de màxima potència:	13,45 A
Tensió de circuit obert:	41,48 V
Intensitat de curt circuit:	14,01 A
Eficiència mòdul:	21,32 %

Característiques físiques:

Longitud mòdul:	1.903 mm
Amplada:	1.134 mm
Gruix:	30 mm
Pes:	24,2 kg

El mòduls compleixen amb tota la normativa actual vigent i disposen dels corresponents certificats de qualitat.

Les dimensions dels panells són les següents:



Tots els mòduls estaran certificats segons les especificacions de la IEC 61215 i la IEC 61730. També hauran de disposar de les certificacions de fàbrica ISO 9001, ISO 14001 i ISO45001.

El fabricant dels mòduls haurà d'oferir una garantia de producte de com a mínim 12 anys i una garantia de potència lineal de 25 anys, segons la qual la degradació màxima de la potència pic serà del 2,5% el primer any i a partir de llavors d'un 0,55% addicional cada any fins als 25 anys següents de la data d'inici de la garantia, moment en què la potència pic real no serà inferior al 84,8% de la potència nominal inicial.

Cada mòdul fotovoltaic portarà 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 i la data de fabricació.

Els contactes a l'interior de les caixes de connexió estaran protegides per un recobriments de silicona i equipades amb connectors ràpids Multicontact i amb cable solar de 4mm² de secció com a mínim.

3.2.2 Inversor

Els inversors o onduladors són els encarregats de transformar el corrent continu (CC) generat pel camp fotovoltaic en corrent altern (CA). Els onduladors detecten la presència de tensió a la xarxa de CA i hi injecten l'energia, sempre i quan la tensió, entre fase i neutre, i la freqüència estigui dins el rang de valors, admesos. Fora d'aquests rangs els onduladors es desconnecten i esperen a que la xarxa restableixi uns paràmetres adequats per poder evacuar l'energia generada.

Els inversors evacuaran l'energia generada a la un punt extern a la xarxa interior de l'escola, igualant l'ona sinusoidal de la xarxa de la companyia elèctrica.

Els inversors admetran uns valors d'intensitat i de tensió d'entrada que siguin compatibles amb els valors obtinguts en les plaques, així doncs les especificacions dels inversors s'ajustaran al grup generador del camp fotovoltaic i viceversa.

S'ha previst la instal·lació de dos inversors trifàsic de 20 kW de potència nominal.

El mateix generador / inversor permet la monitorització de la generació i se'n podran gestionar dades, resultats i/o consums de la instal·lació fotovoltaica.

El generador haurà de ser compatible amb el sistema LOXONE.

Les principals característiques d'aquest inversor són les següents:

Característiques generals:

Rang temperatura de servei:	-25 a +60 °C
Grau de protecció:	IP66
Pes:	25 kg
Dimensions:	525 x 470 x 262 mm

Característiques elèctriques:

Potència nominal de sortida en AC:	20 kW AC
Tensió nominal AC:	3 / N / PE; 230 / 400 V

Freqüència nominal:	50 Hz, 60 Hz / -2,5 Hz ... +1,5 Hz
Màxim tensió entrada:	1.080V
Rang de tensió Mppt:	160V a 950V
Mínima Tensió d'entrada	200V
Corrent entrada màx. per entrada de regulació MPPT:	27 A
Corrent curt circuit màx. per entrada de regulació MPP:	39 A
Rendiment màxim de l'inversor:	98,65%
Euro eficiència:	98,30 %

Aquest inversor disposarà de microprocessadors de control i targeta de comunicacions que permetrà extreure dades de la instal·lació en temps real, per a poder ser tractades posteriorment des d'un ordinador.

La ubicació d'aquest inversor, s'ha previst en una sala existent que es fa servir de magatzem a la tercera planta de l'edifici.

La connexió entre el sistema solar fotovoltaic i la resta de la instal·lació elèctrica, es realitzarà en la ubicació prevista i que es pot observar en els plànols adjunts i en l'esquema elèctric.

Es mantindran les distàncies mínimes establertes pel fabricant per garantir el bon funcionament dels equips i evitar possibles escalfaments que podrien danyar components interns dels aparells.

Aquests inversor complirà amb la normativa espanyola sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de BT.

En la documentació annexa s'adjunta el detall i el càlcul dels Strings plantejats i les entrades a l'inversor.

3.2.3 Estructura suport panell

COBERTA

La instal·lació dels panells sobre la coberta seguirà la forma de muntatge coplanar seguin la inclinació de la pròpia coberta, per aquest motiu l'estructura de suport pels panells solars serà l'adequada per muntar-se sobre la coberta indicada el qual és de teula àrab.

La instal·lació dels panells sobre la coberta es realitzarà mitjançant una estructura de tipus coplanar d'alumini per a 48 mòduls FV, amb suports d'alumini i acer per a fixació sobre teula àrab.

L'estructura constarà de grapes de fixació pensades per un panell d'espessor 30mm, perfils i accessòries fabricats en alumini extruït segons normativa EN AW i cargoleria d'acer inoxidable A2.

Els anclatges seran mitjançant un cargol passa teula que com be diu el nom serà un cargol que foradarà la teula anant a buscar directament les bigues de sota. Aquest anclatge es segellarà amb tac químic per tal d'assegurar-ne l'estanqueïtat.

Un cop posats tots els anclatges es muntaran els perfils d'alumini en horitzontal i paral·lels. Cada panell serà recolzat per dos perfils d'aquests i subjectat per quatre grapes, intermitges o finals si el panell es troba a l'extrem.

Aquesta estructura haurà d'assegurar que compleix amb els requisits de càrregues de vent (144 km/h) i neu (40kg/m²)

La col·locació dels panells sobre la coberta es farà de forma totalment integrada a la mateixa i de forma que no suposi en cap cas un impacte visual, fora del normal, des de cap lloc.

La subjecció d'aquesta estructura sobre la coberta, assegurarà d'una banda, la subjecció dels panells a la coberta sense que es moguin o desplacin en cas de forts vents; i per l'altra banda homogeneïtzar i repartir el pes global de la instal·lació sobre la coberta, i assegurar d'aquesta manera que estigui dins dels límits admesos per l'estructura de l'edifici.

L'angle d'inclinació propi de l'estructura que suportarà el panell serà de 14º, (comprovar durant l'obra), respecte a la horitzontal, adaptada a la coberta inclinada que es disposa.

En tot cas es compliran les ordenances reguladores de l'edificació del planejament urbanístic local vigent.

Les estructures de suport compliran les normes vigents CTE i s'han calculat per a suportar càrregues de neu i vent amb factors de seguretat, tal com indica la normativa vigent, de forma que pugui suportar les càrregues climatològiques adverses minimitzant el seu manteniment.

Característiques principals:

Estructura d'alumini d'alta resistència acoblada mitjançant cargols d'acer inoxidable i cargols roscats.

Els materials de què es compon l'estructura garanteixen una resistència excepcional a la corrosió amb el pas del temps.

Kit preparat per a la seva ràpida instal·lació, ja que totes les perforacions per a perns vénen pre mecanitzades i controlades pel departament de qualitat per complir les normes ISO.

L'estructura plantejada és adaptable a qualsevol mòdul fotovoltaic de qualsevol fabricant.

L'estructura i suportació plantejada és adaptable a qualsevol tipus de superfície, ja sigui teula com és el cas objecte d'aquest projecte, o formigó, coberta metàl·lica, façanes, etc.

Material:

El material de fabricació del suport, és aliatge d'alumini, concretament 6005 T6.

L'alumini 6005 T6 és un alumini estructural utilitzat comunament en aquest tipus d'estructures, amb molt bona resistència a la corrosió.

El material un cop extrusionat rep un tractament tèrmic, en aquest cas un temperat, per millorar-ne les característiques mecàniques.

El tremp emprat és el T6, el més gran que se li pot proporcionar a l'alumini.

Es compleixen les característiques mecàniques de resistència i propietats físiques que es detallen a la Norma UNE 38349.

Tratamiento	Carga de Rotura (Rm)		Límite elástico (Rp0'2)		Alargamiento	
	6060	6005	6060	6005	6060	6005
T4	120	180	60	90	16	15
T5	160	-	120	-	8	-

El material de fabricació dels perns d'ancoratge és aliatge d'acer inoxidable, concretament A2-70.

L'acer inoxidable és un acer d'elevada resistència a la corrosió, atès que el crom o altres metalls aleants que conté, tenen gran afinitat per l'oxigen reaccionant-hi i formant una capa passivadora, evitant així la corrosió del ferro que conté.

Es compleixen les característiques mecàniques de resistència i propietats físiques que es detallen a la Norma UNE-EN ISO 3506.

Calidad	Carga de Rotura (Rm)	Límite elástico (Rp0'2)	Alargamiento
A2-70	700	450	0.4d

Dades tècniques:

L'estructura en conjunt resisteix a les càrregues de vent i de neu que indica l'Eurocodi segons les normes vigents de l'edificació UNE EN ISO 1991.

L'estructura està fabricada conforme a les normes de fabricació de estructures d'alumini UNE EN ISO 1090.

A sota coberta es posaran unes guies per tal d'ancorar l'anclatge, evitant danyar les bigues principals.



TERRENY

L'estructura de la instal·lació de terra es realitzarà mitjançant una estructura amb contrapesos de formigó, amb una inclinació del panel a 10º, amb panell col·locat de forma horitzontal.

El pes d'aquest suport de formigó serà suficient per tal que el conjunt de l'estructura aguantí les càrregues de vent.

Aquest suport tindrà unes guies que servirán per col·locar la grapa intermitja i final per tal d'agafar els panells.



3.2.3.1 Justificació de l'estructura suport

TEULADA : Les plaques aniran muntades damunt les teulades seguint la mateixa pendent, mitjançant un perfil d'alumini per a la subjecció de les plaques, fixat a la Teulada amb cargols i tac químic cada 25cm, també s'utilitzaran juntes per garantir l'estanqueïtat de la Teulada.

Al tractar-se d'una estructura coplanar, l'efecte del vent damunt l'estructura serà molt baix i

pràcticament i no es requereix d'una justificació. El Contractista haurà d'aportar càlculs justificatius pel conjunt d'estructura emprada a la instal·lació i plaques a instal·lar conforme compleixen amb les càrregues límit que determina el CTE.

La sobrecàrrega deguda al pes propi de la estructura es calcula a l'apartat d'aptitud de la coberta on es demostra que aquesta serà molt inferior als 100kg/m² de la normativa.

TERRENY : La justificació es fa a l'apartat: justificació de l'estructura suport. El Contractista haurà d'aportar càlculs justificatius pel conjunt d'estructura emprada a la instal·lació i plaques a instal·lar conforme compleixen amb les càrregues límit que determina el CTE.

3.2.4 Quadres elèctrics i proteccions

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) - RD 842/2002.

A continuació es descriuen els principals elements de protecció i mesura representats a l'esquema corresponent:

Proteccions de Corrent Continu: Les series seran conduïdes des dels mòduls fotovoltaics fins al subquadre de la fotovoltaica situat al costat dels inversors. Es disposaran fusibles seccionables de 15A pels dos pols de les series. A més a més, la majoria d'inversors disposen també d'un fusible electrònic per cadascuna de les series, i d'un seccionador en càrrega per seccionar tota la potència continua. A més a més, cada string disposarà d'una protecció de sobretensions. Els onduladors disposen d'un sistema de connexió ràpida en CC, el qual permet la connexió i desconexió sense perill.

Armari 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 al subquadre de fotovoltaica situat al costat dels inversors com mostra el plànol d'ubicació d'equips.

La protecció general de la línia d'evacuació estarà protegida per un interruptor magneto tèrmic de 4 pols, un interruptor diferencial amb 300mA de sensibilitat, i una protecció sobre tensions permanents i transitòries. A més a més, també es disposarà un interruptor magneto tèrmic de 4 pols per l'inversor. Amb aquestes proteccions quedarà protegida la línia entre els inversors i el quadre general de baixa tensió de l'edifici.

La descripció de l'amperatge i la tipologia de les proteccions es poden observar en els plànols esquema elèctric que es disposa.

Proteccions interconnexió: El sistema fotovoltaic ha d'incorporar proteccions específiques per la interconnexió de màxima i mínima freqüència i de màxima i mínima tensió (1,1 Um i = 0,85 Um respectivament). Aquestes estan integrades als inversors.

Interruptor general: Interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. Aquest interruptor serà accessible per l'empresa distribuïdora en qualsevol moment, per poder efectuar la desconexió manual.

Interruptors automàtics diferencials: Interruptor diferencial capaç de detectar fuites de corrent superiors a 300 mA i tallar el subministrament de la instal·lació amb la finalitat d'evitar electrocucions per contactes indirectes. Així, els contactes indirectes, s'evitaran utilitzant interruptors diferencials d'alta sensibilitat que actuen desconnectant la instal·lació quan es produeixi una tensió indirecta de valor igual o superior a 24 Volts.

Protecció contra contactes directes: La instal·lació es farà procurant que les parts actives no siguin accessibles a les persones, protegint convenientment les caixes de derivació i embornament a receptors, segons la instrucció ITC-BT-24. Es recobriran les parts actives de la instal·lació amb aïllament adequat que limiti la corrent de contacte a un màxim de 1 m.

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 d'un interruptor diferencial de tall omnipolar que interromprà l'alimentació del circuit, en el cas de circulació de corrent a terra de valor superior a la seva sensibilitat. Estarà situat al subquadre de fotovoltaica.

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 esquemes unifilars estan descrites les seccions de cadascun dels cablejats de protecció.

Interruptors automàtics magnetotèrmics: Per a protegir de sobreintensitats i sobretensions. Així es col·locaran interruptors magnetotèrmics per aconseguir una bona protecció contra sobreintensitats i curtcircuits. La intensitat màxima admissible dels interruptors magnetotèrmics serà inferior a la intensitat màxima admissible de la mínima secció del cable del circuit i derivacions a les quals estan protegint. Així mateix, els interruptors de control de potència disposaran de proteccions contra sobretensions permanents mitjançant relés de detecció i bobines de dispar. També s'instal·laran dispositius de protecció contra sobretensions transitòries, degudes a fenòmens atmosfèrics o maniobres a la xarxa de subministrament, en els quadres generals de distribució i en els subquadres que alimenten receptors electrònics.

Interruptor automàtic de interconnexió, controlador permanent d'aïllament, aïllament galvànic i protecció contra el funcionament "en illa": Tots aquests elements de protecció estan disposats en el mateix inversor seleccionat pel projecte.

Proteccions contra sobre intensitats: Tots els circuits estaran protegits en origen contra els efectes de les sobreintensitats, mitjançant interruptors automàtics magneto tèrmics 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.

Proteccions contra sobre tensions: Tots els circuits, tan els de corrent contínua com els de corrent alterna, estaran protegits contra sobretensions amb dispositius de desconexió com a mínim de tipus 2.

Aïllament classe II. Vàlid per a tots els components (panells, cablejat, caixes de connexió, etc.)

En tot moment s'haurà de garantir que l'accés als elements de servei de la instal·lació, només siguin accessibles a persones autoritzades. Així, es prendrà especial èmfasi, mitjançant senyalització a base de cartells, per evitar el contacte físic directe amb els panells.

3.2.5 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques, i en concret la ITC-BT 40.

3.2.6 Línies elèctriques de distribució

La xarxa de distribució comprèn tots els conductors que transporten l'energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaïcs fins al punt de connexió corresponent.

Tots els conductors seran de coure amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables siguin inferiors al 1% de la tensió de treball, per minimitzar les pèrdues. Tots els cables o conduccions (tubs i/o safates) seran adequats per a la seva aplicació a la intempèrie.

Així, es defineixen els següents formats de línies conductores:

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 o tub d'acer, es faran arribar les línies provinents de les sèries fotovoltaïques fins al subquadre de la instal·lació fotovoltaïca. Tots els cablejats seran directes des de les connexions ràpides dels mòduls fotovoltaïcs fins les proteccions de corrent contínua.

El cablejat de corrent altern, que va des dels inversors fins al punt de connexió, serà també lliure d'halògens, de secció adient per garantir que la caiguda de tensió en el tram d'alterna no supera el 1,5% i amb una temperatura de treball adequada a les característiques del tipus de conductor.

Els quadres i les connexions tindran el grau de protecció IP necessari segons la seva ubicació, i hauran d'estar degudament retolades per poder ser identificades.

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.

La xarxa de distribució de DC es farà mitjançant conductors de coure unipolars tipus RZ1-K-(AS) 0.6/1 kV de tensió nominal no inferior als 1.000V amb aïllament de Polietilè Reticulat (XLPE), garantint un bon aïllament enfront de les condicions ambientals adverses, així com el compliment de les normes de seguretat aplicables. Instal·lats en safata de PVC protectora, prevista.

En la xarxa de distribució DC també es tindrà en compte la possibilitat d'instal·lar cables específics per a instal·lacions solars fotovoltaïques, per anar instal·lats a la intempèrie del tipus ZZ-F (PV1-F) per a una tensió de 1,8 kV DC (tipus Exzhellent Solar de General Cable), o similar equivalent.

La xarxa de distribució de AC es farà fins ala connexió al subquadre previst per a la connexió mitjançant cables unipolars de coure, en muntatge dins tub i/o safata de PVC, tipus RZ1-K-(AS) 0.6/1 kV de tensió nominal no inferior als 1.000V.

Les seccions del cablejat quedaran totalment definides per les intensitats màximes que poden circular pels conductors. Aquestes intensitats màximes admissibles, es regiran en la seva totalitat pel que indica el REBT.

Es calcularà la potència d'un tram sumant la potència instal·lada total possible dels receptors que alimenta, aplicant la simultaneïtat adequada i els coeficients imposats pel REBT.

Es determinarà la intensitat de distribució a partir de les següents expressions:

Distribució monofàsica

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Distribució trifàsica

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

3.2.7 Xarxa de terres

Amb la finalitat de protegir la instal·lació de possibles contacte directe i de sobrecarregues d'origen atmosfèric, es realitzarà una connexió a terra, tant dels marcs dels panells fotovoltaïcs, com de la mateixa estructura, d'acord al REBT.

La connexió de terra s'estableix amb l'objectiu de limitar la tensió, respecte al terra, que poden presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir els possibles riscos, ja siguin de seguretat o d'avaría.

Mitjançant la connexió a terra, s'ha d'aconseguir que entre el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses.

Si hi haguessin canalitzacions metàl·liques de serveis no s'utilitzaran com a connexió de terra.

Els conductors utilitzats per a la protecció de terres, hauran d'estar protegits contra deteriorament mecànic, químic i electrolític. Els conductors de protecció serveixen per unir elèctricament les masses d'una instal·lació a certs elements, amb la finalitat d'assegurar la protecció contra contactes indirectes.

Es recomana garantir que la resistència de terra no sigui superior a 10 Ω .

La instal·lació elèctrica de protecció de seguretat estarà connectada a la xarxa de terres existent en la instal·lació.

La resistència total de pas de terra de la xarxa no serà superior a 10 ohms, amb el que la tensió de contacte, en cas d'una corrent de defecte, serà inferior a 24 volts, ja que s'utilitzaran interruptors diferencials de sensibilitat 30 i 300 mA, segons sigui el cas.

Del quadre o subquadre als diferents aparells hi arribarem amb un conductor de coure d'igual secció i tensió nominal que els conductors actius fins a 16 mm² i de secció meitat per les seccions dels conductors actius superiors a 16 mm². El color del cable de protecció serà, en general, de color verd-i-groc.

A la xarxa de terres equipotencial es connectaran les parts metàl·liques dels panells solars i elements metàl·lics que puguin estar exposats a l'electricitat. Les connexions es realitzaran bé amb terminals cargolats o bé amb soldadura.

Els conductors de posta a terra han de tenir un contacte elèctric perfecte, tant a les parts metàl·liques que es vulguin posar a terra com en l'elèctrode.

No es tallaran els circuits de terres amb seccionadors, fusibles, interruptors manuals o automàtics, etc.

3.2.8 Monitoratge de la instal·lació

Amb l'objectiu de que els propietaris i els responsables del manteniment de la instal·lació estiguin al corrent de l'estat de funcionament d'aquesta, es disposarà d'una partida per a la total integració de la nova instal·lació fotovoltaica executada al sistema de control de dades via WEB existent i que actualment ja es troba integrat a l'edifici, el qual permeti visualitzar les dades a temps real, així com també permeti històrics de dades de la instal·lació. Com per exemple les dades indicades a continuació:

Dades meteorològiques de l'emplaçament (radiació, temperatura dels panells, temperatura ambient, ...)

Dades de producció del camp fotovoltaic.

Nivell de tensió en DC a l'entrada dels inversors.

Nivell de tensió de les fases a la xarxa i potència total de sortida dels inversors.

Potència reactiva de sortida de l'inversor.

Producció de cada inversor.

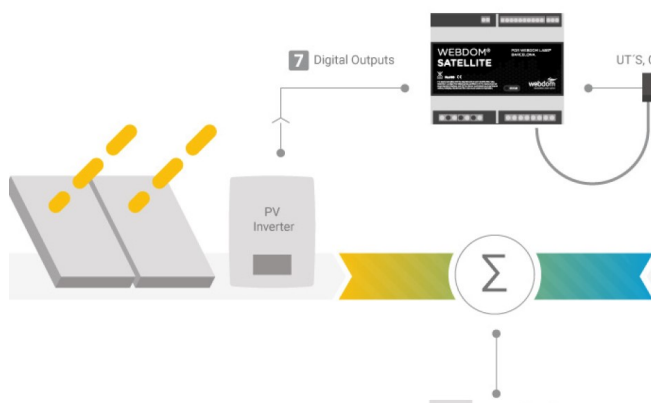
Dades ambientals de la instal·lació (estalvi en emissions de CO₂, equivalència de la producció en altres fonts d'energia convencional, ...)

Aquesta integració es realitzarà al sistema de telemesura, visualització i enviament de dades existents i ja implantada a l'edifici (Loxone).

Concretament aquest paquet equip de e-gestió d'equipaments municipals estarà compost per:

- Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU, DALI...) (1Ut).
- Font alimentació 24V per l'autòmat (2Ut.).
- Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de:
 - * 20 entrades digitals
 - * 8 entrades analògiques
 - * 16 sortides digitals (5A)
 - * 28 sortides digitals (16A)
 - * 4 sortides analògiques
 - * interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485.
 - * interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació)
- Filtre de sobretensions per protecció del autòmat (1Ut.).
- Targeta SD - mínim 4GB (2Ut.).
- Cablejat CAT 7 (metres).

Mitjançant aquesta integració podrem visualitzar tots els paràmetres característics elèctrics més habituals, com el voltatge, corrent, potència activa / reactiva, factor de potencia de cada fase, i els totalitzadors d'energia activa i reactiva.



3.2.9 Senyalització preventiva

Com a mesura preventiva en front dels riscos, es senyalitzarà la instal·lació amb les indicacions corresponents i adequades de perill, s'identificaran els diferents equips, cablejat, etc.

Així, hi haurà les següents senyalitzacions:

En els accessos al generador fotovoltaic

Senyal de perill elèctric

Avis de les diferents tensions i corrents continus

Avis de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica desconnectada de la xarxa elèctrica"

Sobre la porta d'accés als equips

Cartell de seguretat exterior amb el senyal de perill elèctric

Al costat del onduldors

Senyal de perill elèctric

Al costat dels comptadors

Identificació del comptador de la instal·lació fotovoltaica "Comptador d'energia generada"

3.3 Fotografies Estat actual

Sotacoberta



Mòdul de comptatge i mesura existent





Punt d'ubicació del nou mòdul per a l'inversor i quadres de protecció CC i CA
(penjat a paret existent)



Ubicació del rack existent i fins on es connectarà el cable de comunicacions (sala planta baixa, al costat del quadre general)



4. DADES ENERGIA PRODUÏDA

4.1 Potencial generació del camp solar fotovoltaic.

Una superfície rebra diferent radiació en funció de la seva orientació, estudi d'ombres particular i la seva inclinació respecte al pla inclinat.

Concretament:

Tal i com s'ha especificat en els apartats anteriors, i seguint la geometria de la coberta, en l'edifici objecte d'aquest projecte, es disposarà d'un camp de captació amb 3 tipus d'orientacions azimuth, per tant, amb potencials de generació totalment diferents.

Concretament, les diferents orientacions que es disposa són:

Taula 1. Configuració sistema solar FV

Teulada

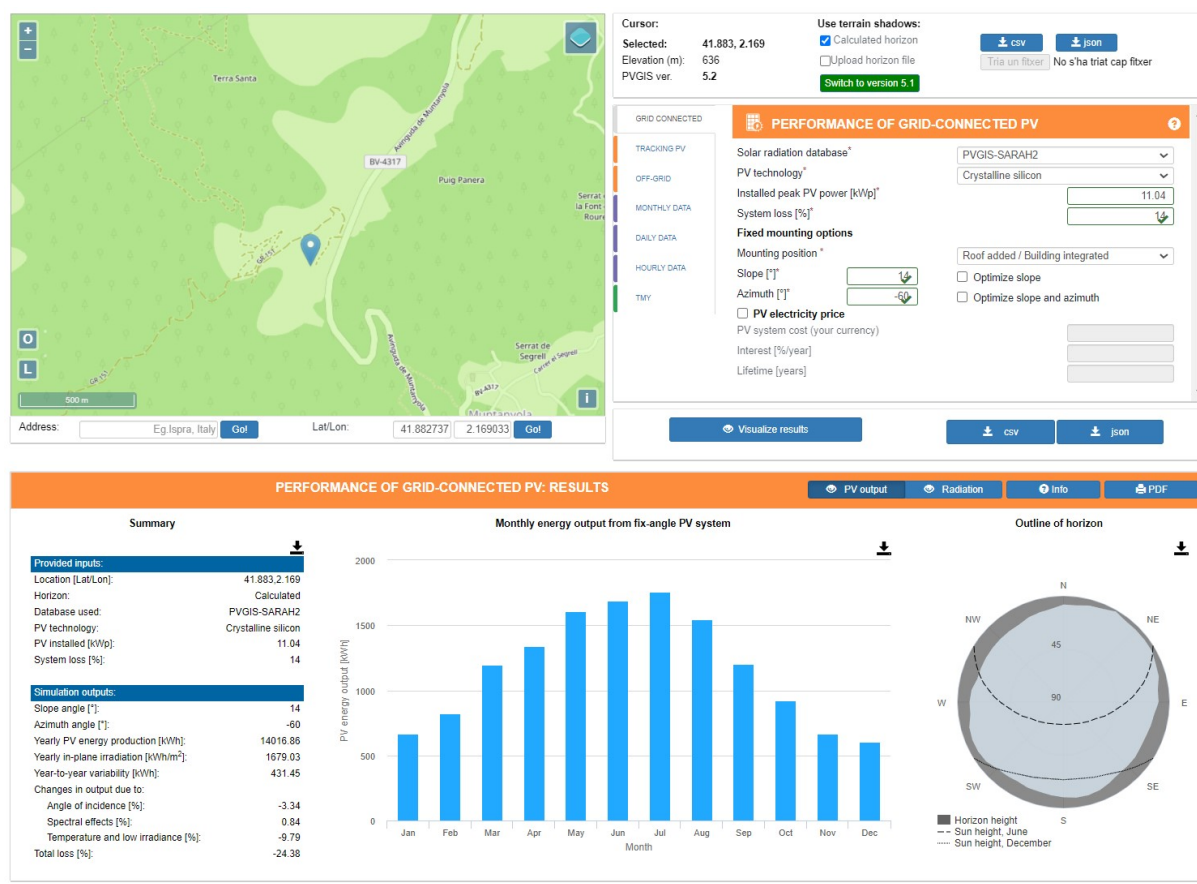
	Estudi orientació 1	Estudi orientació 2
Azimut	-60º	120º
Inclinació	14º	14 º
Nº de mòduls	24	24
Pot. Pic	11,04 kWp	11,04 kWp

Terreny

	Estudi orientació 1
Azimut	0º
Inclinació	10
Nº de mòduls	64
Pot. Pic	29,44 kWp

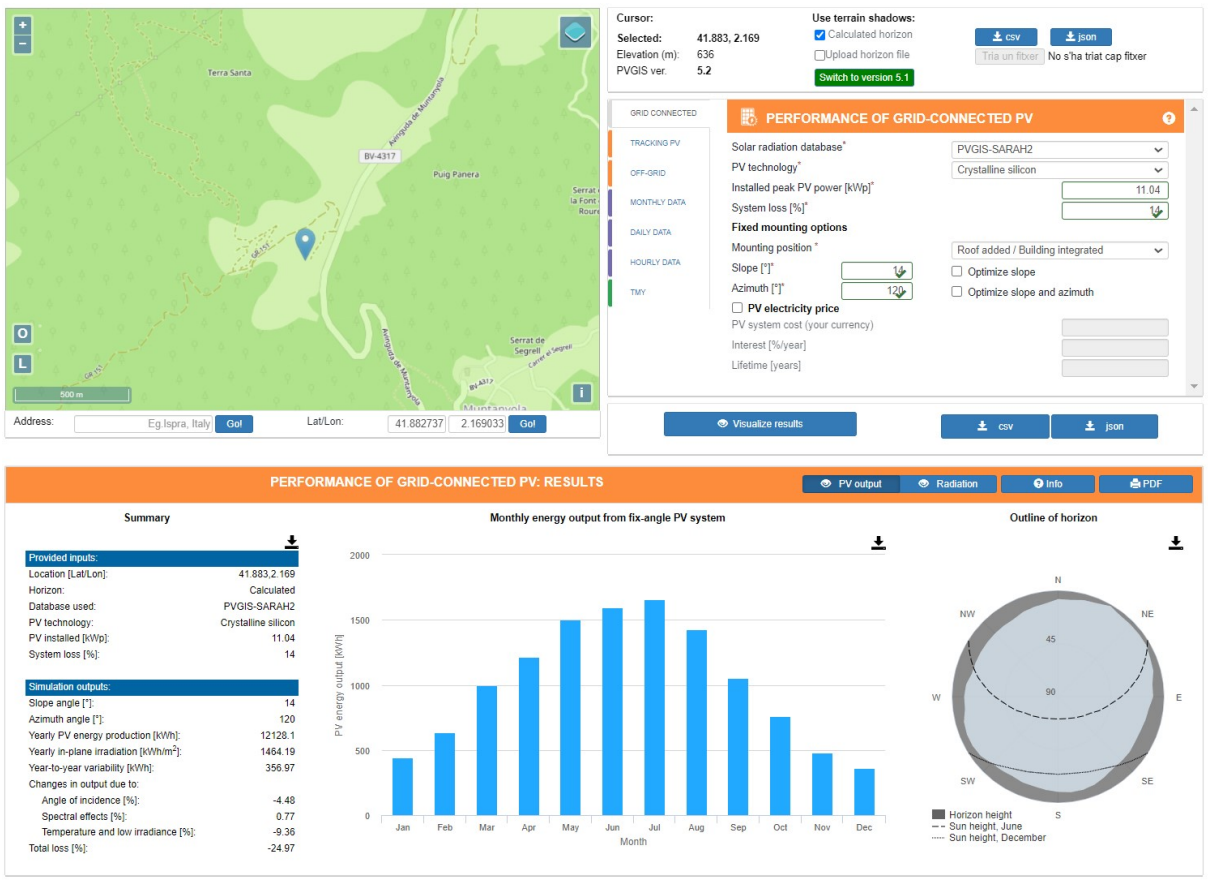
A continuació s'adjunta l'estudi potencial de generació corresponents, en funció de l'orientació del camp definida, el numero de mòduls i la potència pic total instal·lada:

Potencial de generació total del camp amb orientació Azimut 60°:



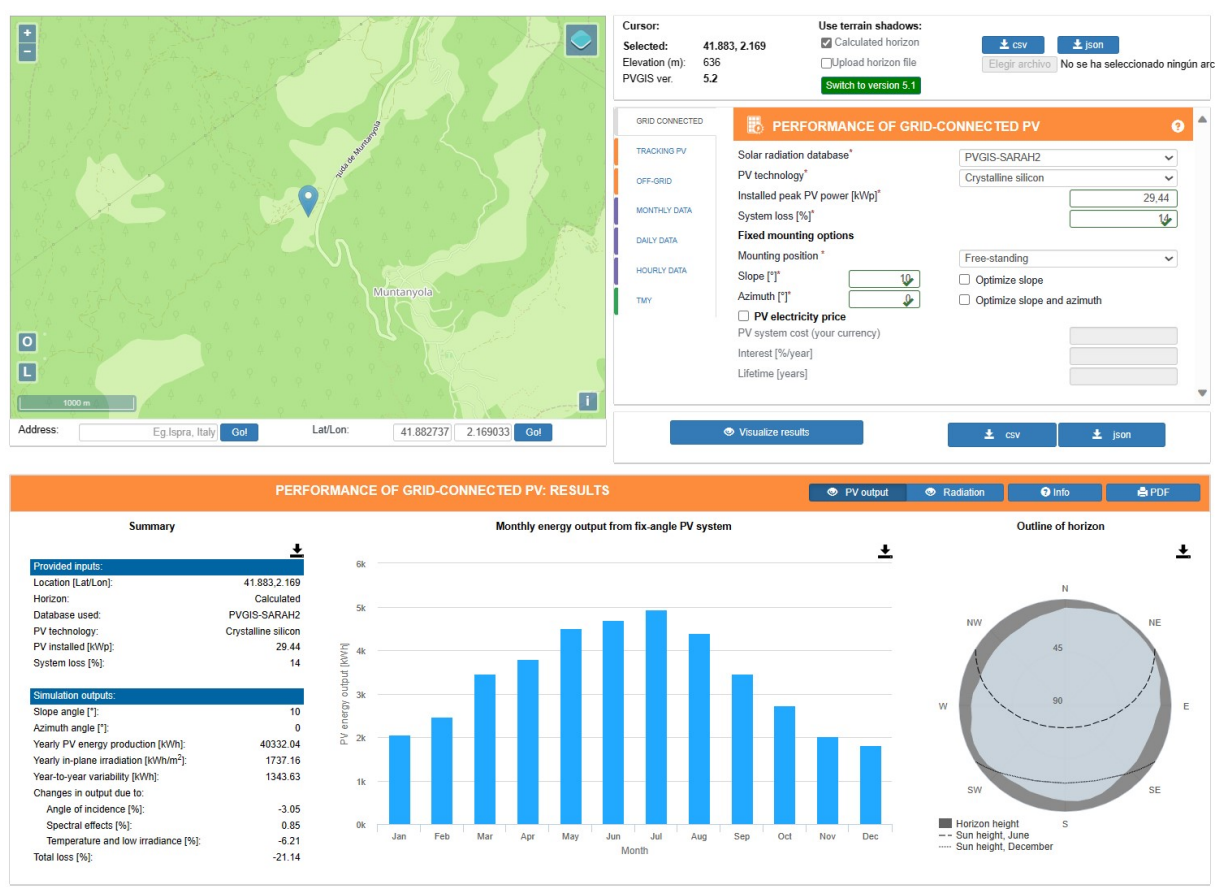
Font: PVGYS (photovoltaic geographical information system).

Potencial de generació total del camp amb orientació Azimut 120º:



Font: PVGYS (photovoltaic geographical information system).

Potencial de generació total del camp amb orientació Azimut 0º:



Font: PVGYS (photovoltaic geographical information system).

Tenint en compte els estudis corresponents, podem conèixer el potencial total de generació del camp solar fotovoltaic plantejat. Concretament:

Taula 2. Resultats producció energia fotovoltaica generada

Teulada

	Orientació 1	Orientació 2	Producció total del camp solar fotovoltaic (kWh)
Gener	669,16	441,43	1.110,59
Febrer	824,17	635,41	1.459,58
Març	1.197,22	995,68	2.192,90
Abril	1.338,32	1.217,46	2.555,78
Maig	1.604,84	1.503,22	3.108,06
Juny	1.685,87	1.594,36	3.280,23
Juliol	1.754,10	1.660,36	3.414,46
Agost	1.547,20	1.426,63	2.973,83
Setembre	1.204,18	1.050,55	2.254,73
Octubre	921,32	762,57	1.683,89
Novembre	666,51	477,05	1.143,56
Desembre	604,57	363,37	967,94
TOTAL	14.017,47	12.128,09	26.145,56

Terreny

	Orientació 1	Producció total del camp solar fotovoltaic (kWh)
Gener	2.048,99	2.048,99
Febrer	2.470,99	2.470,99
Març	3.452,01	3.452,01
Abril	3.800,36	3.800,36
Maig	4.496,33	4.496,33
Juny	4.696,32	4.696,32
Juliol	4.937,32	4.937,32
Agost	4.393,97	4.393,97
Setembre	3.457,60	3.457,60
Octubre	2.734,22	2.734,22
Novembre	2.021,75	2.021,75
Desembre	1.822,18	1.822,18
TOTAL	40.332,04	40.332,04

A partir de la simulació del camp generador dissenyat, s'obté que la instal·lació solar fotovoltaica plantejada genera un total de 26.145,56 kWh anuals en teulada i 40.332,04 kWh anuals en terreny.

D'acord amb la normativa vigent, al final de cada mes, la companyia distribuïdora llegirà el comptador de generació neta horària de la instal·lació fotovoltaica i realitzarà una assignació d'aquesta energia generada per la instal·lació fotovoltaica a cada consumidor, associat a l'autoconsum col·lectiu.

4.2 Consums Edifici objecte del projecte

A continuació es detallen les dades de consum anuals per els diferents períodes, enregistrades l'any 2022 i facilitades pels serveis tècnics corresponents.

Taula 3.1 Dades consums anuals Edifici de les Aigües CUPS ES0031405842808001XL0F

	Consum P1 (kWh)	Consum P2 (kWh)	Consum P3 (kWh)	Consum P4 (kWh)	Consum P5 (kWh)	Consum P6 (kWh)	Consum Total (kWh)
Gen-22	1.076	1.793	0	0	0	1.434	4.302
Feb-22	985	1.641	0	0	0	1.313	3.939
Mar-22	0	0	985	1.641	0	1.313	3.939
Abr-22	0	0	0	0	2.580	1.290	3.870
Mai-22	0	0	0	0	3.197	1.599	4.796
Jun-22	731	731	457	1.005	0	1.461	4.384
Jul-22	3.166	3.166	0	0	0	3.166	9.498
Ago-22	0	0	0	0	0	8.040	8.040
Set-22	0	0	1.374	3.023	0	2.199	6.596
Oct-22	0	0	0	0	3.463	1.732	5.195
Nov-22	0	0	2.151	3.585	0	2.868	8.603
Des-22	1.332	2.931	0	0	0	2.131	6.394
TOTAL	7.289	10.261	4.966	9.253	9.241	28.544	69.554

Taula 3.2 Dades consums anuals del Bomba Intermitja CUPS ES0031405842807001JP0F

	Consum P1 (kWh)	Consum P2 (kWh)	Consum P3 (kWh)	Consum P4 (kWh)	Consum P5 (kWh)	Consum P6 (kWh)	Consum Total (kWh)
Gen-22	654	1.090	0	0	0	872	2.616
Feb-22	576	960	0	0	0	768	2.303
Mar-22	0	0	596	994	0	795	2.385
Abr-22	0	0	0	0	1.585	793	2.378
Mai-22	0	0	0	0	1.977	988	2.965
Jun-22	739	739	462	1.016	0	1.478	4.435
Jul-22	1.530	1.530	0	0	0	1.530	4.591
Ago-22	0	0	0	0	0	3.677	3.677
Set-22	0	0	644	1.416	0	1.030	3.089
Oct-22	0	0	0	0	1.869	934	2.803
Nov-22	0	0	750	1.250	0	1.000	3.000
Des-22	623	1.370	0	0	0	996	2.989
TOTAL	4.122	5.689	2.452	4.676	5.431	14.862	37.231

Tenint en compte la informació anterior, el consum d'electricitat real anual conegut està a l'ordre dels 106.785 kWh/any, corresponent als diferents edificis municipals especificats anteriorment.

Com ja s'ha dit, la instal·lació sobre terreny (29,44kWp) serà del tipus individual i servirà per reduir directament el consum de l'edifici de les aigües, mentre que la instal·lació sobre teulada (22,08kWp) serà del tipus compartit i compartirà l'energia amb l'edifici de les aigües i el Bomba Intermitja. Al tenir un consum associat en xarxa interior permetrà que es pugui escollir la modalitat de compensació dels excedents tan per la compartida com per la individual.

4.3 Càlcul Autoconsum, excedents i adquisició.

Alhora de realitzar un anàlisi global del sistema plantejat i poder extreure'n un balanç determinant, hem de tenir en compte els següents conceptes:

- Autoconsum: Energia elèctrica produïda en el camp fotovoltaic corresponent i autoconsumida en la instal·lació interior.
- Excedents: Energia elèctrica produïda en el camp fotovoltaic corresponent i injectada a la xarxa general de la companyia elèctrica distribuïdora.
- Adquisició: Energia elèctrica procedent de la xarxa general de distribució i autoconsumida en la instal·lació interior.

Per tal de conèixer el valor real d'autoconsum de la instal·lació objecte d'aquest projecte, tenint en compte que la producció fotovoltaica i la que podrà ser consumida per la nostra instal·lació interior només es generada unes hores determinades del dia i que varia en funció de l'època de l'any.

Per tal d'avaluar les hores d'autoconsum s'utilitza una sèrie de fórmules que depenen dels períodes tarifaris i en funció de l'hora en que s'apliquen, també es té en compte si l'equipament obre en caps de setmana o no.

D'aquesta simulació se'n conclouen els següents resultats:

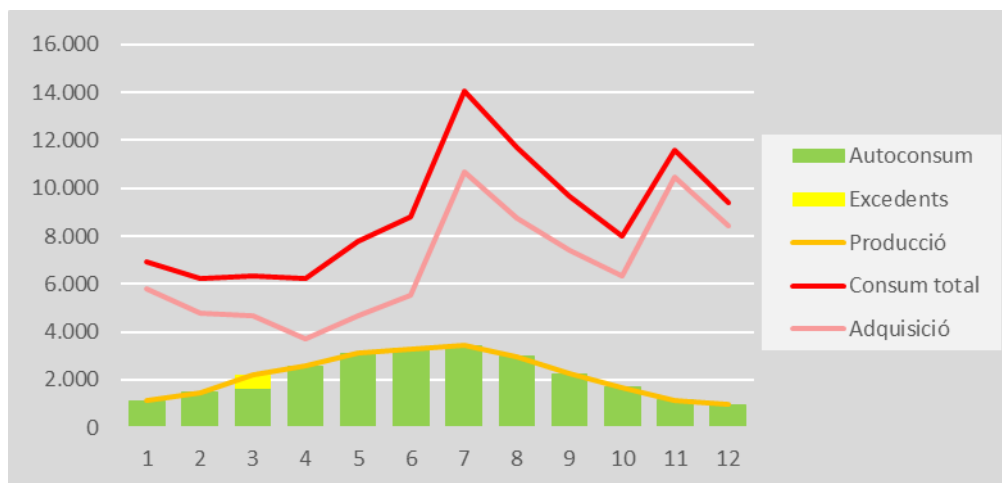
Taula 4. Resultats model simulació consum, excedents i adquisició

Teulada

	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	1.111	0	5.807
Febrer	1.330	129	4.911
Març	841	1.352	5.482
Abril	1.627	929	4.621
Maig	2.119	989	5.642
Juny	2.438	842	6.381
Juliol	3.414	0	10.675
Agost	2.614	360	9.103
Setembre	2.238	16	7.446
Octubre	1.684	0	6.314
Novembre	929	214	10.674
Desembre	968	0	8.415
TOTAL	21.315	4.830	85.470

- **TOTAL kWh QUE S'AUTOCONSUMIRAN:** **21.315**
- **TOTAL kWh CONSUM DE XARXA:** **85.470**
- **TOTAL kWh CONSUM ANUAL:** **106.785**
- **TOTAL kWh PRODUCCIÓ FV ANUAL:** **26.146**
- **% ENERGIA APROFITADA DEL TOTAL DE PRODUCCIÓ:** **81,52%**

KIT AUTOCONSUM DE 20KW (Potència instal·lada 22,08kWp)

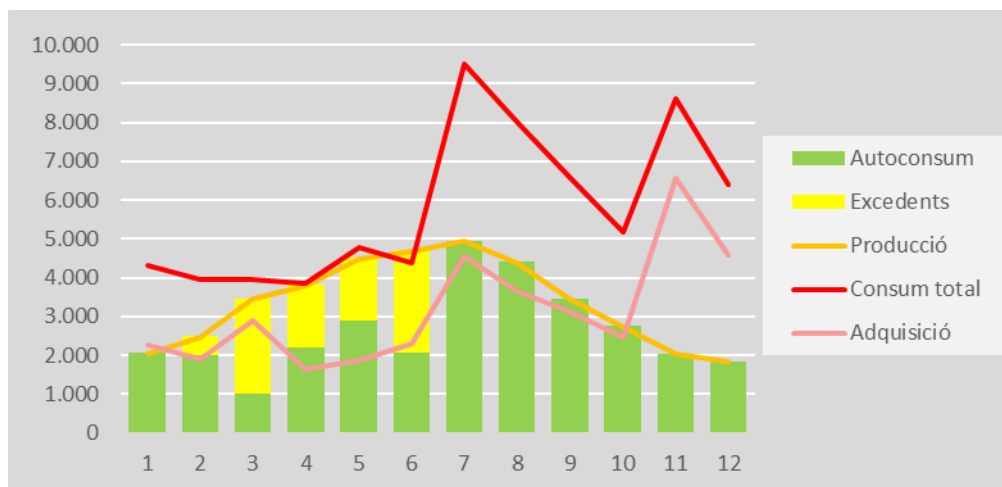


Terreny

	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	2.049	0	2.253
Febrer	2.025	446	1.913
Març	1.027	2.425	2.911
Abril	2.232	1.569	1.638
Maig	2.926	1.571	1.870
Juny	2.086	2.610	2.298
Juliol	4.937	0	4.561
Agost	4.394	0	3.646
Setembre	3.458	0	3.138
Octubre	2.734	0	2.461
Novembre	2.022	0	6.581
Desembre	1.822	0	4.572
TOTAL	31.712	8.620	37.842

- **TOTAL kWh QUE S'AUTOCONSUMIRAN:** **31.712**
- **TOTAL kWh CONSUM DE XARXA:** **8.620**
- **TOTAL kWh CONSUM ANUAL:** **69.554**
- **TOTAL kWh PRODUCCIÓ FV ANUAL:** **40.332**
- **% ENERGIA APROFITADA DEL TOTAL DE PRODUCCIÓ:** **78,63%**

KIT AUTOCONSUM DE 20KW
(Potència instal·lada 29,44kWp)



4.4 Resum proposta instal·lació Solar Fotovoltaica.

TEULADA

- Potència instal·lada: 22,08 kWp.
- Potència inversor: 20 kW.
- Producció anual: 26.146 kWh.
- Modalitat: Compartit amb compensació simplificada d'excedents
- Energia total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 24%.
- Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 20%.
- **Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total generada (kWh): 82%.**

Com es pot observar en els resultats adjunts s'ha buscat la màxima producció de la teulada aconseguint que la major part de l'energia produïda sigui autoconsumida pels consumidors associats, malgrat tot els consums de cada consumidor associat són molt més grans que la producció de la instal·lació feta a la teulada, sent així la teulada un factor limitant per aconseguir millors resultats globals. Els excedents generats per la instal·lació podran ser compensats per a cada consumidor de forma proporcional al coeficient de repartiment acordat.

TERRENY

- Potència instal·lada: 29,44 kWp.
- Potència inversor: 20 kW.
- Producció anual: 40.332 kWh.
- Modalitat: Individual amb compensació simplificada d'excedents
- Energia total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 58%.
- Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 46%.
- **Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total generada (kWh): 79%.**

Com es pot observar en els resultats adjunts el 79% de l'energia generada serà autoconsumida instantàniament, el 21% restant d'excedents es podran compensar amb l'energia adquirida de la xarxa. La producció d'energia elèctrica de la planta suposa un 58% del consum total de l'edifici. En aquest cas s'ha dissenyat una planta que generés el màxim l'autoconsum dins del consum en hores de Sol de l'edifici. El consum diürn representa un 90% de l'energia produïda per la planta i un 52% respecte del consum total de l'edifici.

4.5 Percentatge de repartició de la instal·lació compartida

Analitzant els consums associats objecte de part d'aquest projecte amb la instal·lació d'autoconsum compartit sobre teulada, l'objectiu principal és reduir el consum associat del Bomba Intermitja que té un consum total de 37.231kWh anuals. Per una altra banda també interessa poder compensar els excedents enviats a la xarxa i això serà possible quan almenys un dels consumidors associats estigui en xarxa interior de la instal·lació compartida.

D'acord amb les dades obtingudes i l'anterior esmentat, el repartiment de la instal·lació que es proposa és:

- 10% per Edifici de les Aigües, correspon a 2,208 kwp.
- 90% pel Bomba Intermitja, correspon a 19,872 kwp.

El resultats obtinguts es detallen en els següents capítols.

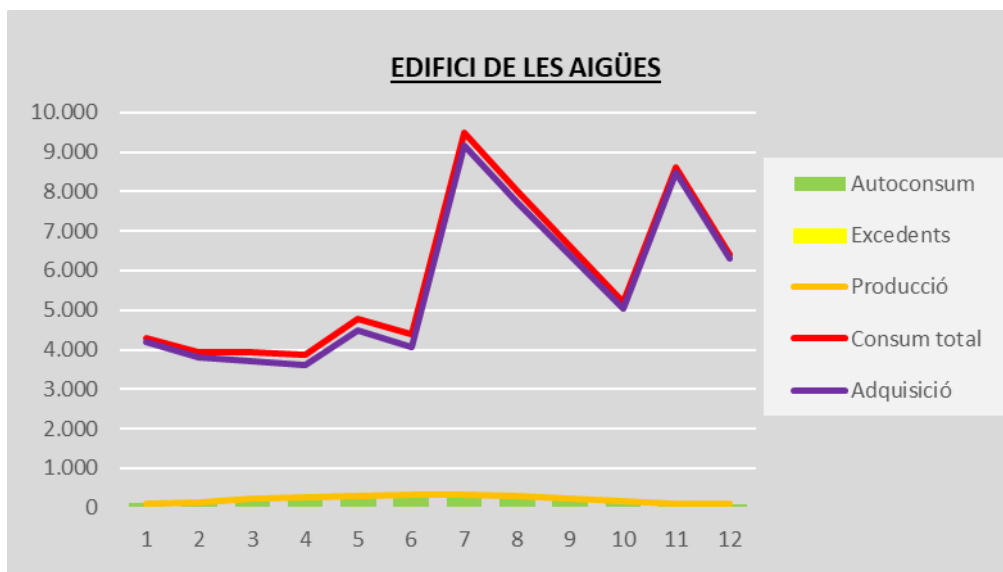
4.5.1 Detall Resum % instal·lació Edifici de les Aigües

- Consum: 69.554 kWh.
- Potència instal·lada: 2,208 kWp.
- **% repartiment: 10%**
- Producció anual: 2.615kWh.
- Energia autoconsumida: 2.615kWh.
- Energia total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 4%.
- Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 4%.
- **Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total generada (kWh): 100%.**

Tenint en compte el coeficient de repartiment considerat, a continuació s'adjunta taula resum amb els resultats obtingut.

Taula 5. Taula resum instal·lació Edifici de les Aigües (2,208kWp):

	Producció (kWh)	Consum total (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	111	4.302	111	0	4.191
Febrer	146	3.939	146	0	3.793
Març	219	3.939	219	0	3.719
Abril	256	3.870	256	0	3.614
Maig	311	4.796	311	0	4.485
Juny	328	4.384	328	0	4.056
Juliol	341	9.498	341	0	9.157
Agost	297	8.040	297	0	7.742
Setembre	225	6.596	225	0	6.370
Octubre	168	5.195	168	0	5.027
Novembre	114	8.603	114	0	8.489
Desembre	97	6.394	97	0	6.297
TOTAL	2.615	69.554	2.615	0	66.939



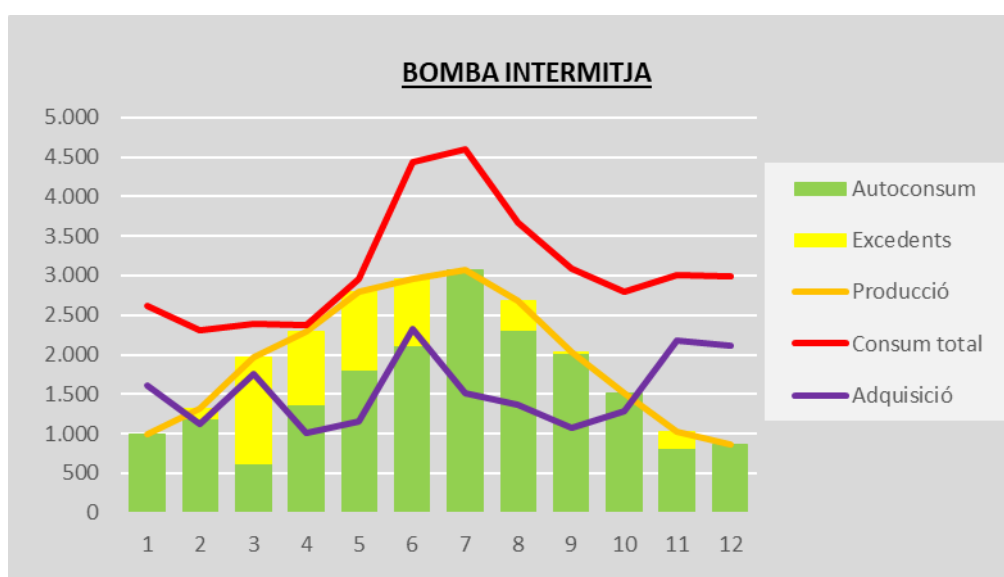
4.5.2 Detall Resum % instal·lació Bomba Intermitja

- Consum: 37.231 kWh.
- Potència instal·lada: 26,496 kWp.
- **% repartiment: 90%**
- Producció anual: 23.531kWh.
- Energia autoconsumida: 18.700kWh.
- Energia total produïda per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 63%.
- Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica consumida (kWh): 50%.
- **Energia total autoconsumida per la instal·lació (kWh) / energia elèctrica total generada (kWh): 79%.**

Tenint en compte el coeficient de repartiment considerat, a continuació s'adjunta taula resum amb els resultats obtinguts:

Taula 6. Taula resum instal·lació Bomba Intermitja_(26,496 kWp):

	Producció (kWh)	Consum total (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	1.000	2.616	1.000	0	1.616
Febrer	1.314	2.303	1.184	129	1.119
Març	1.974	2.385	622	1.352	1.763
Abril	2.300	2.378	1.371	929	1.007
Maig	2.797	2.965	1.809	989	1.156
Juny	2.952	4.435	2.110	842	2.325
Juliol	3.073	4.591	3.073	0	1.518
Agost	2.676	3.677	2.317	360	1.360
Setembre	2.029	3.089	2.013	16	1.076
Octubre	1.516	2.803	1.516	0	1.287
Novembre	1.029	3.000	815	214	2.185
Desembre	871	2.989	871	0	2.118
TOTAL	23.531	37.231	18.700	4.831	18.531



5. ESTALVI ECONÒMIC DELS DIFERENTS CONSUMIDORS

5.1 Estalvi econòmic Edifici de les Aigües

5.1.1 Dades estalvi econòmic Edifici de les Aigües

Cal especificar que per a realitzar el balanç econòmic corresponent s'han utilitzat els preus de referència per a cadascun dels períodes de facturació que es defineixen a continuació i tenint en compte la tarifa de contractació corresponent:

Taula 10.1. Dades del cost de l'energia per períodes estimats en el càlcul

	Preu €/kWh
Període P1	0,1825
Període P2	0,1713
Període P3	0,1528
Període P4	0,1461
Període P5	0,1380
Període P6	0,1292

- Impost a l'electricitat (0,5%).
- Preu de l'excedent a 0,070€/kWh, mitjana segons la tarifa dels equipaments

En aquest sentit, i tenint en compte, les dades de consum, producció, autoconsum, excedent i adquisició que s'observen a continuació, es genera el balanç econòmic justificatiu per a determinar l'estalvi econòmic que suposa la instal·lació solar fotovoltaica plantejada.

En el cas de l'edifici de les aigües es donaran els resultats per separat a nivell econòmic depenent de si és la instal·lació compartida a la teulada o la de terreny individual.

Taula 10.2. Dades resum instal·lació

Teulada

	Producció (kWh)	Consum total (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	111	4.302	111	0	4.191
Febrer	146	3.939	146	0	3.793
Març	219	3.939	219	0	3.719
Abril	256	3.870	256	0	3.614

Maig	311	4.796	311	0	4.485
Juny	328	4.384	328	0	4.056
Juliol	341	9.498	341	0	9.157
Agost	297	8.040	297	0	7.742
Setembre	225	6.596	225	0	6.370
Octubre	168	5.195	168	0	5.027
Novembre	114	8.603	114	0	8.489
Desembre	97	6.394	97	0	6.297
TOTAL	2.615	69.554	2.615	0	66.939

Terreny

	Producció (kWh)	Consum total (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	2.049	4.302	2.049	0	2.253
Febrer	2.471	3.939	2.025	446	1.913
Març	3.452	3.939	1.027	2.425	2.911
Abril	3.800	3.870	2.232	1.569	1.638
Maig	4.496	4.796	2.926	1.571	1.870
Juny	4.696	4.384	2.086	2.610	2.298
Juliol	4.937	9.498	4.937	0	4.561
Agost	4.394	8.040	4.394	0	3.646
Setembre	3.458	6.596	3.458	0	3.138
Octubre	2.734	5.195	2.734	0	2.461
Novembre	2.022	8.603	2.022	0	6.581
Desembre	1.822	6.394	1.822	0	4.572
TOTAL	40.332	69.554	31.712	8.620	37.842

Taula 10.3. Balanç econòmic justificatiu de l'estalvi

Teulada

	Factura Previ FV	Factura Posterior FV	Estalvi Autoconsum FV	Valor Excedents	Compensació	Estalvi Excedents	Estalvi total
Gen	688,74 €	670,96 €	17,78 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	17,78 €
Feb	630,54 €	607,17 €	23,37 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	23,37 €
Mar	559,80 €	528,63 €	31,17 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	31,17 €
Abr	522,73 €	488,21 €	34,52 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	34,52 €
Mai	647,81 €	605,82 €	41,98 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	41,98 €

Jun	663,92 €	614,24 €	49,68 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	49,68 €
Jul	1.529,46 €	1.474,48 €	54,98 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	54,98 €
Ago	1.038,71 €	1.000,29 €	38,42 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	38,42 €
Set	935,60 €	903,61 €	31,98 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	31,98 €
Oct	701,70 €	678,95 €	22,74 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	22,74 €
Nov	1.222,80 €	1.206,54 €	16,25 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	16,25 €
Des	1.020,68 €	1.005,23 €	15,45 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	15,45 €
TOT	10.162,47 €	9.784,13 €	378,33 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	378,33 €

Terreny

	Factura Previ FV	Factura Posterior FV	Estalvi Autoconsum FV	Valor Excedents	Compensació	Estalvi Excedents	Estalvi total
Gen	688,74 €	360,70 €	328,04 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	328,04 €
Feb	630,54 €	270,64 €	324,20 €	35,70 €	35,70 €	35,70 €	359,90 €
Mar	559,80 €	241,47 €	146,02 €	172,32 €	172,32 €	172,32 €	318,33 €
Abr	522,73 €	115,35 €	301,44 €	105,94 €	105,94 €	105,94 €	407,38 €
Mai	647,81 €	146,56 €	395,16 €	106,08 €	106,08 €	106,08 €	501,24 €
Jun	663,92 €	150,35 €	315,92 €	197,65 €	197,65 €	197,65 €	513,57 €
Jul	1.529,46 €	734,40 €	795,05 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	795,05 €
Ago	1.038,71 €	471,01 €	567,70 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	567,70 €
Set	935,60 €	445,12 €	490,47 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	490,47 €
Oct	701,70 €	332,38 €	369,32 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	369,32 €
Nov	1.222,80 €	935,43 €	287,36 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	287,36 €
Des	1.020,68 €	729,80 €	290,88 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	290,88 €
TOT	10.162,47 €	4.933,22 €	4.611,56 €	617,69 €	617,69 €	617,69 €	5.229,25 €

5.1.2 Detall resum estudi econòmic Edifici de les Aigües

- Estalvi autoconsum: 4.989,89€.
 - o Teulada: 378,33€
 - o Terreny: 4.611,56€
- Valoració total excedents: 617,69€
 - o Teulada: 0€
 - o Terreny: 617,69€

- Excedents Compensables:
 - Teulada: 0€
 - Terreny: 617,69€
- **Estalvi total: 5.607,58€**
 - Teulada: 378,33€
 - Terreny: 5.229,25€

5.2 Estalvi econòmic Bomba Intermitja

5.2.1 Dades estalvi econòmic Bomba Intermitja

Cal especificar que per a realitzar el balanç econòmic corresponent s'han utilitzat els preus de referència per a cadascun dels períodes de facturació que es defineixen a continuació i tenint en compte la tarifa de contractació corresponent:

Taula 11.1. Dades del cost de l'energia per períodes estimats en el càlcul

	Preu €/kWh
Període P1	0,1825
Període P2	0,1713
Període P3	0,1528
Període P4	0,1461
Període P5	0,1380
Període P6	0,1292

- Impost a l'electricitat (0,5%).
- Preu de l'excedent a 0,070€/kWh, mitjana segons la tarifa dels equipaments

En aquest sentit, i tenint en compte, les dades de consum, producció, autoconsum, excedent i adquisició que s'observen a continuació, es genera el balanç econòmic justificatiu per a determinar l'estalvi econòmic que suposa la instal·lació solar fotovoltaica plantejada.

el bombeig intermig només rebrà energia de la instal·lació compartida.

Taula 11.2. Dades resum instal·lació

	Producció (kWh)	Consum total (kWh)	Autoconsum (kWh)	Excedents (kWh)	Adquisició (kWh)
Gener	1.000	2.616	1.000	0	1.616
Febrer	1.314	2.303	1.184	129	1.119
Març	1.974	2.385	622	1.352	1.763
Abril	2.300	2.378	1.371	929	1.007
Maig	2.797	2.965	1.809	989	1.156
Juny	2.952	4.435	2.110	842	2.325
Juliol	3.073	4.591	3.073	0	1.518
Agost	2.676	3.677	2.317	360	1.360
Setembre	2.029	3.089	2.013	16	1.076
Octubre	1.516	2.803	1.516	0	1.287
Novembre	1.029	3.000	815	214	2.185
Desembre	871	2.989	871	0	2.118
TOTAL	23.531	37.231	18.700	4.831	18.531

Taula 11.3. Balanç econòmic justificatiu de l'estalvi

	Factura Previ FV	Factura Posterior FV	Estalvi Autoconsum FV	Valor Excedents	Compensació	Estalvi Excedents	Estalvi total
Gen	418,81 €	258,79 €	160,02 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	160,02 €
Feb	368,70 €	168,76 €	189,57 €	10,37 €	10,37 €	10,37 €	199,94 €
Mar	338,99 €	154,52 €	88,42 €	96,05 €	96,05 €	96,05 €	184,47 €
Abr	321,20 €	73,24 €	185,23 €	62,73 €	62,73 €	62,73 €	247,96 €
Mai	400,49 €	89,42 €	244,30 €	66,77 €	66,77 €	66,77 €	311,06 €
Jun	671,64 €	288,30 €	319,59 €	63,75 €	63,75 €	63,75 €	383,34 €
Jul	739,29 €	244,44 €	494,85 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	494,85 €
Ago	475,07 €	152,52 €	299,29 €	23,25 €	23,25 €	23,25 €	322,55 €
Set	438,19 €	151,48 €	285,55 €	1,15 €	1,15 €	1,15 €	286,70 €
Oct	378,61 €	173,90 €	204,70 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	204,70 €
Nov	426,41 €	295,34 €	115,84 €	15,22 €	15,22 €	15,22 €	131,06 €
Des	477,14 €	338,07 €	139,06 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	139,06 €
TOT	5.454,54 €	2.388,82 €	2.726,43 €	339,29 €	339,29 €	339,29 €	3.065,72 €

5.2.2 Detall resum estudi econòmic Bomba Intermitja

- Estalvi autoconsum:	2.726,43€.
- Valoració total excedents:	339,29€.
- Excedents Compensables:	339,29€
- Estalvi total:	3.065,72€

6. BALANÇ ENERGÈTIC GLOBAL

6.1 Amortització de la instal·lació.

A partir de la simulació de l'energia autoconsumida i de la quantitat d'excedents que es podran compensar, podem calcular els estalvis econòmics generats aplicant els preus pertinents en cada període i obtenir la rendibilitat econòmica de la inversió. A continuació es detallen els resultats de l'estudi de viabilitat econòmica.

L'anàlisi de viabilitat econòmica es realitza mitjançant un anàlisi de costos del cicle de vida de la instal·lació.

En aquest estudi es té en compte:

- La inversió inicial necessària per el muntatge i la posada en marxa de la instal·lació.
- El temps de vida útil de la instal·lació, és a dir, el temps durant el qual s'estarà obtenint estalvis. Aquest s'estima en 25 anys.
- Els preus d'energia emprats i que estaran sotmesos a uns increments anuals estimats en un 1%, donat que l'evolució d'aquests increments difereixen de manera important dels de l'IPC any rere any.
- L'increment de l'IPC que s'estima per aplicar a altres partides diferents del preu de l'energia i que en aquest cas s'estima en 1,4% anual, en funció de l'evolució d'aquest índex als darrers anys.
- La degradació dels equips associat a la vida útil de la instal·lació (depreciació).
- Els imports d'estalvi energètics no inclouen IVA, però sí impost elèctric que s'estima en el 0,5%, inclòs en el preu.
- TIR de la inversió a 25anys

6.1 Taula / estudi Amortització de la instal·lació.

Resum:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Tipus instal·lació: | Fotovoltaica d'autoconsum compartida i individual amb excedents i compensació simplificada |
| - Pressupost inversió (IVA): | 83.662,44€ |
| - Increment anual de l'energia: | 1% |

- Increment anual IPC: 1,4%
- Despesa Manteniment: 216,58€
- Amortització fiscal: 7% (En administració pública no s'aplica).
- Pèrdua rendiment instal·lació: 98% (5 anys) / 87% (25 anys)

Resultats:

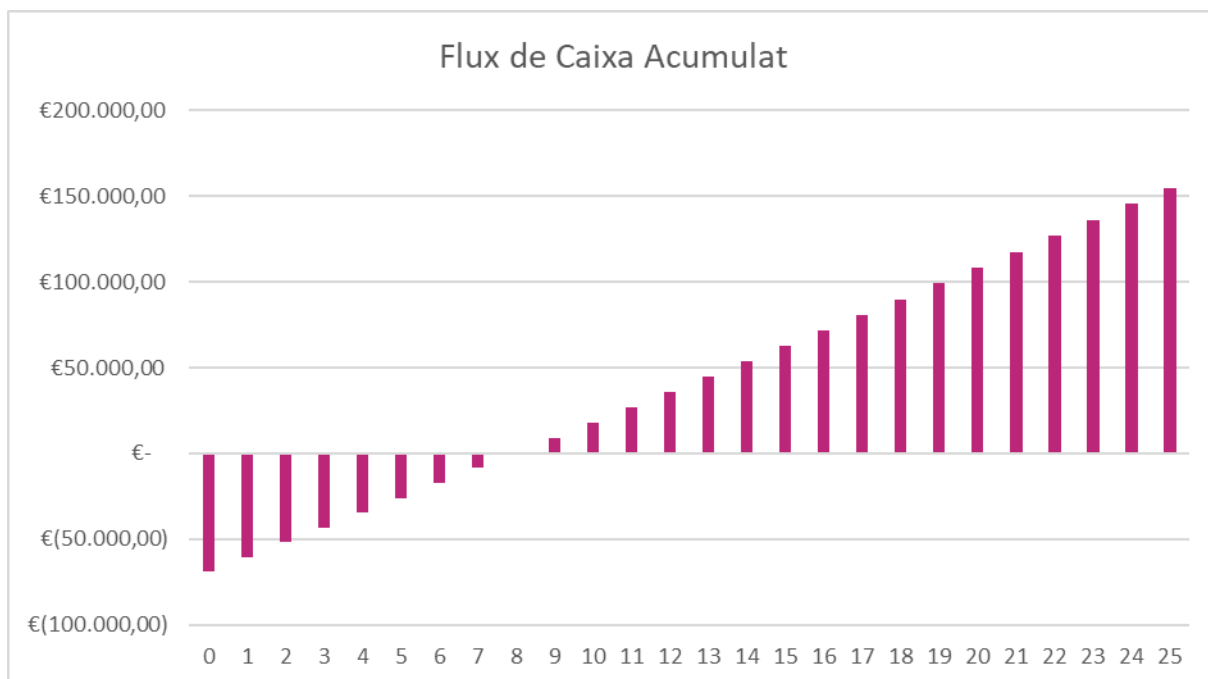
- Estalvi 1r any: 8.673€
- Estalvi acumulat (25anys): 228,098€
- Amortització: 9 anys
- TIR: 12% (25 anys)

Taula 15. Justificació amortització:

Any	Eficiència Mòduls FV	Producció FV (kWh)	Energia Estalviada (kWh)
0			
1	100%	66.478	53.027
2	99%	66.112	52.735
3	99%	65.746	52.443
4	98%	65.381	52.152
5	98%	65.015	51.860
6	97%	64.649	51.569
7	97%	64.284	51.277
8	96%	63.918	50.985
9	96%	63.553	50.694
10	95%	63.187	50.402
11	95%	62.821	50.110
12	94%	62.456	49.819
13	93%	62.090	49.527
14	93%	61.724	49.235
15	92%	61.359	48.944
16	92%	60.993	48.652
17	91%	60.628	48.360
18	91%	60.262	48.069
19	90%	59.896	47.777
20	90%	59.531	47.485
21	89%	59.165	47.194

22	88%	58.799	46.902
23	88%	58.434	46.611
24	87%	58.068	46.319
25	87%	57.703	46.027

Any	Estalvi Autoconsum	Estalvi excedents	Estalvi Total	Despesa de Manteniment	Flux de Caixa	Flux de Caixa Acumulat
0					- 69.142,52 €	- 69.142,52 €
1	7.716 €	957 €	8.673 €		8.673	-60.469
2	7.751 €	961 €	8.712 €	217	8.495	-51.974
3	7.785 €	965 €	8.750 €	220	8.531	-43.443
4	7.819 €	970 €	8.789 €	223	8.566	-34.877
5	7.853 €	974 €	8.827 €	226	8.601	-26.276
6	7.887 €	978 €	8.865 €	229	8.636	-17.640
7	7.921 €	982 €	8.903 €	232	8.671	-8.969
8	7.954 €	987 €	8.941 €	235	8.706	-264
9	7.988 €	991 €	8.979 €	239	8.740	8.476
10	8.021 €	995 €	9.016 €	242	8.774	17.251
11	8.055 €	999 €	9.054 €	245	8.808	26.059
12	8.088 €	1.003 €	9.091 €	249	8.842	34.901
13	8.121 €	1.007 €	9.128 €	252	8.876	43.777
14	8.154 €	1.011 €	9.165 €	256	8.909	52.686
15	8.187 €	1.015 €	9.202 €	259	8.943	61.629
16	8.219 €	1.019 €	9.239 €	263	8.976	70.605
17	8.252 €	1.023 €	9.275 €	267	9.008	79.613
18	8.284 €	1.027 €	9.311 €	271	9.041	88.654
19	8.316 €	1.031 €	9.347 €	274	9.073	97.727
20	8.348 €	1.035 €	9.383 €	278	9.105	106.832
21	8.380 €	1.039 €	9.419 €	282	9.137	115.969
22	8.411 €	1.043 €	9.454 €	286	9.168	125.137
23	8.442 €	1.047 €	9.490 €	290	9.199	134.337
24	8.474 €	1.051 €	9.524 €	294	9.230	143.567
25	8.504 €	1.055 €	9.559 €	298	9.261	152.828



7. DADES AMBIENTALS

7.1 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.

Donat 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 un 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 i la petita obra civil que pugui haver), no produeix emissió de fums, gasos o vessaments i el generador fotovoltaic queda integrat arquitectònicament en la coberta projectada.

7.2 reducció d'emissions a l'atmosfera

L'estalvi de reduccions a l'atmosfera s'ha considerat sobre la producció real realitzada, en aquest sentit i segons l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic es considera que cada kWh realitzat amb energia solar fotovoltaica aporta un estalvi energètic de 0,150 kg de Co₂.

Per tant:

- Producció anual instal·lació fotovoltaica: 66.477,56 kWh.
- Estalvi d'emissió de Co₂ a l'Atmosfera: 9.971 kg/any.

8. PRESSUPOST , AMIDAMENTS I JUSTIFICACIÓ DE PREUS

8.1 Estat d'amidaments

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

CAPÍTOL: 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL
SUBCAPÍTOL: 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
01.01.01	u L'empresa constructora facilitarà els plànols as-built de les diferents instal·lacions executades a la direcció facultativa de les instal·lacions per a la seva revisió i posterior aprovació.	1,00		
01.01.02	u Totes les instal·lacions executades seran degudament provades d'acord amb la normativa vigent al respecte per cadascuna d'elles, tot verificant-ne el seu correcte funcionament. Al final de l'obra, i abans de procedir a la contractació dels diferents serveis afectats, s'emetrà i entregaran a la D.F d'instal·lacions els corresponents certificats acreditatius al respecte, emesos per una empresa instal·ladora inscrita en el registre i degudament autoritzada pel Departament d'Indústria de la Generalitat de Catalunya.	1,00		
01.01.03	u Cada partida inclou els mitjans auxiliars necessaris per a la total i correcte execució de les mateixes (elevadors, bastides, ...), així com també les ajudes de paleta corresponents per a l'execució de les mateixes.	1,00		
01.01.04	u A partir del pla de control de qualitat del projecte executiu el contractista elaborarà el seu pla d'autocontrol que haurà de ser aprovat per la direcció facultativa abans de l'inici de les obres. Les partides del Programa de Control de Qualitat seran les mínimes a efectuar i podran ampliar-se o demanar-ne de noves durant el transcurs del treball si les circumstàncies així ho aconsellen. Si l'increment d'assaigs de control es deu a execucions incorrectes del Constructor, aquests assaigs	1,00		
01.01.05	u Les mermes dels materials estan incloses dins dels preus. No s'acceptaran mermes en els amidaments.	1,00		
01.01.06	u Tot el cablejat elèctric de seccions petites (2x1,5+1,5 mm2 Cu, 2x2,5+2,5 mm2 Cu, 2x4+4 mm2 Cu), així com també el cablejat de veu i dades (UTP Categoria 6) i el cablejat de senyals (enceses enllumenat, unitats de control remot de la instal·lació de climatització,), s'ha de computar junt amb la seva instal·lació (tubulars, suportació, petit material, caixes de derivació, connexionat,), en cada un dels elements que ha d'enllaçar (endolls, receptors d'enllumenat, preses RJ-45, caixes de pulsadors enceses enllumenat,.....).	1,00		
01.01.07	u El contractista es revisarà el present projecte executiu, comprenent memòria, estat d'amidaments i plànols, i realitzarà les visites necessàries a l'obra per tal de comprovar les descripcions de les diferents partides i els seus amidaments. Una vegada realitzada aquesta revisió assumirà com a correcte l'estat d'amidaments, de forma que si hi hagués un increment de medició respecte la de projecte aquesta l'assumirà l'adjudicatari. Si per contra hi hagués un decrement de medició, es certificarà la real executada.	1,00		
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL				
TOTAL CAPÍTOL 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL				

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL: 01 INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.01.01	u Mòdul Solar Fotovoltaic monocristal·lí de 460Wp Subministre i instal·lació de modul solar fotovoltaic monocristal·lí de 460wp. Eficiència del 20,1%. Dimensions: 2.108mm (alt) x 1.048mm (ample) x 35mm (fons). Pes de 25kg. Tensió circuit obert (voc) 49,04V. Corrent de curt circuit (Isc) 11,55A. Tensió en el seu punt de màxima potència (Vmpp) 41,32V. Corrent en el punt de màxima potència (Impp) 10,77A. amb cel·la tallada mono, 120 cel·les en sèrie. Vidre solar templat amb baix contingut de ferro, 3,2mm amb tractament antireflectant. Marc d'alumini anoditzat i caixa de connexions IP68. Inclou la mà d'obra i tots els elements i accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i instal·lació. Panells completament connectats i instal·lats fins al seu correcte funcionament.	112,00		

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

02.01.02	u	Inversor / Ondulador trifàsic per a una potència nominal 20kW Subministre i instal·lació de un inversor / ondulador per a instal·lacions solars fotovoltaïques, trifàsic per a una potència nominal de 20kW. Per a connexió a xarxa o injecció 0, que compleixi amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com la normativa vigent. L'equip seleccionat es podrà integrar perfectament a la instal·lació convencional permetent el màxim autoconsum instantani. Amb una garantia de 5 anys. Incorpora protocol el qual permetrà la monitorització de la generació, gestió de dades, resultats i/o consums de la instal·lació solar fotovoltaica i sistema de comunicació modbus per a poder integrar-se en un sistema de gestió centralitzat (LOXONE), extreure dades a temps real per poder ser tractades des d'un ordinador. Inclou ma d'obra, subministre, instal·lació i col·locació en la ubicació corresponent amb tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació, suportació i correcte funcionament. Totalment instal·lat en la posició acordada i en perfecte funcionament.	2,00
02.01.03	u	Controlador / gestió instal·lació solar fotovoltaica Subministre, instal·lació i integració del paquet equip de e-gestió d'equipaments municipals format per: - Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU, DALI...) (1Ut) - Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: 20 entrades digitals / 8 entrades analògiques / 16 sortides digitals (5A) / 28 sortides digitals (16A) / 4 sortides analògiques / interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485 / interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació). - Filtre de sobretensions per protecció del autòmat (1Ut.). - Targeta SD - mínim 4GB (2Ut.). - Cablejat CAT 7 (metres). - Integració al sistema de gestió existent (LOXONE). Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	2,00
02.01.04	u	Estructura d'alumini per a mòduls Fotovoltaics Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, d'acer galvanitzat, per a coberta inclinada, amb accessoris de muntatge i elements de fixació	48,00
02.01.05	m	Estructura de suportació a sotacoberta Estructura Suports instal·lats a l'interior de l'edifici, sotacoberta per tal de poder collar l'aclatge directament i així evistar la perforació directe de la biga	48,00
02.01.06	u	Suports de formigó a 10° per a mòduls Fotovoltaics Subministrament, col·locació i muntatge d'un suport de formigó de mesures 100x33x16, pes 60kg per col·locar el panell horitzontal.	77,00
02.01.07	u	Costos mitjans d'elevació Costos referents al mitjà d'elevació per pujar els materials corresponent a nivell de coberta.	1,00
TOTAL SUBCAPÍTOL 02.01 INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES			

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 02 QUADRES, SUBQUADRES I PROTECCIONS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.02.01	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15A Subministre i instal·lació de talla circuits amb fusible cilíndric de 15A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment sobre rail DIN. Inclou mà d'obra i tots els elements i accessoris necessaris per a la correcta instal·lació. Totalment instal·lat i en funcionament.	16,00		

AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

02.02.02	u	Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P) Subministrament i instal·lació d'un limitador de sobretensions permanents i transitoris. Tensió d'utilització 1000V. de la marca Schneider o similar equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	8,00
02.02.03	u	Limitador de sobretensions en CA permanents i transitoris 400V i 40kA (4P) Subministrament i instal·lació d'un limitador de sobretensions permanents i transitoris. Tensió d'utilització 400V. de la marca Schneider o similar equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	2,00
02.02.04	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A (4P) Subministrament i instal·lació d'un interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40A, poder de tall 25kA. grau de protecció IP20, muntatge sobre carril Din. De la marca Schneider similar o equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Totalment instal·lat a l'interior del quadre i en correcte funcionament.	2,00
02.02.05	u	Interruptor seccionador de 40A (4P) Subministrament i instal·lació d'un interruptor seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar(4P), intensitat nominal 40 A, tensió d'aïllament (Ui) 500V, impuls de tensió màxima (Uimp) 4K, poder d'obertura i tancament 3xIn, poder de tall 20xIn durant 0,1s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12xIn durant 1 s, vida útil en buit 8500 maniobres, vida útil en càrrega 1500 maniobres, de 72x96x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm) segons UNE-EN 60947-3.	2,00
02.02.06		Interruptor diferencial de 40A i 300mA Classe A Subministrament i instal·lació interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40A, sensibilitat 300mA, classe A, marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant bornes de caixa per cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,00
02.02.07	u	Conjunt centralització de comptadors Subministrament i instal·lació d'un conjunt de centralització de comptadors en armari de comptadors format per: mòdul d'interruptor general de 160A, un mòdul d'embarrat general, un mòdul de fusibles de seguretat, un mòdul per a comptadors monofàsics, un modul per a comptadors trifàsics, un mòdul de serveis generals amb seccionament, un mòdul de rellotge commutador per a canvi de tarifa i un mòdul d'embarrat de protecció, bornes de sortida i connexió a terra.	1,00
02.02.08	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A + bloc diferencial Subministrament i instal·lació interruptor automàtic magnetotèrmic per a conjunt de protecció i mesura TMF-1, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50A, poder de tall 25kA, amb protecció diferencial selectiu tetrapolar (4P) vigi, intensitat 50A i sensibilitat 300mA muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre. Col·locat al conjunt de protecció i mesura. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Totalment instal·lat i en correcte funcionament.	1,00
02.02.09	u	Armari muntatge superficial de plastic CC 400x400x200 Subministrament i muntatge quadre monobloc, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 400x400x200 mm, color gris RAL 7035, amb grau de protecció IP66 i IK10. completament muntat i instal·lat. Quadre de proteccions CC	2,00
02.02.10	u	Armari muntatge superficial de plastic CC 300x400x200 Subministrament i muntatge quadre monobloc, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 300x400x200 mm, color gris RAL 7035, amb grau de protecció IP66 i IK10. completament muntat i instal·lat. Quadre de proteccions CA	2,00

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

02.02.11	u	Transformador d'intensitat Subministrament i instal.lació de transformador d'intensitat del tipus nucli partit de 250/5 model TP de circutor, o tècnicament equivalent. Inclou mà d'obra i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal.lat i en perfecte funcionament. Sala quadre general planta baixa	6,00
02.02.12	u	Switch comunicacions per a 4 ports Subministrament i instal.lació d'un nou switch per a 4 ports. Inclou mà d'obra i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal.lat i en perfecte funcionament. Sala quadre general planta baixa	1,00
TOTAL SUBCAPITOL 02.02 QUADRES, SUBQUADRES I PROTECCIONS			

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL: 03 CANALITZACIONS I CABLES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.03.01	m	Tub flexible corrugat PVC sense halogens 20mm diàmetre nominal Subministre i instal.lació de tub flexible corrugat de pvc sense halògens, de 20mm de diàmetre nominal, aïllat i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2J, resistència a compressió de 320N i una rigidesa dielèctrica de 2000V. Inclou ma d'obra per a la seva instal.lació i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal.lat i en perfecte funcionament.	20,00		
02.03.02	u	Tub rigid de d'acer galvanitzat sense halogens 75mm diàmetre nominal Subministre i instal.lació de tub d'hacer galvanitzat, enxufable, no propagador de flama, per a ús exterior, interior i ambients agressius, de 32mm de diàmetre nominal, resistència a la compresió 1250N, resistència a l'impacte 6 J, temperatura de treball -45°C fins a 400°C amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324, segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-21, subministrat en barres de 3 m de longitud, incloses abraçaderes, elements de subjecció i accessoris (corbes, maniguets, tes i colzes).	20,00		
02.03.03		Tub flexible corrugat enterrat polietilè doble capa 63 mm Subministre i instal.lació de tub flexible corrugat de polietilè de doble capa (interior llisa i exterior corrugada), de 40mm de diàmetre nominal, aïllat i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20J, resistència a la compressió 450N, muntat a l'interior de rasa. Inclou ma d'obra per a la seva instal.lació i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal.lat i en perfecte funcionament.	20,00		
02.03.04	u	Caixa de derivació quadrada plàstic 100x100 Subministrament i muntatge d'una caixa de derivació de plàstic estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta, per instal·lar en superfície. Inclús regletes i elements de fixació.	5,00		
02.03.05	m	Safata metàl.lica acer galvanitzat 100x60 Subministrament i instal.lació de safata metàl.lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa per a instal.lació a la intempèrie, de 60mm d'alt i 100mm d'ample. Segons UNE-EN 61537. Inclou ma d'obra per a la seva instal.lació i les unions, accessoris, suports i tots els elements necessaris per a la seva correcta instal.lació. Completament muntada i en perfecte funcionament.	25,00		
02.03.06		Safata metàl.lica acer galvanitzat 60x75 Subministrament i instal.lació de safata metàl.lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa per a instal.lació a la intempèrie, de 60mm d'alt i 75mm d'ample. Segons UNE-EN 61537. Inclou ma d'obra per a la seva instal.lació i les unions, accessoris, suports i tots els elements necessaris per a la seva correcta instal.lació. Completament muntada i en perfecte funcionament.	10,00		

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

02.03.07	m Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continuu 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x6 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	37,00
02.03.08	m Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continuu 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x6 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	41,00
02.03.09	m Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continuu 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x4 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	104,00
02.03.10	m Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipus ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continuu 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x4 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	128,00
02.03.11	m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x16mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x16 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	25,00

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

02.03.12	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x10mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x10 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	12,00
02.03.13	m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 3x2,5mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 3x2,5 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	30,00
02.03.14	m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x2,5mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x2,5 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	30,00
02.03.15	m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure Subministre i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de pvc, no propagador de flama segons UNE-EN 50265, col·locat sota tub o canal, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament instal·lat i col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	30,00
02.03.16	m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm2 Subministre i instal·lació de conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm2, muntat en malla de connexió a terra. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament instal·lat i en correcte funcionament.	4,00
02.03.17	m Posta a terres amb piqueta i excavació Subministre i instal·lació de piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2.500 mm de llargària i de 14,6 de diàmetre, clavada a terra. Inclou excavació i reomplerta. Completament instal·lat i en correcte funcionament.	1,00

TOTAL SUBCAPÍTOL 02.03 CANALITZACIONS I CABLES

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 04 ALTRES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.04.01	u Ajudes Paleta Partida alçada per les ajudes de paleta corresponents a perforacions, reforços i segellats pel pas d'instal·lacions.	1,00		
02.04.02	u Legalització instal·lació BT Legalització. Realització de les corresponents legalitzacions corresponents (ELEC) per tal de registrar a indústria la nova instal·lació. Tramitació i taxes incloses. Entrega de còpia en paper i en format digital a la propietat. Inclou RITSIC i RAC.	2,00		

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

02.04.03	u	Documentació As built Asbuilt. Realització de documentació AS BUILT a la finalització de l'obra, que inclogui documentació gràfica amb l'execució exacta de les instal·lacions, així com les fitxes tècniques, manuals d'ús i manteniment, i certificats d'homologació de tots els elements instal·lats. Entrega de còpia en paper i en digital a la propietat.	2,00
02.04.04	u	Projecte Projecte. Entrega de còpia en paper i en format digital a la propietat.	2,00
02.04.05	u	Control de qualitat i proves Control de Qualitat i Proves de les instal·lacions de electricitat Infraestructures.	2,00
02.04.06	u	Gestió de residus Partida d'abonament íntegre a justificar en concepte de la gestió de residus d'enderroc i de construcció resultants de la totalitat de l'obra, segons la fitxa de l'estudi de gestió de residus. Inclou càrrega i transport dels residus a abocadors i centres de reciclatge amb contenidors i camions, així com també s'inclou el pagament dels canons específics, etc. Gestió residus	2,00
02.04.07	u	Gestions amb la companyia Elèctrica distribuïdora Sol·licitud del punt de connexió i aportació de la documentació tècnica necessària a la Companyia Elèctrica Distribuïdora corresponent i obtenció del CAU (Codi d'Autoconsum) corresponent. i tramitació d'un nou Contracte Tècnic d'Accés.	2,00
02.04.08	u	Partida alçada a justificar despeses imprevistes Partida alçada per justificar despeses imprevistes, també inclourà despeses amb la companyia distribuïdora.	1,00
02.04.09	u	Partida de reposició de Teules Partida de teules suficients per si s'han de canviar durant l'obra	1,00
02.04.10	m2	Partida de revisió i reparació de la coberta	145,00
02.04.11	u	Posta en marxa i connexió Inversor LOXONE Posta en marxa de l'inversor fotovoltaic, inclou la configuració amb l'Equip de gestió de dades LOXONE ja integrat a l'edifici.	2,00
TOTAL SUBCABITOL 02.04 ALTRES			

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 05 OBRA CIVIL

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.05.01	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions Excavació de reasa per a pas d'instal·lacions fins a 1m de fondaria en terreny compacte, realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	4,20		
02.05.02	m3	Estesa de granulats per protecció de conducte de baixa tensió Estesa de granulats per protecció de conducció de baixa tensió amb material reciclat mixt en tongades de 25cm. com a màxim.	2,00		
02.05.03	m3	Rebliment i piconatge de rasa Rebliment i piconatge de rasa d'amplaria fins a 0,6m com a màxim, amb sauló sense garbellar per a la protecció de conduccions, en tongades de 25cm com a màxim, utilitant picó vibrant.	4,00		
TOTAL SUBCAPITOL 02.05 OBRA CIVIL					
TOTAL CAPITOL 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT

SUBCAPÍTOL: 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
03.01.01	u	Casc de seguretat Casc de Seguretat	4,00		

AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

03.01.02	u Parell de guants de goma-latex antitall Parell de guants de goma-latex antitall	4,00
03.01.03	u Parell de guants de nitril groc alta resistència Parell de guants de nitril groc d'alta resistència.	4,00
03.01.04	u Parell de guants per electricista, aïllants fins 5000V Parell de guants per electricista, aïllants fins 5000V	4,00
03.01.05	u Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica	4,00
03.01.06	u Pitrall reflectant Pitrall reflectant	4,00
TOTAL SUBCABITOL 03.01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL		

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL: 02 MEDECINA PREVENTIVA

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT
03.02.01	u Farmaciola d'urgència a caseta d'obra Farmaciola d'urgència a caseta d'obra	1,00
TOTAL SUBCABITOL 03.02 MEDECINA PREVENTIVA		

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT
SUBCAPÍTOL: 03 LÍNIA DE VIDA

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT
03.02.01	u Formació de línia de vida en coberta Subministre i instal·lació de línia de vida en coberta per a mesures de seguretat i salut. Format per línia d'ancatge horitzontal permanent, de cable d'acer de 1m de longitud. Anclatges terminals d'alumini, cable d'acer galvanitzat de 10mm de diàmetre, elements de subjecció, protectors, placa de senyalització i precintes de seguretat. totalment muntada sobre coberta i en perfecte funcionament.	17,00
TOTAL SUBCABITOL 03.03 LÍNIA DE VIDA		
TOTAL CAPITOL 03 SEGURETAT I SALUT		

8.2 Pressupost

PRESSUPOST I AMIDAMENTS
FV MUNTANYOLA

CAPÍTOL: 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL

SUBCAPÍTOL: 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
01.01.01	u L'empresa constructora facilitarà els plànols as-built de les diferents instal·lacions executades a la direcció facultativa de les instal·lacions per a la seva revisió i posterior aprovació.	1,00	0,00	0,00	€
01.01.02	u Totes les instal·lacions executades seran degudament provades d'acord amb la normativa vigent al respecte per cadascuna d'elles, tot verificant-ne el seu correcte funcionament. Al final de l'obra, i abans de procedir a la contractació dels diferents serveis afectats, s'emetrà i entregaran a la D.F d'instal·lacions els corresponents certificats acreditatius al respecte, emesos per una empresa instal·ladora inscrita en el registre i degudament autoritzada pel Departament d'Indústria de la Generalitat de Catalunya.	1,00	0,00	0,00	€
01.01.03	u Cada partida inclou els mitjans auxiliars necessaris per a la total i correcte execució de les mateixes (elevadors, bastides, ...), així com també les ajudes de paleta corresponents per a l'execució de les mateixes.	1,00	0,00	0,00	€
01.01.04	u A partir del pla de control de qualitat del projecte executiu el contractista elaborarà el seu pla d'autocontrol que haurà de ser aprovat per la direcció facultativa abans de l'inici de les obres. Les partides del Programa de Control de Qualitat seran les mínimes a efectuar i podran ampliar-se o demanar-ne de noves durant el transcurs del treball si les circumstàncies així ho aconsellen. Si l'increment d'assaigs de control es deu a execucions incorrectes del Constructor, aquests assaigs	1,00	0,00	0,00	€
01.01.05	u Les mermes dels materials estan incloses dins dels preus. No s'acceptaran mermes en els amidaments.	1,00	0,00	0,00	€
01.01.06	u Tot el cablejat elèctric de seccions petites (2x1,5+1,5 mm ² Cu, 2x2,5+2,5 mm ² Cu, 2x4+4 mm ² Cu), així com també el cablejat de veu i dades (UTP Categoria 6) i el cablejat de senyals (enceses enllumenat, unitats de control remot de la instal·lació de climatització,), s'ha de computar junt amb la seva instal·lació (tubulars, suportació, petit material, caixes de derivació, connexionat,), en cada un dels elements que ha d'enllaçar (endolls, receptors d'enllumenat, preses RJ-45, caixes de pulsadors enceses enllumenat,.....).	1,00	0,00	0,00	€
01.01.07	u El contractista es revisarà el present projecte executiu, comprnent memòria, estat d'amidaments i plànols, i realitzarà les visites necessàries a l'obra per tal de comprovar les descripcions de les diferents partides i els seus amidaments. Una vegada realitzada aquesta revisió assumirà com a correcte l'estat d'amidaments, de forma que si hi hagués un increment de medició respecte la de projecte aquesta l'assumirà l'adjudicatari. Si per contra hi hagués un decrement de medició, es certificarà la real executada.	1,00	0,00	0,00	€
TOTAL SUBCAPITOL 01.01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL				0,00	€
TOTAL CAPITOL 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL				0,00	€

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 01 INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
02.01.01	u Mòdul Solar Fotovoltaic monocristallí de 460Wp Subministre i instal·lació de modul solar fotovoltaic monocristallí de 460wp. Eficiència del 20,1%. Dimensions: 2.108mm (alt) x 1.048mm (ample) x 35mm (fons). Pes de 25kg. Tensió circuit obert (voc) 49,04V. Corrent de curt circuit (Isc) 11,55A. Tensió en el seu punt de màxima potència (Vmpp) 41,32V. Corrent en el punt de màxima potència (Impp) 10,77A. amb cel·la tallada mono, 120 cel·les en sèrie. Vidre solar templat amb baix contingut de ferro, 3,2mm amb tractament antireflectant. Marc d'alumini anoditzat i caixa de connexions IP68. Inclou la mà d'obra i tots els elements i accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i instal·lació. Panells completament connectats i instal·lats fins al seu correcte funcionament.	112,00	147,20	16.486,40	€

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 1

Pàgina 71

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eci.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

02.01.02	u	Inversor / Ondulador trifàsic per a una potència nominal 20kW Subministre i instal·lació de un inversor / ondulador per a instal·lacions solars fotovoltaïques, trifàsic per a una potència nominal de 20kW. Per a connexió a xarxa o injecció 0, que compleixi amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com la normativa vigent. L'equip seleccionat es podrà integrar perfectament a la instal·lació convencional permetent el màxim autoconsum instantani. Amb una garantia de 5 anys. Incorpora protocol el qual permetrà la monitorització de la generació, gestió de dades, resultats i/o consums de la instal·lació solar fotovoltaica i sistema de comunicació modbus per a poder integrar-se en un sistema de gestió centralitzat (LOXONE), extreure dades a temps real per poder ser tractades des d'un ordinador. Inclou ma d'obra, subministre, instal·lació i col·locació en la ubicació corresponent amb tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació, suportació i correcte funcionament. Totalment instal·lat en la posició acordada i en perfecte funcionament.	2,00	2.558,78	5.117,55	€
02.01.03	u	Controlador / gestió instal·lació solar fotovoltaica Subministre, instal·lació i integració del paquet equip de e-gestió d'equipaments municipals format per: - Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU, DALI...) (1Ut) - Mòdul expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: 20 entrades digitals / 8 entrades analògiques / 16 sortides digitals (5A) / 28 sortides digitals (16A) / 4 sortides analògiques / interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485 / interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació). - Filtre de sobretensions per protecció del autòmat (1Ut.). - Targeta SD - mínim 4GB (2Ut.). - Cablejat CAT 7 (metres). - Integració al sistema de gestió existent (LOXONE). Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	2,00	2.607,18	5.214,36	€
02.01.04	u	Estructura d'alumini per a mòduls Fotovoltaics Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, d'acer galvanitzat, per a coberta inclinada, amb accessoris de muntatge i elements de fixació	48,00	37,08	1.779,84	€
02.01.05	m	Estructura de suportació a sotacoberta Estructura Suports instal·lats a l'interior de l'edifici, sotacoberta per tal de poder collar l'aclatge directament i així evistar la perforació directe de la biga	48,00	45,00	2.160,00	
02.01.06	u	Suports de formigó a 10º per a mòduls Fotovoltaics Subministrament, col·locació i muntatge d'un suport de formigó de mesures 100x33x16, pes 60kg per col·locar el panell horitzontal.	77,00	49,90	3.842,30	€
02.01.07	u	Costos mitjans d'elevació Costos referents al mitjà d'elevació per pujar els materials corresponent a nivell de coberta.	1,00	500,00	500,00	€
TOTAL SUBCAPITOL 02.01 INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES					35.100,45	€

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 02 QUADRES, SUBQUADRES I PROTECCIONS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
02.02.01	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15A Subministre i instal·lació de talla circuits amb fusible cilíndric de 15A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficialment sobre rail DIN. Inclou mà d'obra i tots els elements i accessoris necessaris per a la correcta instal·lació. Totalment instal·lat i en funcionament.	16,00	9,61	153,76	€

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

02.02.02	u	Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P) Subministrament i instal·lació d'un limitador de sobretensions permanents i transitoris. Tensió d'utilització 1000V. de la marca Schneider o similar equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	8,00	207,10	1.656,80	€
02.02.03	u	Limitador de sobretensions en CA permanents i transitoris 400V i 40kA (4P) Subministrament i instal·lació d'un limitador de sobretensions permanents i transitoris. Tensió d'utilització 400V. de la marca Schneider o similar equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	2,00	416,00	832,00	€
02.02.04	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A (4P) Subministrament i instal·lació d'un interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40A, poder de tall 25kA. grau de protecció IP20, muntatge sobre carril Din. De la marca Schneider similar o equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Totalment instal·lat a l'interior del quadre i en correcte funcionament.	2,00	208,00	416,00	€
02.02.05	u	Interruptor seccionador de 40A (4P) Subministrament i instal·lació d'un interruptor seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar(4P), intensitat nominal 40 A, tensió d'aïllament (Ui) 500V, impuls de tensió màxima (Uimp) 4K, poder d'obertura i tancament 3xIn, poder de tall 20xIn durant 0,1s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12xIn durant 1 s, vida útil en buit 8500 maniobres, vida útil en càrrega 1500 maniobres, de 72x96x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm) segons UNE-EN 60947-3.	2,00	207,26	414,52	€
02.02.06		Interruptor diferencial de 40A i 300mA Classe A Subministrament i instal·lació interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40A, sensibilitat 300mA, classe A, marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant bornes de caixa per cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.	1,00	425,54	425,54	€
02.02.07	u	Conjunt centralització de comptadors Subministrament i instal·lació d'un conjunt de centralització de comptadors en armari de comptadors format per: mòdul d'interruptor general de 160A, un mòdul d'embarrat general, un mòdul de fusibles de seguretat, un mòdul per a comptadors monofàsics, un modul per a comptadors trifàsics, un mòdul de serveis generals amb seccionament, un mòdul de rellotge commutador per a canvi de tarifa i un mòdul d'embarrat de protecció, bornes de sortida i connexió a terra.	1,00	847,88	847,88	€
02.02.08	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A + bloc diferencial Subministrament i instal·lació interruptor automàtic magnetotèrmic per a conjunt de protecció i mesura TMF-1, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50A, poder de tall 25kA, amb protecció diferencial selectiu tetrapolar (4P) vigi, intensitat 50A i sensibilitat 300mA muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre. Col·locat al conjunt de protecció i mesura. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Totalment instal·lat i en correcte funcionament.	1,00	438,17	438,17	€
02.02.09	u	Armari muntatge superficial de plastic CC 400x400x200 Subministrament i muntatge quadre monobloc, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 400x400x200 mm, color gris RAL 7035, amb grau de protecció IP66 i IK10. completament muntat i instal·lat. Quadre de proteccions CC	2,00	80,55	161,10	€
02.02.10	u	Armari muntatge superficial de plastic CC 300x400x200 Subministrament i muntatge quadre monobloc, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 300x400x200 mm, color gris RAL 7035, amb grau de protecció IP66 i IK10. completament muntat i instal·lat. Quadre de proteccions CA	2,00	65,41	130,82	€

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemonou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

02.02.11	u	Transformador d'intensitat Subministrament i instal·lació de transformador d'intensitat del tipus nucli partit de 250/5 model TP de circutor, o tècnicament equivalent. Inclou mà d'obra i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament. Sala quadre general planta baixa	6,00	91,65	549,90	€
02.02.12	u	Switch comunicacions per a 4 ports Subministrament i instal·lació d'un nou switch per a 4 ports. Inclou mà d'obra i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament. Sala quadre general planta baixa	1,00	95,00	95,00	€
TOTAL SUBCAPÍTOL 02.02 QUADRES, SUBQUADRES I PROTECCIONS					6.121,49	€

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 03 CANALITZACIONS I CABLES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
02.03.01	m	Tub flexible corrugat PVC sense halogens 20mm diàmetre nominal Subministre i instal·lació de tub flexible corrugat de pvc sense halògens, de 20mm de diàmetre nominal, aïllat i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2J, resistència a compressió de 320N i una rigidesa dielèctrica de 2000V. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	20,00	2,06	41,20	€
02.03.02	u	Tub rigid de d'acer galvanitzat sense halogens 75mm diàmetre nominal Subministre i instal·lació de tub d'hacer galvanitzat, enxufable, no propagador de flama, per a ús exterior, interior i ambients agressius, de 32mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250N, resistència a l'impacte 6 J, temperatura de treball -45°C fins a 400°C amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324, segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-21, subministrat en barres de 3 m de longitud, incloses abraçaderes, elements de subjecció i accessoris (corbes, maniguets, tes i colzes).	20,00	79,31	1.586,20	€
02.03.03		Tub flexible corrugat enterrat polietilè doble capa 63 mm Subministre i instal·lació de tub flexible corrugat de polietilè de doble capa (interior llisa i exterior corrugada), de 40mm de diàmetre nominal, aïllat i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20J, resistència a la compressió 450N, muntat a l'interior de rasa. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.	20,00	8,29	165,80	€
02.03.04	u	Caixa de derivació quadrada plàstic 100x100 Subministrament i muntatge d'una caixa de derivació de plàstic estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta, per instal·lar en superfície. Inclús regletes i elements de fixació.	5,00	7,50	37,50	€
02.03.05	m	Safata metàl·lica acer galvanitzat 100x60 Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa per a instal·lació a la intempèrie, de 60mm d'alt i 100mm d'ample. Segons UNE-EN 61537. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i les unions, accessoris, suports i tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Completament muntada i en perfecte funcionament.	25,00	38,47	961,75	€
02.03.06		Safata metàl·lica acer galvanitzat 60x75 Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa per a instal·lació a la intempèrie, de 60mm d'alt i 75mm d'ample. Segons UNE-EN 61537. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i les unions, accessoris, suports i tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Completament muntada i en perfecte funcionament.	10,00	28,97	289,70	€

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 4

Pàgina 74

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemon (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.etc.cat/verificacio i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

02.03.07	m	Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x6 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	37,00	2,76	102,12	€
02.03.08	m	Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x6 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	41,00	2,76	113,16	€
02.03.09	m	Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x4 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	104,00	2,25	234,00	€
02.03.10	m	Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x4 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.	128,00	2,25	288,00	€
02.03.11	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x16mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x16 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	25,00	20,02	500,50	€

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 5

Pàgina 75

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

02.03.12	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x10mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x10 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	12,00	13,26	159,12	€
02.03.13	m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 3x2,5mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 3x2,5 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	30,00	2,69	80,70	€
02.03.14	m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x2,5mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x2,5 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	30,00	3,90	117,00	€
02.03.15	m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure Subministre i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de pvc, no propagador de flama segons UNE-EN 50265, col·locat sota tub o canal, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament instal·lat i col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.	30,00	3,92	117,60	€
02.03.16	m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm² Subministre i instal·lació de conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm², muntat en malla de connexió a terra. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament instal·lat i en correcte funcionament.	4,00	5,23	20,92	€
02.03.17	m Posta a terres amb piqueta i excavació Subministre i instal·lació de piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de gruix estàndard, de 2.500 mm de llargària i de 14,6 de diàmetre, clavada a terra. Inclou excavació i reomplerta. Completament instal·lat i en correcte funcionament.	1,00	155,79	155,79	€

TOTAL SUBCAPÍTOL 02.03 CANALITZACIONS I CABLES 4.971,06 €

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 04 ALTRES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
02.04.01	u Ajudes Paleta Partida alçada per les ajudes de paleta corresponents a perforacions, reforços i segellats pel pas d'instal·lacions.	1,00	500,00	500,00	€
02.04.02	u Legalització instal·lació BT Legalització. Realització de les corresponents legalitzacions corresponents (ELEC) per tal de registrar a indústria la nova instal·lació. Tramitació i taxes incloses. Entrega de còpia en paper i en format digital a la propietat. Inclou RITSIC i RAC.	2,00	450,00	900,00	€

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

02.04.03	u	Documentació As built Asbuilt. Realització de documentació AS BUILT a la finalització de l'obra, que inclogui documentació gràfica amb l'execució exacta de les instal·lacions, així com les fitxes tècniques, manuals d'ús i manteniment, i certificats d'homologació de tots els elements instal·lats. Entrega de còpia en paper i en digital a la propietat.	2,00	450,00	900,00	€
02.04.04	u	Projecte Projecte. Entrega de còpia en paper i en format digital a la propietat.	2,00	750,00	1.500,00	€
02.04.05	u	Control de qualitat i proves Control de Qualitat i Proves de les instal·lacions de electricitat Infraestructures.	2,00	150,00	300,00	€
02.04.06	u	Gestió de residus Partida d'abonament íntegre a justificar en concepte de la gestió de residus d'enderroc i de construcció resultants de la totalitat de l'obra, segons la fitxa de l'estudi de gestió de residus. Inclou càrrega i transport dels residus a abocadors i centres de reciclatge amb contenidors i camions, així com també s'inclou el pagament dels cànonns específics, etc. Gestió residus	2,00	200,00	400,00	€
02.04.07	u	Gestions amb la companyia Elèctrica distribuïdora Sol·licitud del punt de connexió i aportació de la documentació tècnica necessària a la Companyia Elèctrica Distribuïdora corresponent i obtenció del CAU (Codi d'Autoconsum) corresponent. i tramitació d'un nou Contracte Tècnic d'Accés.	2,00	550,00	1.100,00	€
02.04.08	u	Partida alçada a justificar despeses imprevistes Partida alçada per justificar despeses imprevistes, també inclourà despeses amb la companyia distribuïdora.	1,00	1.400,00	1.400,00	€
02.04.09	u	Partida de reposició de Teules Partida de teules suficients per si s'han de canviar durant l'obra	1,00	300,00	300,00	€
02.04.10	m2	Partida de revisió i reparació de la coberta	145,00	12,00	1.740,00	€
02.04.11	u	Posta en marxa i connexió Inversor LOXONE Posta en marxa de l'inversor fotovoltaic, inclou la configuració amb l'Equip de gestió de dades LOXONE ja integrat a l'edifici.	2,00	250,00	500,00	€
02.04.12	u	Miniservidor Miniservidor	1,00	600,00	600,00	€
TOTAL SUBCABITOL 02.04 ALTRES					10.140,00	€

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 05 OBRA CIVIL

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
02.05.01	m3	Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions Excavació de reasa per a pas d'instal·lacions fins a 1m de fondària en terreny compacte, realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora	4,20	52,66	221,17	€
02.05.02	m3	Estesa de granulats per protecció de conducte de baixa tensió Estesa de granulats per protecció de conducció de baixa tensió amb material reciclat mixt en tongades de 25cm. com a màxim.	2,00	36,59	73,18	€
02.05.03	m3	Rebliment i piconatge de rasa Rebliment i piconatge de rasa d'amplaria fins a 0,6m com a màxim, amb sauló sense garbellar per a la protecció de conduccions, en tongades de 25cm com a màxim, utilitant picó vibrant.	4,00	38,29	153,16	€
TOTAL SUBCAPITOL 02.05 OBRA CIVIL					447,51	€
TOTAL CAPITOL 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA					56.780,51	€

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT

SUBCAPÍTOL: 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
------	----	------------	-----------	------	-------

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

FV MUNTANYOLA

03.01.01	u	Casc de seguretat Casc de Seguretat	4,00	4,56	18,24	€
03.01.02	u	Parell de guants de goma-latex antitall Parell de guants de goma-latex antitall	4,00	4,91	19,64	€
03.01.03	u	Parell de guants de nitril groc alta resistència Parell de guants de nitril groc d'alta resistència.	4,00	2,47	9,88	€
03.01.04	u	Parell de guants per electricista, aïllants fins 5000V Parell de guants per electricista, aïllants fins 5000V	4,00	18,32	73,28	€
03.01.05	u	Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica Parell de botes de seguretat amb puntera metàl·lica	4,00	29,92	119,68	€
03.01.06	u	Pitrall reflectant Pitrall reflectant	4,00	6,72	26,88	€

TOTAL SUBCABITOL 03.01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL **267,60** €

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT

SUBCAPÍTOL: 02 MEDECINA PREVENTIVA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
03.02.01	u	Farmaciola d'urgència a caseta d'obra Farmaciola d'urgència a caseta d'obra	1,00	145,34	145,34	€

TOTAL SUBCABITOL 03.02 MEDECINA PREVENTIVA **145,34** €

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT

SUBCAPÍTOL: 03 LÍNIA DE VIDA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
03.02.01	u	Formació de línia de vida en coberta Subministre i instal·lació de línia de vida en coberta per a mesures de seguretat i salut. Format per línia d'ancoratge horitzontal permanent, de cable d'acer de 1m de longitud. Ancoratges terminals d'alumini, cable d'acer galvanitzat de 10mm de diàmetre, elements de subjecció, protectors, placa de senyalització i precintes de seguretat. totalment muntada sobre coberta i en perfecte funcionament.	17,00	53,50	909,50	€

TOTAL SUBCABITOL 03.03 LÍNIA DE VIDA **909,50** €

TOTAL CAPITOL 03 SEGURETAT I SALUT **1.322,44** €

8.3 Resum de Pressupost

RESUM DEL PRESSUPOST

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT	%
1	Consideracions d'índole general.....	0,00	0,00
2	Instal·lació fotovoltaica.....	56.780,51	97,72
3	Seguretat i Salut.....	1.322,44	2,28
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE MATERIAL		58.102,95	
	13,00 % Despeses Generals..... 7.553,38		
	6,00 % Benefici Industrial..... 3.486,18		
	SUMA DE D.G. i B.I.	11.039,56	
	BASE DE LICITACIÓ (SENSE IVA)	69.142,52	
	21% I.V.A.	14.519,93	
	BASE DE LICITACIÓ	83.662,44	

Puja el pressupost l'esmentada quantitat de VUITANTA-TRES MIL SIS-CENTS SEIXANTA-DOS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS
, a 30 de Novembre de 2023.

8.4 Justificació de preus 1

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 1

FV MUNTANYOLA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemnou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

MA D'OBRA

CODI	UA DESCRIPCIÓ	PREU	
	h Oficial 1a electricista	28,00	€
	h Ajudant electricista	23,00	€
	h Oficial 1a Construcció	27,00	€
	h Peó ordinari construcció	20,00	€
	h Manobre especialista	21,00	€
	h Manobre	20,00	€

MAQUINÀRIA

CODI	UA DESCRIPCIÓ	PREU	
	h Camió amb grua fins a 6 t	55,38	€
	h Dúmpder de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil	10,28	€
	h Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	3,92	€
	h Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat	108,90	€
	h Retroexcavadora petita	90,25	€
	h Retroexcavadora amb martell trencador	200,00	€
	h Pala carregadora s/pneumàtics 15-20t	109,49	€
	h Minicarregadora s/pneumàtics 2-5,9t	76,05	€
	h Picó vibrant, plc. 30x30cm	15,66	€

MATERIAL

CODI	UA DESCRIPCIÓ	PREU	
	u Mòdul Solar Fotovoltaic	122,89	€
	u Inversor / Ondulador trifàsic per a una potència nominal 20kW	2.429,92	€
	u Controlador / gestió instal·lació fotovoltaica	2.292,91	€
	h Accessoris pel controlador fv	59,15	€
	u Estructura d'alumini per a mòduls Fotovoltaics	27,17	€
kg	Accessoris i elements necessaris per estructura de suportació sotacoberta	33,02	€
	u Suports de formigó a 10º per a mòduls Fotovoltaics	36,17	€
	u Fusible cilíndric, corba gG, intensitat nominal 16 A, poder de tall 100 kA, grandària 10x38 mm, segons UNE-EN 60269-1	0,73	€
	u Base modular per a fusibles cilíndrics, unipolar (1P), intensitat nominal 32 A, segons UNE-EN 60269-1	3,41	€
	u Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P)	194,64	€
	u Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P)	396,08	€
	u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A (4P)	194,12	€
	u Interruptor seccionador de 40A (4P)	191,44	€
	u Interruptor diferencial de 40A i 300mA Classe A	405,44	€
	u Mòdul d'interruptor general de maniobra de 160 A (III+N), homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	112,73	€
	u Mòdul d'embarat general, homologat per l'empresa subministradora. Inclús platines de coure, tallacircuits, cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	96,02	€
	u Mòdul de fusibles de seguretat, homologat per l'empresa subministradora. Inclús fusibles, cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	70,62	€
	u Mòdul de serveis generals amb mòdul de fraccionament i seccionament, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	107,58	€
	u Mòdul per ubicació de tres comptadors monofàsics, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	61,30	€

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 1

Pàgina 82

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 1

FV MUNTANYOLA

u Mòdul per ubicació de tres comptadors trifàsics, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	75,13	€
u Mòdul de relotge commutador per doble tarifa, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	59,50	€
u Mòdul de borns de sortida i connexió de terra, homologat per l'empresa subministradora. Inclús carril, borns, cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	81,14	€
u Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques	1,48	€
u Interruptor combinat magnetotèrmic-bloc diferencial, de 7 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 10 kA, corba C, classe A, de 126x91,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61009-1.	417,82	€
u Armari muntatge superficial de plastic CC 400x400x200	66,70	€
u Armari muntatge superficial de plastic CC 300x400x200	52,10	€
u Transformador d'intensitat	80,05	€
u Switch comunicacions per a 4 ports	81,06	€
m Tub flexible corrugat PVC sense halogens 20mm diàmetre nominal	0,54	€
m Tub rigid de d'acer galvanitzat sense halogens 75 mm diàmetre nominal	74,98	€
m3 Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	4,10	€
m Tub corbale, subministrat en rotlló, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4	3,30	€
m Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric	0,25	€
m Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics	12,47	€
u Peça d'unió entre trams de safata, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm d'altura, amb caragols amb rosca de PVC	2,63	€
m Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, subministrada en trams de 3 m de longitud, per col·locar a pressió	6,78	€
u Suport horitzontal, de compost termoplàstic lliure de halògens, color gris RAL 7035, amb caragols amb rosca de compost termoplàstic lliure de halògens	4,60	€
m Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics	8,95	€
m Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, subministrada en trams de 3 m de longitud, per col·locar a pressió	3,78	€
m Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció	1,53	€
m Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció	1,53	€
m Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció	1,08	€
m Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció	1,08	€
m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x16mm² de secció	16,57	€
m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x10mm² de secció	10,55	€
m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 3x2,5mm² de secció	1,72	€
m Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x2,5mm² de secció	2,91	€
m Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure	2,93	€
m Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm² diàmetre i 2 m de longitud	2,21	€
m Material auxiliar per instal·lacions de connexió a terra	1,15	€
kg Accessoris i elements necessaris	20,20	€
u Gestió de residus	200,00	€
u Accessoris i elements necessaris	59,12	€

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemon (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 2

Pàgina 83

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 1

FV MUNTANYOLA

%	Costos directes complementaris	5,88	€
u	Accessoris i elements necessaris	7,86	€
u	Material auxiliar per posta en marxa	51,90	€
t	Grava reciclat mixt form./ceram. 20-40mm	10,91	€
u	Seguretat i Salut	1.322,44	€

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemnou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

8.5 Justificació de preus 2

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2

FV MUNTANYOLA

CAPÍTOL: 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL

SUBCAPÍTOL: 01 CONSIDERACIONS D'ÍNDOLE GENERAL

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
01.01.01	u L'empresa constructora facilitarà els plànols as-built de les diferents instal·lacions executades a la direcció facultativa de les instal·lacions per a la seva revisió i posterior aprovació.			
01.01.02	u Totes les instal·lacions executades seran degudament provades d'acord amb la normativa vigent al respecte per cadascuna d'elles, tot verificant-ne el seu correcte funcionament. Al final de l'obra, i abans de procedir a la contractació dels diferents serveis afectats, s'emetrà i entregaran a la D.F d'instal·lacions els corresponents certificats acreditatius al respecte, emesos per una empresa instal·ladora inscrita en el registre i degudament autoritzada pel Departament d'Indústria de la Generalitat de Catalunya.			
01.01.03	u Cada partida inclou els mitjans auxiliars necessaris per a la total i correcte execució de les mateixes (elevadors, bastides, ...), així com també les ajudes de paleta corresponents per a l'execució de les mateixes.			
01.01.04	u A partir del pla de control de qualitat del projecte executiu el contractista elaborarà el seu pla d'autocontrol que haurà de ser aprovat per la direcció facultativa abans de l'inici de les obres. Les partides del Programa de Control de Qualitat seran les mínimes a efectuar i podran ampliar-se o demanar-ne de noves durant el transcurs del treball si les circumstàncies així ho aconsellin. Si l'increment d'assaigs de control es deu a execucions incorrectes del Constructor, aquests assaigs			
01.01.05	u Les mermes dels materials estan incloses dins dels preus. No s'acceptaran mermes en els amidaments.			
01.01.06	u Tot el cablejat elèctric de seccions petites (2x1,5+1,5 mm ² Cu, 2x2,5+2,5 mm ² Cu, 2x4+4 mm ² Cu), així com també el cablejat de veu i dades (UTP Categoria 6) i el cablejat de senyals (enceses enllumenat, unitats de control remot de la instal·lació de climatització,), s'ha de computar junt amb la seva instal·lació (tubulars, suportació, petit material, caixes de derivació, connexionat,) en cada un dels elements que ha d'enllaçar (endolls, receptors d'enllumenat, preses RJ-45, caixes de pulsadors enceses enllumenat,.....).			
01.01.07	u El contractista es revisarà el present projecte executiu, comprenent memòria, estat d'amidaments i plànols, i realitzarà les visites necessàries a l'obra per tal de comprovar les descripcions de les diferents partides i els seus amidaments. Una vegada realitzada aquesta revisió assumirà com a correcte l'estat d'amidaments, de forma que si hi hagués un increment de medicació respecte la de projecte aquesta l'assumirà l'adjudicatari. Si per contra hi hagués un decrement de medicació, es certificarà la real executada.			

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 01 INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.01.01	u Mòdul Solar Fotovoltaic monocristal·lí de 460Wp Subministre i instal·lació de modul solar fotovoltaic monocristal·lí de 460wp. Eficiència del 20,1%. Dimensions: 2.108mm (alt) x 1.048mm (ample) x 35mm (fons). Pes de 25kg. Tensió circuit obert (voc) 49,04V. Corrent de curt circuit (Isc) 11,55A. Tensió en el seu punt de màxima potència (Vmpp) 41,32V. Corrent en el punt de màxima potència (Impp) 10,77A. amb cel·la tallada mono, 120 cel·les en sèrie. Vidre solar templat amb baix contingut de ferro, 3,2mm amb tractament antireflectant. Marc d'alumini anoditzat i caixa de connexions IP68. Inclou la mà d'obra i tots els elements i accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i instal·lació. Panells completament connectats i instal·lats fins al seu correcte funcionament.			
	u Mòdul Solar Fotovoltaic	1,000	122,89	122,89
	h Oficial electricista	0,420	28,00	11,76
	h Ajudant electricista	0,420	23,00	9,66
	% Costos directes complementaris	2,000	144,31	2,89

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 1

Pàgina 86

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemon (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eci.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

147,20

€

02.01.02

u

Inversor / Ondulador trifàsic per a una potència nominal 20kW

Subministre i instal·lació de un inversor / ondulador per a instal·lacions solars fotovoltaïques, trifàsic per a una potència nominal de 20kW. Per a connexió a xarxa o injecció 0, que compleixi amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com la normativa vigent. L'equip seleccionat es podrà integrar perfectament a la instal·lació convencional permetent el màxim autoconsum instantani. Amb una garantia de 5 anys. Incorpora protocol el qual permetrà la monitorització de la generació, gestió de dades, resultats i/o consums de la instal·lació solar fotovoltaica i sistema de comunicació modbus per a poder integrar-se en un sistema de gestió centralitzat (LOXONE), extreure dades a temps real per poder ser tractades des d'un ordinador. Inclou ma d'obra, subministre, instal·lació i col·locació en la ubicació corresponent amb tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació, suportació i correcte funcionament. Totalment instal·lat en la posició acordada i en perfecte funcionament.

u	Inversor / Ondulador trifàsic per a una potència nominal 20kW	1,000	2.429,92	2.429,92
h	Camió amb grua fins a 6 t	0,500	55,38	27,69
h	Oficial electricista	1,000	28,00	28,00
h	Ajudant electricista	1,000	23,00	23,00
%	Costos directes complementaris	2,000	2.508,61	50,17
			2.558,78	€

02.01.03

u

Controlador / gestió instal·lació solar fotovoltaica

Subministre, instal·lació i integració del paquet equip de e-gestió d'equipaments municipals format per:
- Autòmat de control programable i accessible des de web i aplicació mòbil (app), amb interfície de connexió amb protocols estàndards (KNX, Modbus RTU,DALI...) (1Ut)
- Mòduls expansió del autòmat per disposar d'un mínim de: 20 entrades digitals / 8 entrades analògiques / 16 sortides digitals (5A) / 28 sortides digitals (16A) / 4 sortides analògiques / interfície amb comunicació via radio i KNX i compatible amb DALI, DMX, RS-232 i RS-485 / interfície Modbus/RTU (protocol estàndard de comunicació).
- Filtre de sobretensions per protecció del autòmat (1Ut.).
- Targeta SD - mínim 4GB (2Ut.).
- Cablejat CAT 7 (metres).
- Integració al sistema de gestió existent (LOXONE).
Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.

u	Controlador / gestió instal·lació solar fotovoltaica	1,000	2.292,91	2.292,91
h	Accessoris pel controlador fv	5,000	11,83	59,15
h	Oficial electricista	4,000	28,00	112,00
h	Ajudant electricista	4,000	23,00	92,00
%	Costos directes complementaris	2,000	2.556,06	51,12
			2.607,18	€

02.01.04

u

Estructura d'alumini per a mòduls Fotovoltaics

Estructura suport per a mòdul solar fotovoltaic, d'acer galvanitzat, per a coberta inclinada, amb accessoris de muntatge i elements de fixació

u	Estructura d'alumini per a mòduls Fotovoltaics	1,000	27,17	27,17
h	Oficial electricista	0,180	28,00	5,04
h	Ajudant electricista	0,180	23,00	4,14
%	Costos directes complementaris	2,000	36,35	0,73
			37,08	€

02.01.05

m

Estructura de suportació a sotacoberta

Estructura Suports instal·lats a l'interior de l'edifici, sotacoberta per tal de poder collar l'aclatge directament i així evitar la perforació directe de la biga

kg	Accessoris i elements necessaris per estructura de suportació sotacoberta	1,000	33,02	33,02
h	Oficial 1a Construcció	0,300	27,00	8,10

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

	h	Peó ordinari construcció	0,150	20,00	3,00
	%	Costos directes complementaris	2,000	44,12	0,88
					45,00 €
02.01.06	u	Suports de formigó a 10º per a mòduls Fotovoltaics Subministrament, col·locació i muntatge d'un suport de formigó de mesures 100x33x16, pes 60kg per col·locar el panell horitzontal.			
	u	Suports de formigó a 10º per a mòduls Fotovoltaics	1,000	36,17	36,17
	h	Oficial electricista	0,250	28,00	7,00
	h	Ajudant electricista	0,250	23,00	5,75
	%	Costos directes complementaris	2,000	48,92	0,98
					49,90 €
02.01.07	u	Costos mitjans d'elevació Costos referents al mitjà d'elevació per pujar els materials corresponent a nivell de coberta.			
		Sense descomposició			
					500,00 €

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL: 02 QUADRES, SUBQUADRES I PROTECCIONS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.02.01	u	Tallacircuit amb fusible cilíndric de 15A Subministre i instal·lació de talla circuits amb fusible cilíndric de 15A, unipolar, amb portafusible separable de 10x38 mm i muntat superficilament sobre rail DIN. Inclou mà d'obra i tots els elements i accessoris necessaris per a la correcta instal·lació. Totalment instal·lat i en funcionament.			
	u	Fusible cilíndric, corba gG, intensitat nominal 16 A, poder de tall 100 kA, grandària 10x38 mm, segons UNE-EN 60269-1	1,000	0,73	0,73
	u	Base modular per a fusibles cilíndrics, unipolar (1P), intensitat nominal 32 A, segons UNE-EN 60269-1	1,000	3,41	3,41
	h	Oficial electricista	0,240	22,00	5,28
	%	Costos directes complementaris	2,000	9,42	0,19
					9,61 €
02.02.02	u	Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P) Subministrament i instal·lació d'un limitador de sobretensions permanents i transitoris. Tensió d'utilització 1000V. de la marca Schneider o similar equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.			
	u	Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P)	1,000	194,64	194,64
	h	Oficial electricista	0,300	28,00	8,40
	%	Costos directes complementaris	2,000	203,04	4,06
					207,10 €
02.02.03	u	Limitador de sobretensions en CA permanents i transitoris 400V i 40kA (4P) Subministrament i instal·lació d'un limitador de sobretensions permanents i transitoris. Tensió d'utilització 400V. de la marca Schneider o similar equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.			
	u	Limitador de sobretensions en CC permanents i transitoris 1000V i 40kA (2P)	1,000	396,08	396,08
	h	Oficial electricista	0,420	28,00	11,76
	%	Costos directes complementaris	2,000	407,84	8,16
					416,00 €
02.02.04	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A (4P) Subministrament i instal·lació d'un interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40A, poder de tall 25kA. grau de protecció IP20, muntatge sobre carril Din. De la marca Schneider similar o equivalent. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Totalment instal·lat a l'interior del quadre i en correcte funcionament.			
	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A (4P)	1,000	194,12	194,12

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2

FV MUNTANYOLA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemnou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

	h	Oficial electricista	0,350	28,00	9,80
	h	Ajudant electricista	0,000	20,30	0,00
	%	Costos directes complementaris	2,000	203,92	4,08
					208,00 €
02.02.05	u	Interruptor seccionador de 40A (4P)			
		Subministrament i instal·lació d'un interruptor seccionador, de 4 mòduls, tetrapolar(4P), intensitat nominal 40 A, tensió d'aïllament (Ui) 500V, impuls de tensió màxima (Uimp) 4K, poder d'obertura i tancament 3xIn, poder de tall 20xIn durant 0,1s, intensitat de curtcircuit (Icw) 12xIn durant 1 s, vida útil en buit 8500 maniobres, vida útil en càrrega 1500 maniobres, de 72x96x69 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35mm) segons UNE-EN 60947-3.			
	u	Interruptor seccionador de 40A (4P)	1,000	191,44	191,44
	h	Oficial electricista	0,420	28,00	11,76
	%	Costos directes complementaris	2,000	203,20	4,06
					207,26 €
02.02.06		Interruptor diferencial de 40A i 300mA Classe A			
		Subministrament i instal·lació interruptor diferencial instantani superimmunitzat, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40A, sensibilitat 300mA, classe A, marca SCHNEIDER ELECTRIC, o similar, de 72x96x69 mm, muntatge sobre carril DIN, amb connexió mitjançant bornes de caixa per cables de coure, segons UNE-EN 61008-1.			
	u	Interruptor diferencial de 40A i 300mA Classe A	1,000	405,44	405,44
	h	Oficial electricista	0,420	28,00	11,76
	%	Costos directes complementaris	2,000	417,20	8,34
					425,54 €
02.02.07	u	Conjunt centralització de comptadors			
		Subministrament i instal·lació d'un conjunt de centralització de comptadors en armari de comptadors format per: mòdul d'interruptor general de 160A, un mòdul d'embarrat general, un mòdul de fusibles de seguretat, un mòdul per a comptadors monofàsics, un mòdul per a comptadors trifàsics, un mòdul de serveis generals amb seccionament, un mòdul de rellotge commutador per a canvi de tarifa i un mòdul d'embarrat de protecció, bornes de sortida i connexió a terra.			
	u	Mòdul d'interruptor general de maniobra de 160 A (III+N), homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	112,73	112,73
	u	Mòdul d'embarrat general, homologat per l'empresa subministradora. Inclús platines de coure, tallacircuits, cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	96,02	96,02
	u	Mòdul de fusibles de seguretat, homologat per l'empresa subministradora. Inclús fusibles, cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	70,62	70,62
	u	Mòdul de serveis generals amb mòdul de fraccionament i seccionament, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	107,58	107,58
	u	Mòdul per ubicació de tres comptadors monofàsics, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	61,30	61,30
	u	Mòdul per ubicació de tres comptadors trifàsics, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	75,13	75,13
	u	Mòdul de rellotge commutador per doble tarifa, homologat per l'empresa subministradora. Inclús cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	59,50	59,50
	u	Mòdul de bornes de sortida i connexió de terra, homologat per l'empresa subministradora. Inclús carril, bornes, cablejat i accessoris per formar part de la centralització de compradors	1,000	81,14	81,14
	u	Material auxiliar per a instal·lacions elèctriques	1,000	1,48	1,48
	h	Oficial electricista	3,250	28,00	91,00
	h	Ajudant electricista	3,250	23,00	74,75
	%	Costos directes complementaris	2,000	831,25	16,63
					847,88 €

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 4

Pàgina 89

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

02.02.08	u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 40A + bloc diferencial Subministrament i instal·lació interruptor automàtic magnetotèrmic per a conjunt de protecció i mesura TMF-1, tetrapolar (4P), intensitat nominal 50A, poder de tall 25kA, amb protecció diferencial selectiu tetrapolar (4P) vigi, intensitat 50A i sensibilitat 300mA muntat en caixa modular de polièster reforçat amb fibra de vidre. Col·locat al conjunt de protecció i mesura. Inclou mà d'obra, cablejat i tots els elements i accessoris necessaris per a la seva instal·lació. Totalment instal·lat i en correcte funcionament.			
	u Interruptor combinat magnetotèrmic-bloc diferencial, de 7 mòduls, tetrapolar (4P), intensitat nominal 40 A, sensibilitat 300 mA, poder de tall 10 kA, corba C, classe A, de 126x91,5x77 mm, grau de protecció IP20, muntatge sobre carril DIN (35 mm) i fixació a carril mitjançant grapes, segons UNE-EN 61009-1.	1,000	417,82	417,82
	h Oficial electricista	0,420	28,00	11,76
	% Costos directes complementaris	2,000	429,58	8,59
				438,17 €
02.02.09	u Armari muntatge superficial de plastic CC 400x400x200 Subministrament i muntatge quadre monobloc, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 400x400x200 mm, color gris RAL 7035, amb grau de protecció IP66 i IK10. completament muntat i instal·lat. Quadre de proteccions CC			
	u Armari muntatge superficial de plastic CC 400x400x200	1,000	66,70	66,70
	h Oficial electricista	0,254	28,00	7,11
	h Ajudant electricista	0,254	20,30	5,16
	% Costos directes complementaris	2,000	78,97	1,58
				80,55 €
02.02.10	u Armari muntatge superficial de plastic CC 300x400x200 Subministrament i muntatge quadre monobloc, de polièster reforçat amb fibra de vidre, de 300x400x200 mm, color gris RAL 7035, amb grau de protecció IP66 i IK10. completament muntat i instal·lat. Quadre de proteccions CA			
	u Armari muntatge superficial de plastic CC 300x400x200	1,000	52,10	52,10
	h Oficial electricista	0,249	28,00	6,97
	h Ajudant electricista	0,249	20,30	5,05
	% Costos directes complementaris	2,000	64,13	1,28
				65,41 €
02.02.11	u Transformador d'intensitat Subministrament i instal·lació de transformador d'intensitat del tipus nucli partit de 250/5 model TP de circutor, o tècnicament equivalent. Inclou mà d'obra i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament. Sala quadre general planta baixa			
	u Transformador d'intensitat	1,000	80,05	80,05
	h Oficial electricista	0,350	28,00	9,80
	% Costos directes complementaris	2,000	89,85	1,80
				91,65 €
02.02.12	u Switch comunicacions per a 4 ports Subministrament i instal·lació d'un nou switch per a 4 ports. Inclou mà d'obra i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament. Sala quadre general planta baixa			
	u Switch comunicacions per a 4 ports	1,000	81,06	81,06
	h Oficial electricista	0,250	28,00	7,00
	h Ajudant electricista	0,250	20,30	5,08
	% Costos directes complementaris	2,000	93,14	1,86
				95,00 €

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 03 CANALITZACIONS I CABLES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
------	---------------	-----------	------	-------

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2

FV MUNTANYOLA

02.03.01	m	Tub flexible corrugat PVC sense halogens 20mm diàmetre nominal Subministre i instal·lació de tub flexible corrugat de pvc sense halògens, de 20mm de diàmetre nominal, aïllat i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius, resistència a l'impacte de 2J, resistència a compressió de 320N i una rigidesa dielèctrica de 2000V. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.			
	m	Tub flexible corrugat PVC sense halogens 20mm diàmetre nominal	1,000	0,54	0,54
	h	Oficial electricista	0,020	28,00	0,56
	h	Ajudant electricista	0,040	23,00	0,92
	%	Costos directes complementaris	2,000	2,02	0,04
					2,06 €
02.03.02	u	Tub rigid de d'acer galvanitzat sense halogens 75mm diàmetre nominal Subministre i instal·lació de tub d'hacer galvanitzat, enxufable, no propagador de flama, per a ús exterior, interior i ambients agressius, de 32mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 1250N, resistència a l'impacte 6 J, temperatura de treball -45°C fins a 400°C amb grau de protecció IP54 segons UNE 20324, segons UNE-EN 61386-1 i UNE-EN 61386-21, subministrat en barres de 3 m de longitud, incloses abraçaderes, elements de subjecció i accessoris (corbes, maniguets, tes i colzes).			
	m	Tub rigid de d'acer galvanitzat sense halogens 75 mm diàmetre nominal	1,000	74,98	74,98
	h	Oficial electricista	0,058	28,00	1,62
	h	Ajudant electricista	0,050	23,00	1,15
	%	Costos directes complementaris	2,000	77,75	1,56
					79,31 €
02.03.03		Tub flexible corrugat enterrat polietilè doble capa 63 mm Subministre i instal·lació de tub flexible corrugat de polietilè de doble capa (interior llisa i exterior corrugada), de 40mm de diàmetre nominal, aïllat i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 20J, resistència a la compressió 450N, muntat a l'interior de rasa. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i tots els accessoris necessaris per el seu correcte funcionament. Totalment instal·lat i en perfecte funcionament.			
	m3	Sorra de 0 a 5 mm de diàmetre, neta.	0,061	4,10	0,25
	m	Tub corbable, subministrat en rotlló, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 63 mm de diàmetre nominal, per a canalització soterrada, resistència a la compressió 450 N, resistència a l'impacte 20 joules, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4	1,000	3,30	3,30
	m	Cinta de senyalització de polietilè, de 150 mm d'amplada, color groc, amb l'inscripció "ATENCIÓ! A SOTA HI HA CABLES ELÈCTRICS" i triangle de risc elèctric	1,000	0,25	0,25
	h	Dúmpier de descàrrega frontal de 2 t de càrrega útil	0,006	10,28	0,06
	h	Picó vibrant de guiat manual, de 80 kg, amb placa de 30x30 cm, tipus piconadora de granota.	0,046	3,92	0,18
	h	Camió cisterna, de 8 m³ de capacitat	0,001	108,90	0,11
	h	Oficial 1a Construcció	0,055	27,00	1,49
	h	Peó ordinari construcció	0,055	20,00	1,10
	h	Oficial electricista	0,030	28,00	0,84
	h	Ajudant electricista	0,024	23,00	0,55
	%	Costos directes complementaris	2,000	8,13	0,16
					8,29 €
02.03.04	u	Caixa de derivació quadrada plàstic 100x100 Subministrament i muntatge d'una caixa de derivació de plàstic estanca, rectangular, de 105x105x55 mm, amb 7 cons i tapa de registre amb cargols de 1/4 de volta, per instal·lar en superfície. Inclús regletes i elements de fixació.			
	m	Caixa de derivació quadrada plàstic 100x100	1,000	5,95	5,95
	h	Oficial electricista	0,050	28,00	1,40
	%	Costos directes complementaris	2,000	7,35	0,15
					7,50 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

02.03.05	m Safata metàl·lica acer galvanitzat 100x60 Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa per a instal·lació a la intempèrie, de 60mm d'alt i 100mm d'ample. Segons UNE-EN 61537. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i les unions, accessoris, suports i tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Completament muntada i en perfecte funcionament.			
m	Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics	1,000	12,47	12,47
u	Peça d'unió entre trams de safata, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm d'altura, amb caragols amb rosca de PVC	0,667	2,63	1,75
m	Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 60x100 mm, subministrada en trams de 3 m de longitud, per col·locar a pressió	1,000	6,78	6,78
u	Suport horitzontal, de compost termoplàstic lliure de halògens, color gris RAL 7035, amb caragols amb rosca de compost termoplàstic lliure de halògens	0,667	4,60	3,07
h	Oficial electricista	0,356	28,00	9,97
h	Ajudant electricista	0,160	23,00	3,68
%	Costos directes complementaris	2,000	37,72	0,75
				38,47 €
02.03.06	Safata metàl·lica acer galvanitzat 60x75 Subministrament i instal·lació de safata metàl·lica perforada d'acer galvanitzat en calent amb tapa per a instal·lació a la intempèrie, de 60mm d'alt i 75mm d'ample. Segons UNE-EN 61537. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació i les unions, accessoris, suports i tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. Completament muntada i en perfecte funcionament.			
m	Safata perforada de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, resistència a l'impacte 10 joules, propietats elèctriques: aïllant, no propagador de la flama, estable davant els raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, segons UNE-EN 61537, subministrada en trams de 3 m de longitud, per a suport i conducció de cables elèctrics	1,000	8,95	8,95
u	Peça d'unió entre trams de safata, de PVC, color gris RAL 7035, de 60 mm d'altura, amb caragols amb rosca de PVC	0,667	2,63	1,75
m	Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 60x75 mm, subministrada en trams de 3 m de longitud, per col·locar a pressió	1,000	3,78	3,78
u	Suport horitzontal, de compost termoplàstic lliure de halògens, color gris RAL 7035, amb caragols amb rosca de compost termoplàstic lliure de halògens	0,667	4,60	3,07
h	Oficial electricista	0,256	28,00	7,17
h	Ajudant electricista	0,160	23,00	3,68
%	Costos directes complementaris	2,000	28,40	0,57
				28,97 €
02.03.07	m Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x6 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.			
m	Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció	1,000	1,53	1,53
h	Oficial electricista	0,023	28,00	0,64
h	Ajudant electricista	0,023	23,00	0,53
%	Costos directes complementaris	2,000	2,71	0,05
				2,76 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

02.03.08	m	Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x6 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.			
m		Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x6 mm² de secció	1,000	1,53	1,53
h		Oficial electricista	0,023	28,00	0,64
h		Ajudant electricista	0,023	23,00	0,53
%		Costos directes complementaris	2,000	2,71	0,05
				2,76	€
02.03.09	m	Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x4 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.			
m		Conductor vermell de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció	1,000	1,08	1,08
h		Oficial electricista	0,022	28,00	0,62
h		Ajudant electricista	0,022	23,00	0,51
%		Costos directes complementaris	2,000	2,21	0,04
				2,25	€
02.03.10	m	Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció Subministre i instal·lació de cable elèctric unipolar, resistent a la intempèrie, per a instal·lacions fotovoltaïques, garantitzat per a 30 anys, tipo ZZ-F, tensió nominal 1,5/1,5 kV, tensió màxima en corrent continua 1,8 kV, reacció al foc classe Cca, de 1x4 mm² de secció, amb coberta del cable de poliolefins amb baixa emissió de fums, no propagació de la flama, baixa emissió de fums, baixa emissió de gasos tòxics, lliure d'halogens, resistència a la absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als rajos ultravioleta, resistència als agents químics, etc, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat en safata o tub i en correcte funcionament.			
m		Conductor negre de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8kV) de 1x4 mm² de secció	1,000	1,08	1,08
h		Oficial electricista	0,022	28,00	0,62
h		Ajudant electricista	0,022	23,00	0,51
%		Costos directes complementaris	2,000	2,21	0,04
				2,25	€
02.03.11	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x16mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x16 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.			
m		Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x16mm² de secció	1,000	16,57	16,57
h		Oficial electricista	0,060	28,00	1,68

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

	h	Ajudant electricista	0,060	23,00	1,38
	%	Costos directes complementaris	2,000	19,63	0,39
					20,02 €
02.03.12		Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x10mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x10 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.			
	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x10mm² de secció	1,000	10,55	10,55
	h	Oficial electricista	0,048	28,00	1,34
	h	Ajudant electricista	0,048	23,00	1,10
	%	Costos directes complementaris	2,000	13,00	0,26
					13,26 €
02.03.13	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 3x2,5mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 3x2,5 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.			
	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 3x2,5mm² de secció	1,000	1,72	1,72
	h	Oficial electricista	0,018	28,00	0,50
	h	Ajudant electricista	0,018	23,00	0,41
	%	Costos directes complementaris	2,000	2,64	0,05
					2,69 €
02.03.14	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x2,5mm² de secció Subministre i instal·lació de conductor de coure de 5x2,5 mm² de secció, designació RZ1 0,6/1 kV (UNE 21123-4), lliure d'halògens, no propagador de l'incendi (UNE-EN 50266), amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius (UNE-EN 50267-2-1) i baixa opacitat de fums (UNE-EN 50268-1), amb part proporcional de terminals i accessoris. Completament Instal·lat. Marca/model: PRYSMIAN / AFUMEX 1000 V (AS) o equivalent. Completament col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.			
	m	Conductor de coure RZ1 0,6/1kV de 5x2,5mm² de secció	1,000	2,91	2,91
	h	Oficial electricista	0,018	28,00	0,50
	h	Ajudant electricista	0,018	23,00	0,41
	%	Costos directes complementaris	2,000	3,82	0,08
					3,90 €
02.03.15	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure Subministre i instal·lació de cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/FTP, aïllament de poliolefina i coberta de pvc, no propagador de flama segons UNE-EN 50265, col·locat sota tub o canal, amb part proporcional de terminals i accessoris. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament instal·lat i col·locat en canal, safata o tub i en correcte funcionament.			
	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure	1,000	2,93	2,93
	h	Oficial electricista	0,018	28,00	0,50
	h	Ajudant electricista	0,018	23,00	0,41
	%	Costos directes complementaris	2,000	3,84	0,08
					3,92 €
02.03.16	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm2 Subministre i instal·lació de conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm2, muntat en malla de connexió a terra. Inclou ma d'obra per a la seva instal·lació. Completament instal·lat i en correcte funcionament.			
	m	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35mm2 diàmetre i 2 m de longitud	1,000	2,21	2,21
	m	Material auxiliar per instal·lacions de connexió a terra	0,100	1,15	0,12
	h	Oficial electricista	0,100	28,00	2,80

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

h	Ajudant electricista	0,000	23,00	0,00
h	Peó ordinari construcció	0,000	23,00	0,00
%	Costos directes complementaris	2,000	5,13	0,10
				5,23 €

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA
SUBCAPÍTOL: 04 ALTRES

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
02.04.01	u Ajudes Paleta Partida alçada per les ajudes de paleta corresponents a perforacions, reforços i segellats pel pas d'instal·lacions.			
kg	Accessoris i elements necessaris	1,000	20,20	20,20
h	Oficial 1a Construcció	10,000	27,00	270,00
h	Peó ordinari construcció	10,000	20,00	200,00
%	Costos directes complementaris	2,000	490,20	9,80
				500,00 €
02.04.02	u Legalització instal·lació BT Legalització. Realització de les corresponents legalitzacions corresponents (ELEC) per tal de registrar a indústria la nova instal·lació. Tramitació i taxes incloses. Entrega de còpia en paper i en format digital a la propietat. Inclou RITSIC i RAC.			
Sense descomposició				450,00 €
02.04.03	u Documentació As built Asbuilt. Realització de documentació AS BUILT a la finalització de l'obra, que inclogui documentació gràfica amb l'execució exacta de les instal·lacions, així com les fitxes tècniques, manuals d'ús i manteniment, i certificats d'homologació de tots els elements instal·lats. Entrega de còpia en paper i en digital a la propietat.			
Sense descomposició				450,00 €
02.04.04	u Projecte Projecte. Entrega de còpia en paper i en format digital a la propietat.			
Sense descomposició				750,00 €
02.04.05	u Control de qualitat i proves Control de Qualitat i Proves de les instal·lacions de electricitat Infraestructures.			
h	Oficial electricista	3,210	28,00	89,88
h	Ajudant electricista	2,486	23,00	57,18
%	Costos directes complementaris	2,000	147,06	2,94
				150,00 €
02.04.06	u Gestió de residus Partida d'abonament íntegre a justificar en concepte de la gestió de residus d'enderroc i de construcció resultants de la totalitat de l'obra, segons la fitxa de l'estudi de gestió de residus. Inclou càrrega i transport dels residus a abocadors i centres de reciclatge amb contenidors i camions, així com també s'inclou el pagament dels cànonns específics, etc. Gestió residus			
u	Gestió de residus	1,000	200,00	200,00
				200,00 €
02.04.07	u Gestions amb la companyia Elèctrica distribuïdora Sol·licitud del punt de connexió i aportació de la documentació tècnica necessària a la Companyia Elèctrica Distribuïdora corresponent i obtenció del CAU (Codi d'Autoconsum) corresponent. i tramitació d'un nou Contracte Tècnic d'Accés.			
Sense descomposició				550,00 €
02.04.08	u Partida alçada a justificar despeses imprevistes Partida alçada per justificar despeses imprevistes, també inclourà despeses amb la companyia distribuïdora.			
Sense descomposició				

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2

FV MUNTANYOLA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemonou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

		1.400,00			€
02.04.09	u Partida de reposició de Teules				
	Partida de teules suficients per si s'han de canviar durant l'obra				
	u Accessoris i elements necessaris	1,000	59,12	59,12	
	h Oficial 1a Construcció	5,000	27,00	135,00	
	h Peó ordinari construcció	5,000	20,00	100,00	
	% Costos directes complementaris	2,000	294,12	5,88	
		300,00			€
02.04.10	m2 Partida de revisió i reparació de la coberta				
	u Accessoris i elements necessaris	1,000	7,86	7,86	
	h Oficial 1a Construcció	0,083	27,00	2,24	
	h Peó ordinari construcció	0,083	20,00	1,66	
	% Costos directes complementaris	2,000	11,76	0,24	
		12,00			€
02.04.11	u Posta en marxa i connexió Inversor LOXONE				
	Posta en marxa de l'inversor fotovoltaic, inclou la configuració amb l'Equip de gestió de dades LOXONE ja integrat a l'edifici.				
	u Material auxiliar per posta en marxa	1,000	51,90	51,90	
	h Oficial electricista	4,000	28,00	112,00	
	h Ajudant electricista	4,000	20,30	81,20	
	% Costos directes complementaris	2,000	245,10	4,90	
		250,00			€
02.04.12	u Miniservidor				
	Miniservidor				
	u Miniservidor	1,000	443,34	443,34	
	h Oficial electricista	3,000	28,00	84,00	
	h Ajudant electricista	3,000	20,30	60,90	
	% Costos directes complementaris	2,000	588,24	11,76	
		600,00			€

CAPÍTOL: 02 INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

SUBCAPÍTOL: 05 OBRA CIVIL

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL	
02.05.01	m3 Excavació de rasa per a pas d'instal·lacions				
	Excavació de reasa per a pas d'instal·lacions fins a 1m de fondària en terreny compacte, realitzada amb retroexcavadora i amb les terres deixades a la vora				
	h Retroexcavadora petita	0,120	90,25	10,83	
	h Retroexcavadora amb martel trencador	0,200	200,00	40,00	
	h Peó ordinari construcció	0,040	20,00	0,80	
	% Costos directes complementaris	2,000	51,63	1,03	
		52,66			€
02.05.02	m3 Estesa de granulats per protecció de conducte de baixa tensió				
	Estesa de granulats per protecció de conducció de baixa tensió amb material reciclat mixt en tongades de 25cm. com a màxim.				
	t Grava reciclat mixt form./ceram. 20-40mm	2,100	10,91	22,92	
	h Pala carregadora s/pneumàtics 15-20t	0,100	109,49	10,95	
	h Manobre	0,100	20,00	2,00	
	% Costos directes complementaris	2,000	35,87	0,72	
		36,59			€
02.05.03	m3 Rebliment i piconatge de rasa				
	Rebliment i piconatge de rasa d'amplaria fins a 0,6m com a màxim, amb sauló sense garbellar per a la protecció de conduccions, en tongades de 25cm com a màxim, utilitant picó vibrant.				
	h Minicarregadora s/pneumàtics 2-5,9t	0,200	76,05	15,21	
	h Picó vibrant, plc. 30x30cm	0,500	15,66	7,83	
	h Manobre especialista	0,500	21,00	10,50	
	h Manobre	0,200	20,00	4,00	
	% Costos directes complementaris	2,000	37,54	0,75	
		38,29			€

CAPÍTOL: 03 SEGURETAT I SALUT

SUBCAPÍTOL: 01 SEGURETAT I SALUT

CODI	UA DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREU	TOTAL
------	---------------	-----------	------	-------

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

30 de Novembre de 2023

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Pàgina 11

Pàgina 96

JUSTIFICACIÓ DE PREUS 2
FV MUNTANYOLA

03.01.01	u Seguretat i Salut	Conjunt d'equips de protecció individual i col·lectiu, necessaris per el compliment de la normativa vigent, en materia de seguretat i salut en el treball			
	u Seguretat i Salut		1,000	1.322,44	1.322,44
					1.322,44 €

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemnou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://e-visat.eic.cat/verificacio> i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

9. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

9.1 Objecte

Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques en el format d'autoconsum. Servirà de guia per als instal·ladors i fabricants d'equips, definint les especificacions mínimes per assegurar la qualitat, en benefici de l'usuari i del desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Es valorarà la qualitat final de la instal·lació en quant al seu rendiment, producció i integració.

L'àmbit d'aplicació del present Plec de Condicions Tècniques (en endavant PCT) s'estén a tots els sistemes mecànics, elèctrics i electrònics que formen part de les instal·lacions del sistema solar fotovoltaic.

En determinats supòsits, per als projectes es podran adoptar, per la pròpia naturalesa dels mateixos o del desenvolupament tecnològic, solucions diferents a les exigides en aquest PCT, sempre que quedi prou justificada la seva necessitat i que no impliquin una disminució de les exigències mínimes de qualitat especificades en el mateix.

9.2 Mòduls fotovoltaïcs

Cèl·lula solar o fotovoltaica: dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.

Mòdul o panell fotovoltaic: conjunt de cèl·lules solars directament interconnectades i encapsulades com a únic bloc, entre materials que les protegeixen dels efectes de la intempèrie.

Condicions Estàndard de mesura (CEM): condicions de irradiància i temperatura de la cèl·lula solar, utilitzades universalment per caracteritzar cèl·lules, mòduls i generadors solars.

Es defineixen de la següent forma:

Irradiància solar: 1000 W/m²

Distribució espectral: AM 1,5 G

Temperatura de cèl·lula: 25 °C.

Potència pic: potència màxima del panell fotovoltaic en CEM.

TONC: temperatura d'operació nominal de la cèl·lula, definida com la temperatura a que arriben les cèl·lules solars quan es sotmet al mòdul a una irradiància de 800 W/m² amb distribució espectral AM 1.5 G, temperatura ambient de 20 °C i la velocitat del vent, de 1 m/s.

9.3 Integració arquitectònica

Segons els casos, s'aplicaran les denominacions següents:

Integració arquitectònica de mòduls fotovoltaics: quan els mòduls fotovoltaics compleixen una doble funció, energètica i arquitectònica (revestiment, tancament, o ombrejat) i a més substitueixen elements constructius convencionals.

Revestiment: quan els mòduls fotovoltaics constitueixen part de l' envoltant d'una construcció arquitectònica.

Tancament: quan els mòduls constitueixen el teulat o la façana de la construcció arquitectònica, garantint l'estanquitat i l'aïllament tèrmic.

Elements d'ombrejat: quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l' envoltant de l'edifici sense la doble funcionalitat definida anteriorment, es denominarà superposició i no es considera integració arquitectònica. No s'acceptaran, dins del concepte de superposició, mòduls horitzontals.

9.4 Disseny

Disseny del generador fotovoltaic

Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions tècniques que acompanyen aquesta documentació.

Tots els mòduls que integren la instal·lació seran del mateix model, o en el cas de models diferents, el disseny haurà de garantir totalment la compatibilitat entre ells i l'absència de defectes negatius en la instal·lació, per aquesta causa.

En aquells casos excepcionals en que s'utilitzin mòduls no qualificats, s'ha de justificar degudament i aportar documentació sobre les proves i assaigs als quals han estat sotmesos. En qualsevol cas, han de complir les normes vigents d'obligat compliment.

Orientació, inclinació i ombres

L'orientació i inclinació dels generador fotovoltaic i les possibles ombres sobre el mateix seran de tal forma que les pèrdues siguin inferiors als límits de la taula adjunta. Es consideraren tres casos: general, superposició de mòduls i integració arquitectònica. En tots els casos s'han de complir tres condicions: pèrdues per orientació i inclinació, pèrdues per ombres i pèrdues totals inferiors als límits estipulats, respecte als valors òptims.

	Orientació	Inclinació (OI)	Ombres
General	10%	10%	15%
Superposició	20%	15%	30%
Integració arquitectònica	40%	20%	50%

En tots els casos s'hauran d'avaluar les pèrdues per orientació i inclinació del generador i ombres. En els annexos corresponents es proposen mètodes de càlcul d'aquestes pèrdues.

Quan existeixin diverses fileres de mòduls, el càlcul de la distància mínima entre elles es realitzarà d'acord amb els annexes adjunts.

Disseny del sistema de monitorització

El sistema de monitorització proporcionarà mesures com a mínim de les següents variables:

Voltatge i corrent CC a l'entrada de l'inversor.

Voltatge de fase/s en xarxa, potència total de sortida d'inversor.

Radiació solar en el pla dels mòduls, mesura amb un mòdul o una cèl·lula de tecnologia equivalent.

Temperatura ambient a l'ombra.

Potència reactiva de sortida de d'inversor per a instal·lacions més grans de 5 kWp.

Temperatura dels mòduls en integració arquitectònica i, sempre que sigui possible, en potències majors de 5 kW

Les dades es presentaran en forma de mitjanes horàries. Els temps d'adquisició, la precisió de les mesures i el format de presentació es farà conforme al document del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorització serà fàcilment accessible per a l'usuari.

Integració arquitectònica

En el cas de pretendre realitzar una instal·lació integrada des del punt de vista arquitectònic segons el que estipula el punt 2.4, la Memòria de Disseny o Projecte s'especificaran les condicions de la construcció i de la instal·lació, i la descripció i justificació de les solucions triades.

Les condicions de la construcció es refereixen a l'estudi de característiques urbanístiques, implicacions en el disseny, actuacions sobre la construcció, necessitat de realitzar obres de reforma o ampliació, verificacions estructurals, etc. que, des del punt de vista del professional competent en l'edificació, requeririen la seva intervenció.

Les condicions de la instal·lació es refereixen a l'impacte visual, la modificació de les condicions de funcionament de l'edifici, la necessitat d'habilitar nous espais o ampliar el volum construït, efectes sobre l'estructura, etc.

9.5 Components i materials

Generalitats

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

La instal·lació incorporarà tots els elements i característiques necessaris per garantir en tot moment la qualitat del subministrament elèctric.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no haurà de provocar a la xarxa cap tipus d'avaría, disminució de les condicions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la normativa d'aplicació vigent.

Tanmateix, el funcionament d'aquestes instal·lacions no podran donar origen a condicions perilloses de treball per a les persones de manteniment i explotació de la xarxa distribuïdora.

Els materials instal·lats a la intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat.

S'inclouran tots els elements de seguretat i protecció propis de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant contactes directes i indirectes, curtcircuits, sobrecàrregues, així com altres elements i proteccions que resultin d'aplicació segons la legislació vigent.

En la documentació que constitueix la Memòria de Disseny del present Projecte Tècnic es ressaltin els diferents tipus d'elements utilitzats i s'annexen fotocòpies de les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants, de tots els components i equips.

Per motius de seguretat i operació dels equips, els indicadors, etiquetes, etc. d'aquests estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Sistemes generadors fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics hauran d'incorporar el marcatge CE, segons la Directiva 2006/95/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 12 de desembre de 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.

A més, hauran de complir la norma UNE-EN 61.730, harmonitzada per a la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50.380, sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques per als mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.

UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per a aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació de tipus.

UNE-EN 62.108. Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls que es trobin integrats en l'edificació, a part que han de complir la normativa abans esmentada, a més han de complir el que preveu la Directiva 89/106/CEE del Consell de 21 de desembre de 1988 relativa a l'aproximació de les disposicions legals, reglamentàries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

Aquells mòduls que no puguin ser assajats segons aquestes normes esmentades, hauran d'acreditar el compliment dels requisits mínims establerts en les mateixes per altres mitjans, i amb caràcter previ a la seva inscripció definitiva en el registre de règim especial dependent de l'òrgan competent.

Caldrà justificar la impossibilitat de ser assajats, així com l'acreditació del compliment d'aquests requisits, la qual cosa haurà de ser comunicat per escrit a la Direcció General de Política Energètica i Mines, el qual resoldrà sobre la conformitat o no de la justificació i acreditació presentades.

El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible i indeleble el model i nom o logotip del fabricant, així com una identificació individual o número de sèrie traçable a la data de fabricació.

S'utilitzaran mòduls que s'ajustin a les característiques tècniques descrites a continuació:

Els mòduls han de portar els díodes de derivació per evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejats parcials i tindran un grau de protecció IP65.

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

Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran d'estar compreses en el marge del $\pm 3\%$ dels corresponents valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com ruptures o taques en qualsevol dels seus elements així com falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.

Serà desitjable una alta eficiència de les cèl·lules.

L'estructura del generador es connectarà a terra.

Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc.). Per a la desconexió, de forma independent i en ambdós terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Els mòduls fotovoltaics estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 10 anys i comptaran amb una garantia de rendiment durant 25 anys

Estructura de suport

Les estructures suport hauran de complir les especificacions d'aquest apartat. En tots els casos es donarà compliment al que obligat en el Codi Tècnic de l'Edificació pel que fa a seguretat.

L'estructura suport de 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 i resta de normativa d'aplicació.

El disseny i la construcció de l'estructura i el sistema de fixació de mòduls, permetrà les necessàries dilatacions tèrmiques, sense transmetre càrregues que puguin afectar la integritat dels mòduls, seguint les indicacions del fabricant.

Els punts de subjecció per el mòdul fotovoltaic seran suficients en nombre, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de manera que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats per al model de mòdul.

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

L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La realització de trepants en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si s'escau, al galvanitzat o protecció de l'estructura.

Els cargols serà realitzada en acer inoxidable. En el cas que l'estructura sigui galvanitzada s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a la mateixa, que seran d'acer inoxidable.

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

En el cas d'instal·lacions integrades en coberta que facin les vegades de la coberta de l'edifici, el disseny de l'estructura i la estanquitat entre mòduls s'ajustarà a les exigències vigents en matèria d'edificació.

Es disposaran les estructures suport necessàries per muntar els mòduls, tant sobre superfície plana (terrassa) com integrats sobre teulada, complint el que especifica sobre ombres. S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

L'estructura suport serà calculada segons la normativa vigent per suportar càrregues extremes degudes a factors climatològics adversos, com ara vent, neu, etc.

Si està construïda amb perfils d'acer laminat conformat en fred, han de complir les normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10.219-2 per garantir totes les seves característiques mecàniques i de composició química.

Si és del tipus galvanitzada en calent, complirà les normes UNE-EN ISO 14.713 (parts 1, 2 i 3) i UNEEN ISO 10.684 i els gruixos de complir amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

En el cas d'utilitzar seguidors solars, aquests s'incorporaran el marcatge CE i complir el que preveu la Directiva 98/37/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juny de 1998, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre màquines, i la seva normativa de desenvolupament, així com la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006 relativa a les màquines.

Inversors

Seràn del tipus adequat per a la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè siguin capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg de cada dia.

Les característiques bàsiques dels inversors seran les següents:

Principi de funcionament: font de corrent.

Autocommutats.

Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.

No funcionaran en illa o mode aïllat.

La caracterització dels inversors s'ha de fer segons les normes següents:

UNE-EN 62.093: Components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assaigs ambientals.

UNE-EN 61.683: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.

IEC 62.116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive Photovoltaic inverters.

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

Curtcircuits en alterna.

Tensió de xarxa fora de rang.

Freqüència de xarxa fora de rang.

Sobretensions, mitjançant varistors o similars.

Pertorbacions presents a la xarxa com microtalls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn de la xarxa, etc.

Adicionalment, han de complir amb la Directiva 2004/108/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica les indicacions del fabricant.

Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

Encesa i apagat general del inversor.

Connexió i desconexió del inversor a la interfície CA.

Les característiques elèctriques dels inversors seran les següents:

L'inversor seguirà lliurant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. A més suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.

El rendiment de potència de l'inversor (quotient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent altern igual al 50% i al 100% de la potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament. El càlcul del rendiment s'ha de fer d'acord amb la norma UNE-EN 6168: Sistemes fotovoltaics. Acondicionadors de potència. Procediment per a la mesura del rendiment.

El autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en "stand-by" o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.

El factor de potència de la potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.

A partir de potències majors del 10% de la seva potència nominal, l'inversor haurà de injectar en xarxa.

Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP 20 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP 30 per a inversors en l'interior d'edificis i llocs accessibles, i de IP 65 per a inversors instal·lats a la intempèrie. En qualsevol cas, es complirà la legislació vigent.

Els inversors estaran garantits per operació en les següents condicions ambientals: entre 0°C i 40°C de temperatura i entre 0% i 85% d'humitat relativa.

Els inversors per instal·lacions fotovoltaïques estaran garantits pel fabricant durant un període mínim de 3 anys.

Cablejat

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

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments.

Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior del 1,5%.

El cable ha de tenir la longitud necessària per no generar esforços en els diversos elements ni possibilitat d'enganxament pel trànsit normal de persones.

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

Connexió a xarxa

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 12) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

Mesures

Totes les instal·lacions compliran amb el Reial Decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Unificat de punts de mesura del sistema elèctric.

Proteccions

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 14) sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

En connexions a la xarxa trifàsica les proteccions per a la interconnexió de màxima a mínima freqüència (51 i 49 Hz respectivament) i de màxima i mínima tensió (1,15 Um i 0,85 Um respectivament) seran per a cada fase.

Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Quan l'aïllament galvànic entre la xarxa de distribució de baixa tensió i el generador fotovoltaic no es realitzi mitjançant un transformador d'aïllament, s'haurà de fer constar al a memòria del projecte executiu (dins l'annex de descripció dels diferents equips), quins elements s'utilitzen perquè es garanteixi aquesta condició.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció continua com de l'alterna, estaran connectades a una única terra, aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Mesures de seguretat

Les centrals fotovoltaïques, independentment de la tensió a la qual estiguin connectades a la xarxa, estaran equipades amb un sistema de proteccions que garanteixi la seva desconexió en cas d'una fallada en la xarxa o errors interns en la instal·lació de la pròpia central, de manera que no pertorbin el correcte funcionament de les xarxes a les que estiguin connectades, tant en l'explotació normal com durant l'incident.

Si fos el cas, la central fotovoltaica ha d'evitar el funcionament no intencionat en illa amb part de la xarxa de distribució, en el cas de desconexió de la xarxa general. La protecció anti-illa ha de detectar la desconexió de xarxa en un temps d'acord amb els criteris de protecció de la xarxa de distribució a la qual es connecta, o en el temps màxim fixat per la normativa o especificacions tècniques corresponents.

Si fos el cas, el sistema utilitzat ha de funcionar correctament en paral·lel amb altres centrals elèctriques amb la mateixa o diferent tecnologia, i alimentant les càrregues habituals en la xarxa, com ara motors.

Si fos el cas, totes les centrals fotovoltaïques amb una potència superior a 1 MW estaran dotades d'un sistema de teledesconnexió i un sistema de telemesura. La funció del sistema de teledesconnexió és actuar sobre l'element de connexió de la central elèctrica amb la xarxa de distribució per permetre la desconexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin.

Si fos el cas, els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent. Les centrals fotovoltaïques hauran d'estar dotades dels mitjans necessaris per admetre un reenganxament de la xarxa de distribució sense que es produeixin danys. Així mateix, no produiran sobretensions que puguin causar danys en altres equips, fins i tot en el transitori de pas a illa, amb càrregues baixes o sense càrrega. Igualment, els equips instal·lats han de complir els límits d'emissió de perturbacions indicats en les normes nacionals i internacionals de compatibilitat electromagnètica.

9.6 Recepció i proves

L'instal·lador entregará a l'usuari un document en que hi consti el subministrament dels components, materials i manuals d'ús i manteniment de la instal·lació. Aquest document s'haurà de signar per ambdues parts, conservant cada una còpia. Els manuals entregats a l'usuari estaran en alguna de les llengües oficials de l'emplaçament de la instal·lació.

Abans de la posada en servei dels elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament de fabrica, adjuntat al manual els corresponents certificats de qualitat.

Les proves a realitzar per part de l'instal·lador, amb independència del que s'exposa anteriorment en aquest PCT, seran com a mínim es següents:

Funcionament i posada en marxa dels diferents sistemes.

Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.

Proves dels diferents elements de mesura, protecció i alarma, així com la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconnexió.

Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'annex.

Un cop realitzades les proves descrites, es passarà a la fase de Recepció Provisional de la instal·lació. I aquesta es signarà passades 240 hores seguides, sense interrupció o parades causades per fallades o errors del sistema subministrat. A més, s'hauran de complir els següents requisits:

Lliurament de tota la documentació requerida en aquest PCT, i com a mínim la recollida en la norma UNE-EN 62.466: Sistemes fotovoltaics connectats a xarxa. Requisits mínims de documentació, posada en marxa i inspecció d'un sistema.

Retirar de l'obra 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 enfront a defectes de fabricació, instal·lació o disseny per una garantia de tres anys, excepte per als 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 provisional.

No obstant això, l'instal·lador quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'aprecia que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, materials o muntatge, comproment-se a subsanar-los sense cap càrrec. En qualsevol cas, s'ha de seguir el que estableix la legislació vigent pel que fa a vicis ocults.

9.7 Càlcul de la potència anual esperada

En la Memòria s'inclouran les produccions mensuals màximes teòriques en funció de la irradiància, la potència instal·lada i el rendiment de la instal·lació.

Els dades d'entrada que haurà d'aportar l'instal·lador són els següents:

G_{dm} (0). Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre superfície horitzontal, en kWh/(m²·dia), obtingut a partir d'alguna de les següents fonts:

Agència Estatal de Meteorologia.

Organisme autonòmic oficial.

Altres fonts de dades de reconeguda solvència, o les expressament assenyalades per l'IDAE.

G_{dm} (α, β). Valor mitjà mensual i anual de la irradiació diària sobre el pla del generador en kWh/(m²·dia), obtingut a partir de l'anterior, i en el qual s'hagin descomptat les pèrdues per ombrejat en cas de ser aquestes superiors a un 10% anual (veure annexos). El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex.

c) Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ràtio", PR. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

La dependència de l'eficiència amb la temperatura.

L'eficiència del cablejat.

Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.

Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.

L'eficiència energètica de l'inversor.

Altres

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

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

On:

P_{mp} = Potència pic del generador

$G_{CEM} = 1 \text{ kW/m}^2$

9.8 Garanties

Àmbit general de la garantia

Sense perjudici de qualsevol possible reclamació a tercers, la instal·lació serà reparada d'acord amb les condicions generals si ha sofert una averia a causa d'un defecte de muntatge o de fabricació dels components, sempre que s'hagi manipulat correctament d'acord amb el que estableix el manual d'instruccions de la instal·lació i dels diferents equips inclosos en aquesta.

La garantia es concedeix a favor del comprador de la instal·lació, la qual cosa s'ha de justificar degudament mitjançant el corresponent certificat de garantia, amb la data que s'acrediti en la certificació de la instal·lació.

Terminis

El subministrador garantirà la instal·lació durant un període mínim de un any, per a tots els materials utilitzats i el procediment emprat en el seu muntatge. Per als mòduls fotovoltaics, la garantia mínima serà de 10 anys i per als inversors de 3 anys.

Si hagués d'interrompre l'explotació del subministrament a causa de raons de les quals és responsable el subministrador, o a reparacions que el subministrador hagi de realitzar per complir les estipulacions de la garantia, el termini es prolongarà per la durada total d'aquestes interrupcions.

Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses, així com la mà d'obra emprada en la reparació o reposició durant el termini de vigència de la garantia.

Queden expressament inclosos totes les altres despeses, com ara temps de desplaçament, mitjans de transport, amortització de vehicles i eines, disponibilitat d'altres mitjans i eventuais ports de recollida i devolució dels equips per a la seva reparació en els tallers del fabricant.

Així mateix, s'han d'incloure la mà d'obra i materials necessaris per efectuar els ajustos i eventuais reglatges del funcionament de la instal·lació.

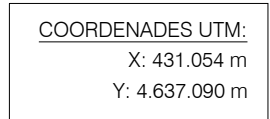
Si en un termini raonable el subministrador incompleix les obligacions derivades de la garantia, el comprador de la instal·lació podrà, prèvia notificació escrita, fixar una data final perquè aquest subministrador compleixi les seves obligacions. Si el subministrador no compleix amb les seves obligacions en aquest termini últim, el comprador de la instal·lació podrà, per compte i risc del subministrador, realitzar per si mateix les oportunes reparacions, o contractar per a això a un tercer, sense perjudici de la reclamació per danys i perjudicis en que hagi incorregut el subministrador.

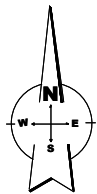
Anul·lació de la garantia

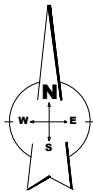
La garantia es podrà anul·lar quan la instal·lació hagi estat reparada, manipulada, modificada o desmuntada, encara que només sigui en part, per personal aliè al subministrador o als serveis d'assistència tècnica designats expressament per aquest, excepte en el cas que s'indica al punt anterior.

10. PLÀNOLS

1. Emplaçament i coordenades utm.
2. Situació.
3. Distribució planta coberta.
4. Distribució planta coberta Strings teulada
5. Distribució planta sota coberta.
6. Esquema elèctric teulada
7. Detall inversor sota coberta terreny
8. Distribució planta coberta Strings terreny
9. Esquema elèctric







DADES MÒDUL FOTOVOLTAIC



Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 460 Wp
Eficiència del panell: 21,32%
Dimens. del panell (mm): 1.903 (alt) x 1.134 (ample) x 30 (fons)
Pes del panell: 24,2 kg
*Tensió en circuit obert (Voc): 41,48 V
*Corrent de curtcircuit (Isc): 14,01 A
*Tensió en el punt de màxima potència (Vmpp): 34,20 V
*Corrent en el punt de màxima potència (Impp): 13,45 A
(* Dades elèctriques en condicions STC)

LLEGENDA INSTAL·LACIÓ

	Canalització / safata metàlica acer galvanitzat amb tapa instal·lació a intempèrie (dimensions segons plànol)
	Formació línia de vida en coberta per a mesures de seguretat, formada per una línia d'anclatge horitzontal, i amb cable d'acer galvanitzat a 10mm de diàmetre
	Quadre elèctric de proteccions circuit de corrent continu (CC)
	Quadre elèctric de proteccions circuit de corrent alterna (CA)
	Mòdul inversor / ondulador trifàsic per a instal·lació solar fotovoltaica amb una potència nominal de 100kW
	Mòdul de comptatge i mesura existent (punt de connexió amb xarxa interior existent)
	Mòdul de comptatge i mesura normalitzat companyia generació solar fotovoltaica (TMF-10) + protecció general
	Conductor de Coure nu de 35mm2 de secció
	Piqueta connexió terra de 2500mm de longitud

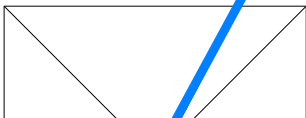
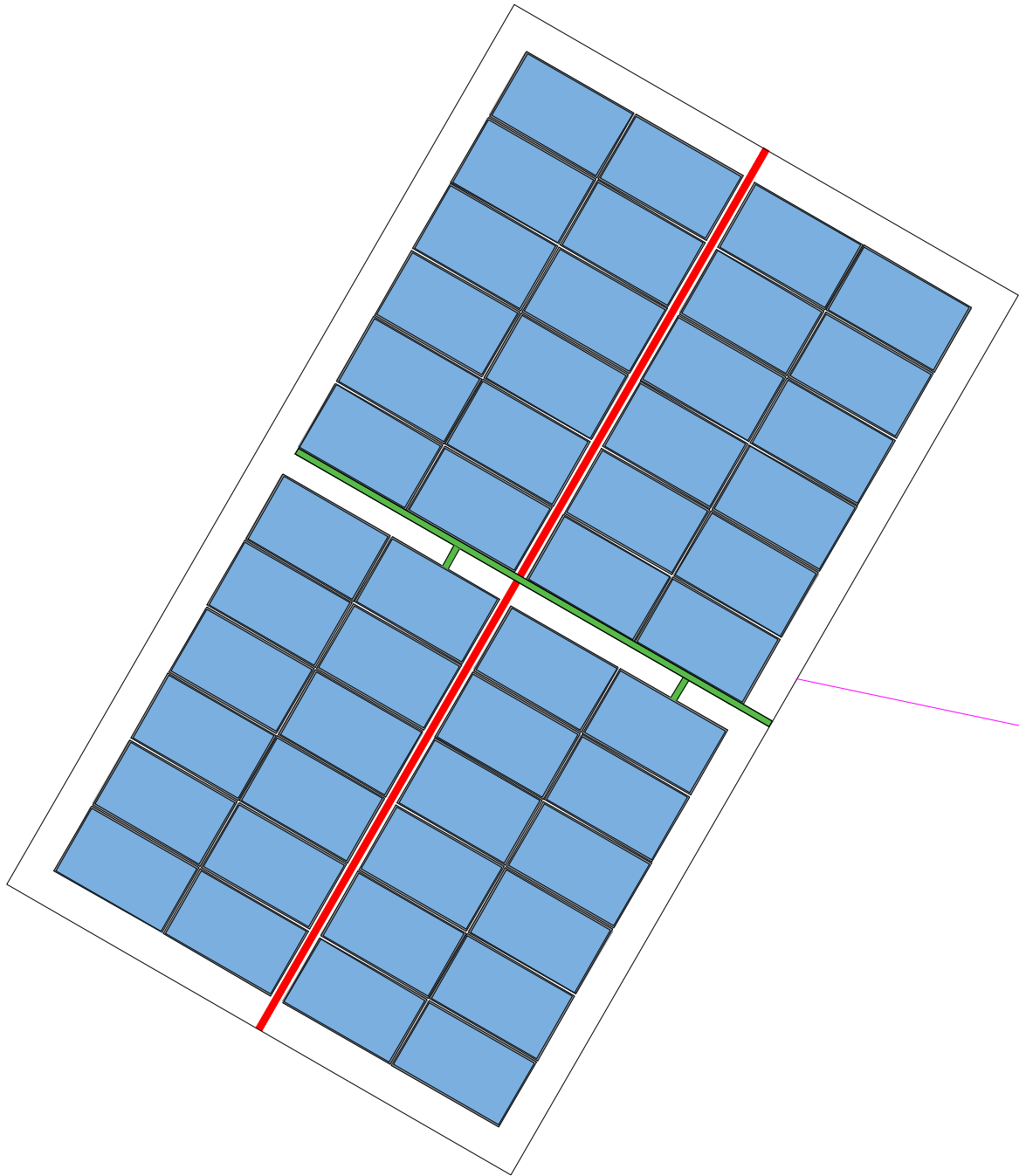
DADES INVERSOR

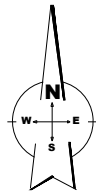


Potència màxima a cos=1: 20 kW
Tensió CC màxima d'entrada: 1.080 V
Tensió CC mínima d'entrada: 200 V
Corrent d' entrada màx. per entrada de regulació MPPT: 27 A
Corrent de curtcircuit màx. per entrada de regulació MPPT: 40 A
Rendiment màxim de l' inversor: 98,65%
Dimensions de l'equip (mm): 525 x 470 x 262
Pes de l'equip: 25 kg

NOTES

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum del tipus compartit.	
Número total de panells instal·lats: 48 unitats de 460Wp.	
Potència PIC total instal·lada: 22,08 kWp.	
Orientació panells (Acimut):	24 unitats a 120º (11,04 kWp) 24 unitats a -60º (11,04 kWp)
Inclinació dels panells: coplanats a teulada (14º aprox)	
Estructura d'alumini coplanar per a 48 mòduls FV. Suports amb fixació perforada sobre coberta amb tac químic (coberta amb teula aràbica)	
Inversor trifàsic de 20 kW de potència nominal.	
Connexió de la instal·lació al punt indicat en els plànols.	
Al tractar-se d'una instal·lació compartida, es fa necessari la construcció d'un mòdul a l'exterior per allotjar-hi la TMF-1 (Mòdul de comptatge i mesura de generació solar)	





DADES MÒDUL FOTOVOLTAIC



Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 460 Wp
Eficiència del panell: 21,32%
Dimens. del panell (mm): 1.903 (alt) x 1.134 (ample) x 30 (fons)
Pes del panell: 24,2 kg
*Tensió en circuit obert (Voc): 41,48 V
*Corrent de curtcircuit (Isc): 14,01 A
*Tensió en el punt de màxima potència (Vmpp): 34,20 V
*Corrent en el punt de màxima potència (Impp): 13,45 A
(* Dades elèctriques en condicions STC)

DADES INVERSOR



Potència màxima a cos=1: 20 kW
Tensió CC màxima d'entrada: 1.080 V
Tensió CC mínima d'entrada: 200 V
Corrent d' entrada màx. per entrada de regulació MPPT: 27 A
Corrent de curtcircuit màx. per entrada de regulació MPPT: 40 A
Rendiment màxim de l' inversor: 98,65%
Dimensions de l'equip (mm): 525 x 470 x 262
Pes de l'equip: 25 kg

NOTES

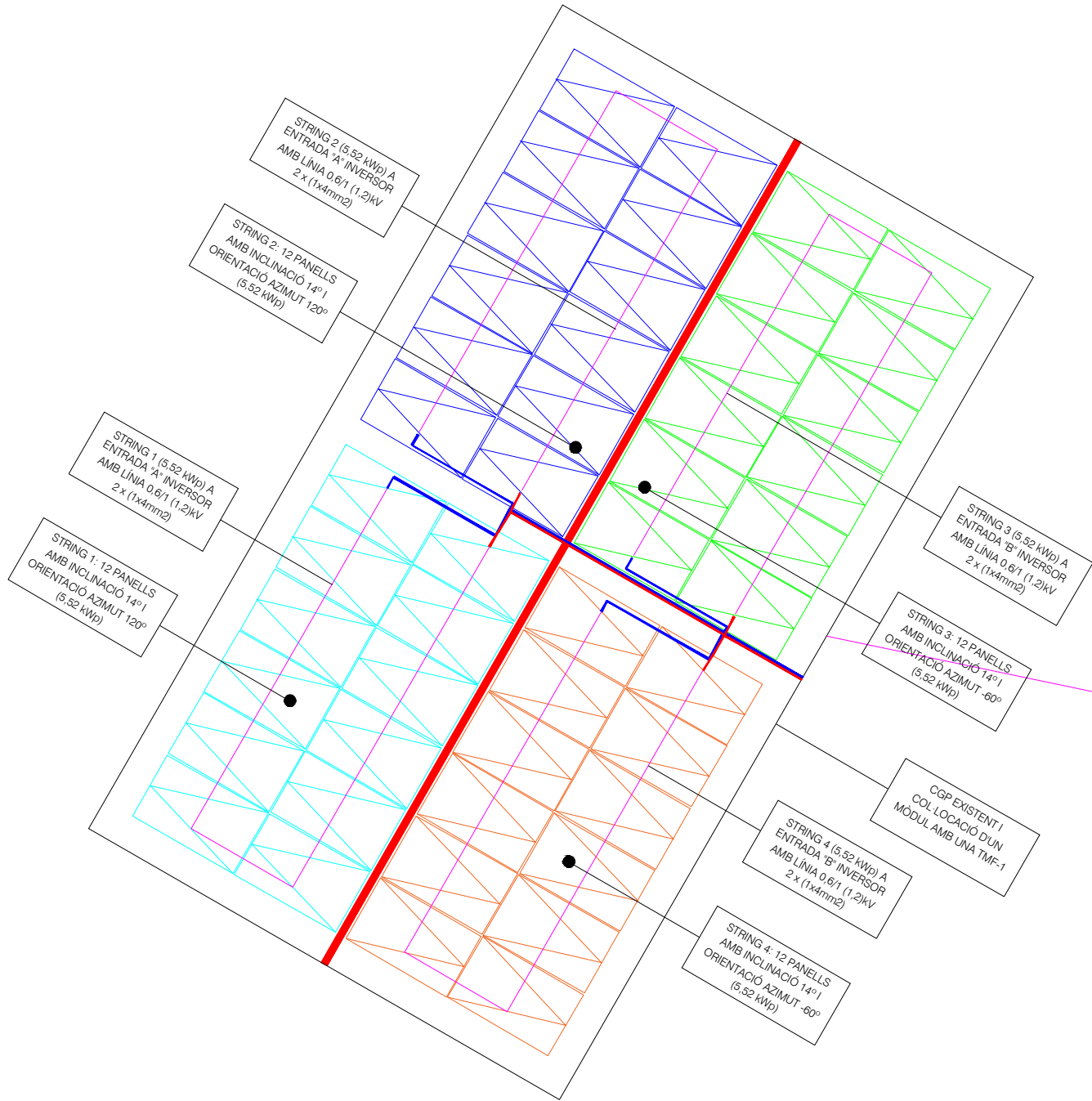
Instal·lació fotovoltaica en autoconsum del tipus compartit.	
Número total de panells instal·lats: 48 unitats de 460Wp.	
Potència PIC total instal·lada: 22,08 kWp.	
Orientació panells (Acimut):	24 unitats a 120° (11,04 kWp) 24 unitats a -60° (11,04 kWp)
Inclinació dels panells: coplanats a teulada (14° aprox)	
Estructura d'alumini coplanar per a 48 mòduls FV. Suports amb fixació perforada sobre coberta amb tac químic (coberta amb teula aràbica)	
Inversor trifàsic de 20 kW de potència nominal.	
Connexió de la instal·lació al punt indicat en els plànols.	
Al tractar-se d'una instal·lació compartida, es fa necessari la construcció d'un mòdul a l'exterior per allotjar-hi la TMF-1 (Mòdul de comptatge i mesura de generació solar)	

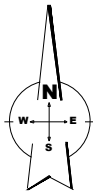
LLEGENDA INSTAL·LACIÓ SÈRIES

	Sèrie / String 1: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada A (5,52kWp)
	Sèrie / String 2: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada A (5,52kWp)
	Sèrie / String 3: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada B (5,52kWp)
	Sèrie / String 4: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada B (5,52kWp)

LLEGENDA CABLES

	Circuit format per dos conductor de coure unifilars amb característiques de cable solar
	Cable de Coure de 4mm2 que interconnecta els panells solars
	Circuit format per 3 conductors de fase de coure aïllats i neutre de 0,6/1,0kV(1,2kV) en Corrent Alterna (CA)





DADES MÒDUL FOTOVOLTAIC



Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 460 Wp
Eficiència del panell: 21,32%
Dimens. del panell (mm): 1.903 (alt) x 1.134 (ample) x 30 (fons)
Pes del panell: 24,2 kg
*Tensió en circuit obert (Voc): 41,48 V
*Corrent de curtcircuit (Isc): 14,01 A
*Tensió en el punt de màxima potència (Vmpp): 34,20 V
*Corrent en el punt de màxima potència (Impp): 13,45 A
(* Dades elèctriques en condicions STC)

LLEGENDA INSTAL·LACIÓ

	Canalització / safata metàlica acer galvanitzat amb tapa instal·lació a intempèrie (dimensions segons plànol)
	Formació línia de vida en coberta per a mesures de seguretat, formada per una línia d'anclatge horitzontal, i amb cable d'acer galvanitzat a 10mm de diàmetre
	Quadre elèctric de proteccions circuit de corrent continu (CC)
	Quadre elèctric de proteccions circuit de corrent alterna (CA)
	Mòdul inversor / ondulador trifàsic per a instal·lació solar fotovoltaica amb una potència nominal de 100kW
	Mòdul de comptatge i mesura existent (punt de connexió amb xarxa interior existent)
	Mòdul de comptatge i mesura normalitzat companyia generació solar fotovoltaica (TMF-10) + protecció general
	Conductor de Coure nu de 35mm2 de secció
	Piqueta connexió terra de 2500mm de longitud

DADES INVERSOR

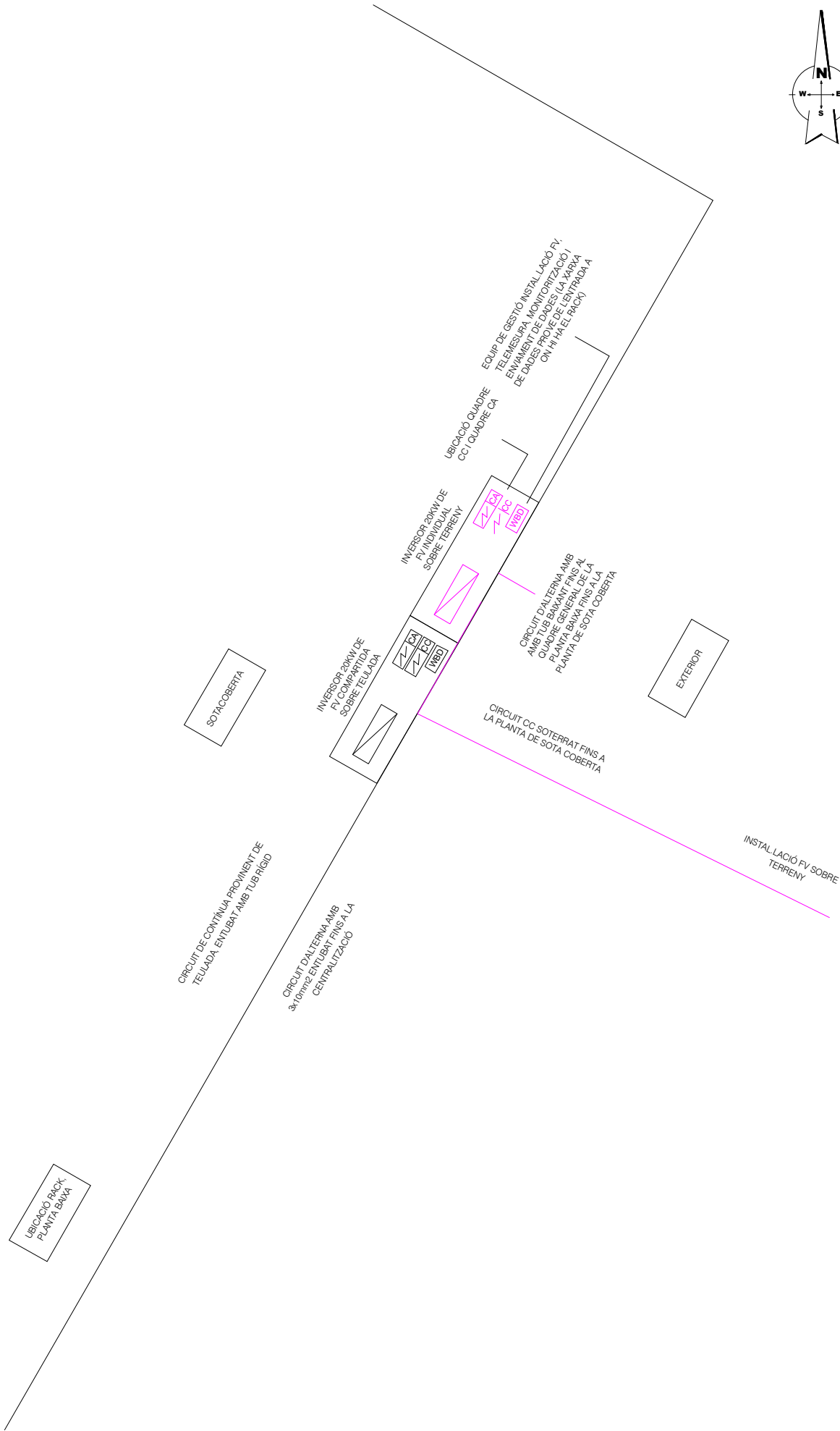
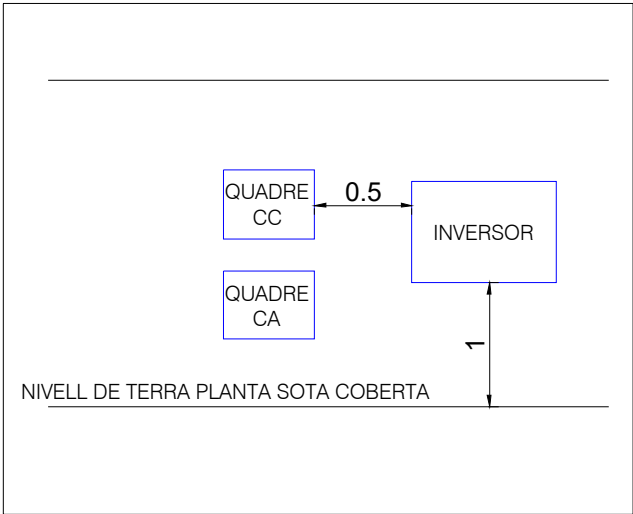


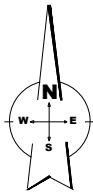
Potència màxima a cos=1: 20 kW
Tensió CC màxima d'entrada: 1.080 V
Tensió CC mínima d'entrada: 200 V
Corrent d' entrada màx. per entrada de regulació MPPT: 27 A
Corrent de curtcircuit màx. per entrada de regulació MPPT: 40 A
Rendiment màxim de l' inversor: 98,65%
Dimensions de l'equip (mm): 525 x 470 x 262
Pes de l'equip: 25 kg

NOTES

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum del tipus compartit.	
Número total de panells instal·lats: 48 unitats de 460Wp.	
Potència PIC total instal·lada: 22,08 kWp.	
Orientació panells (Acimut):	24 unitats a 120° (11,04 kWp) 24 unitats a -60° (11,04 kWp)
Inclinació dels panells: coplanats a teulada (14° aprox)	
Estructura d'alumini coplanar per a 48 mòduls FV. Suports amb fixació perforada sobre coberta amb tac químic (coberta amb teula àrabica)	
Inversor trifàsic de 20 kW de potència nominal.	
Connexió de la instal·lació al punt indicat en els plànols.	
Al tractar-se d'una instal·lació compartida, es fa necessari la construcció d'un mòdul a l'exterior per allotjar-hi la TMF-1 (Mòdul de comptatge i mesura de generació solar)	

DETALL UBICACIÓ INVERSOR





DADES MÒDUL FOTOVOLTAIC



Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 460 Wp
Eficiència del panell: 21,32%
Dimens. del panell (mm): 1.903 (alt) x 1.134 (ample) x 30 (fons)
Pes del panell: 24,2 kg
*Tensió en circuit obert (Voc): 41,48 V
*Corrent de curtcircuit (Isc): 14,01 A
*Tensió en el punt de màxima potència (Vmpp): 34,20 V
*Corrent en el punt de màxima potència (Impp): 13,45 A
(* Dades elèctriques en condicions STC)

DADES INVERSOR



Potència màxima a cos=1: 20 kW
Tensió CC màxima d'entrada: 1.080 V
Tensió CC mínima d'entrada: 200 V
Corrent d' entrada màx. per entrada de regulació MPPT: 27 A
Corrent de curtcircuit màx. per entrada de regulació MPPT: 40 A
Rendiment màxim de l' inverter: 98,65%
Dimensions de l'equip (mm): 525 x 470 x 262
Pes de l'equip: 25 kg

NOTES

Instal·lació fotovoltaica en autoconsum del tipus compartit.	
Número total de panells instal·lats: 48 unitats de 460Wp.	
Potència PIC total instal·lada: 22,08 kWp.	
Orientació panells (Acimut):	24 unitats a 120° (11,04 kWp) 24 unitats a -60° (11,04 kWp)
Inclinació dels panells: coplanats a teulada (14° aprox)	
Estructura d'alumini coplanar per a 48 mòduls FV. Suports amb fixació perforada sobre coberta amb tac químic (coberta amb teula aràbica)	
Inversor trifàsic de 20 kW de potència nominal.	
Connexió de la instal·lació al punt indicat en els plànols.	
Al tractar-se d'una instal·lació compartida, es fa necessari la construcció d'un mòdul a l'exterior per allotjar-hi la TMF-1 (Mòdul de comptatge i mesura de generació solar)	

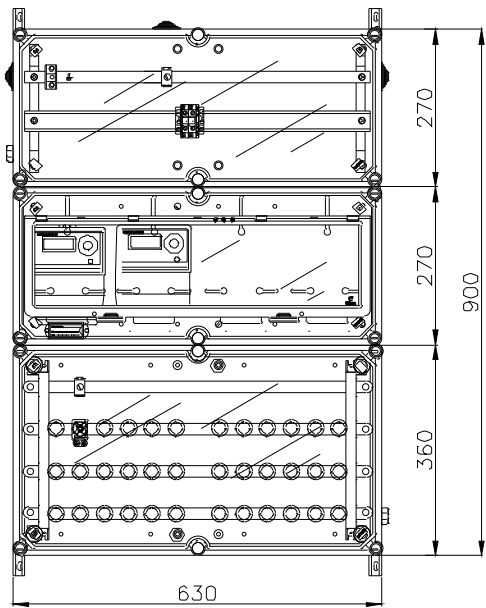
LLEGENDA INSTAL·LACIÓ SÈRIES

	Sèrie / String 1: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada A (5,52kWp)
	Sèrie / String 2: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada A (5,52kWp)
	Sèrie / String 3: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada B (5,52kWp)
	Sèrie / String 4: Format per 12 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada B (5,52kWp)

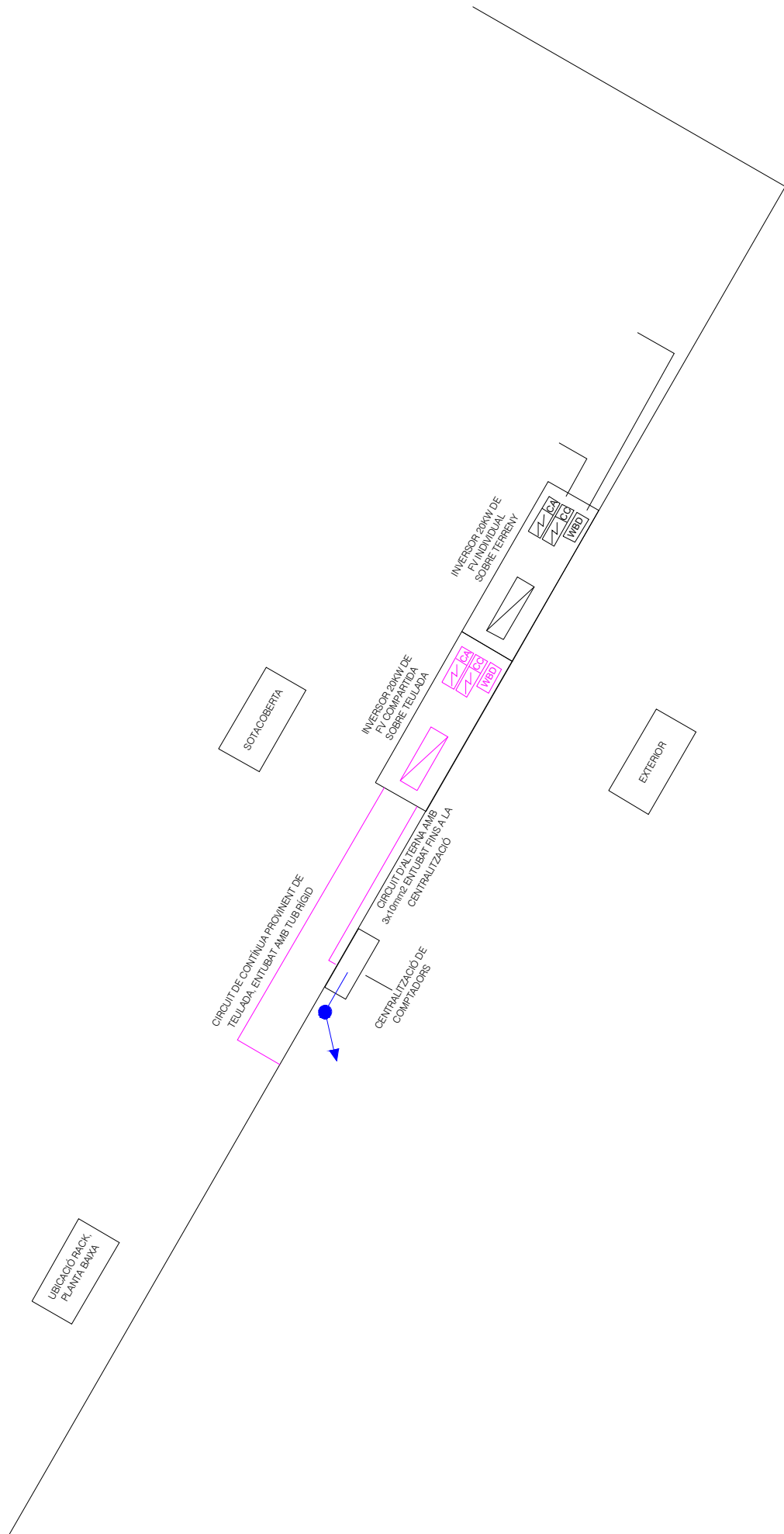
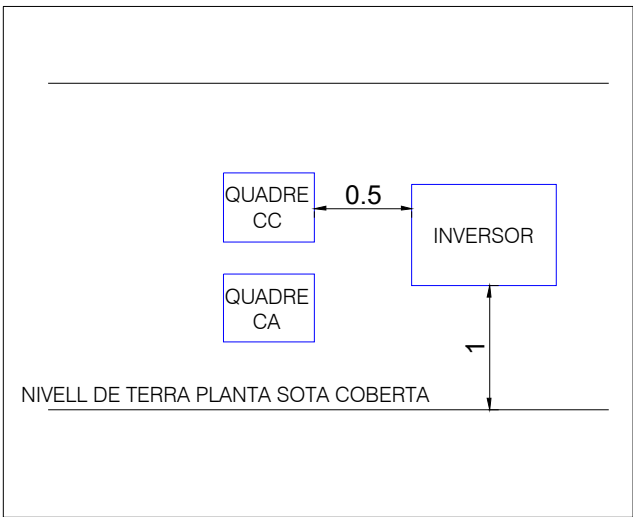
LLEGENDA CABLES

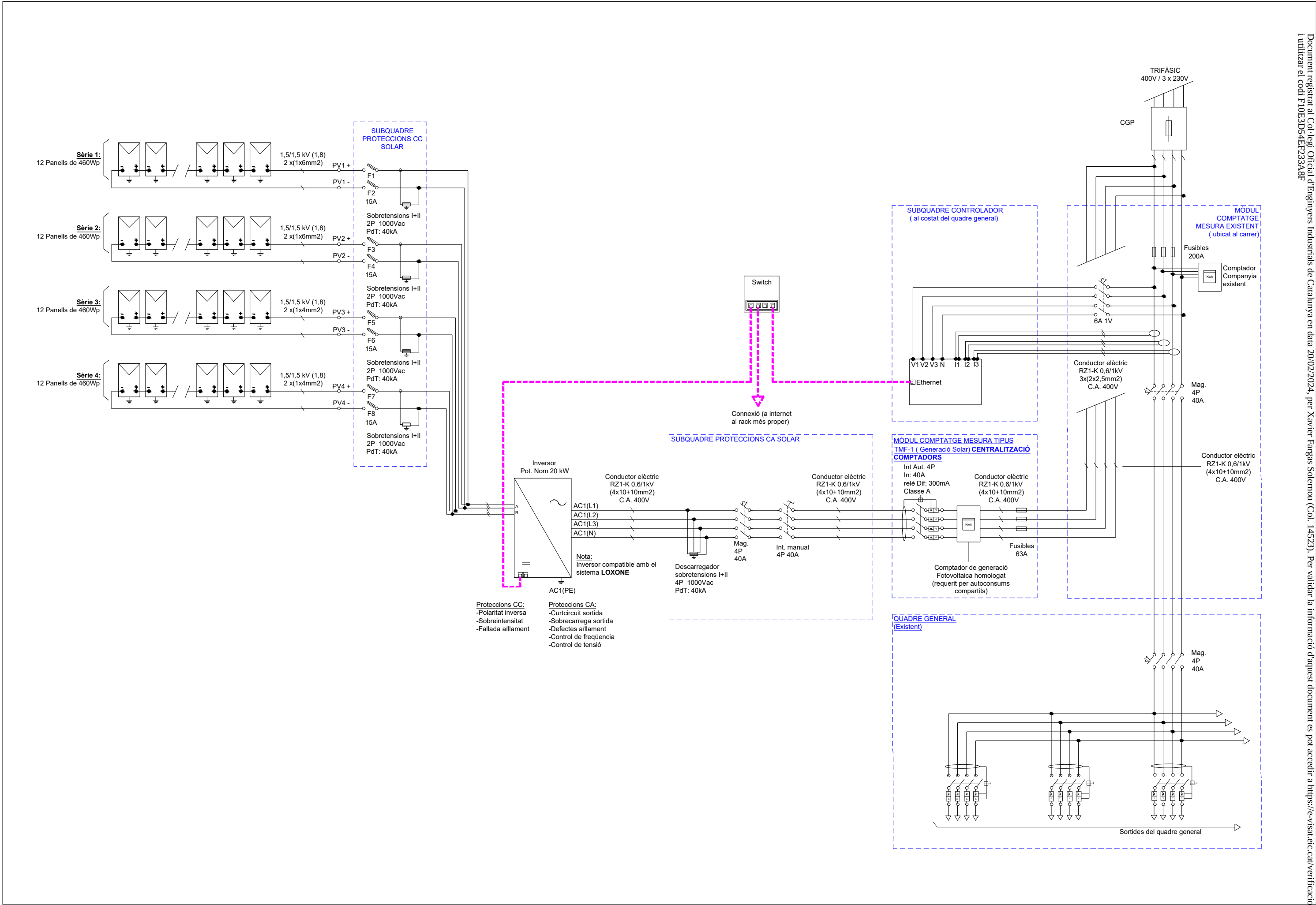
	Circuit format per dos conductor de coure unifilars amb característiques de cable solar
	Cable de Coure de 4mm2 que interconnecta els panells solars
	Circuit format per 3 conductors de fase de coure aïllats i neutre de 0,6/1,0kV(1,2kV) en Corrent Alterna (CA)

DETALL CENTRALITZACIÓ DE COMPTADORS



DETALL UBICACIÓ INVERSOR





DADES INVERSOR



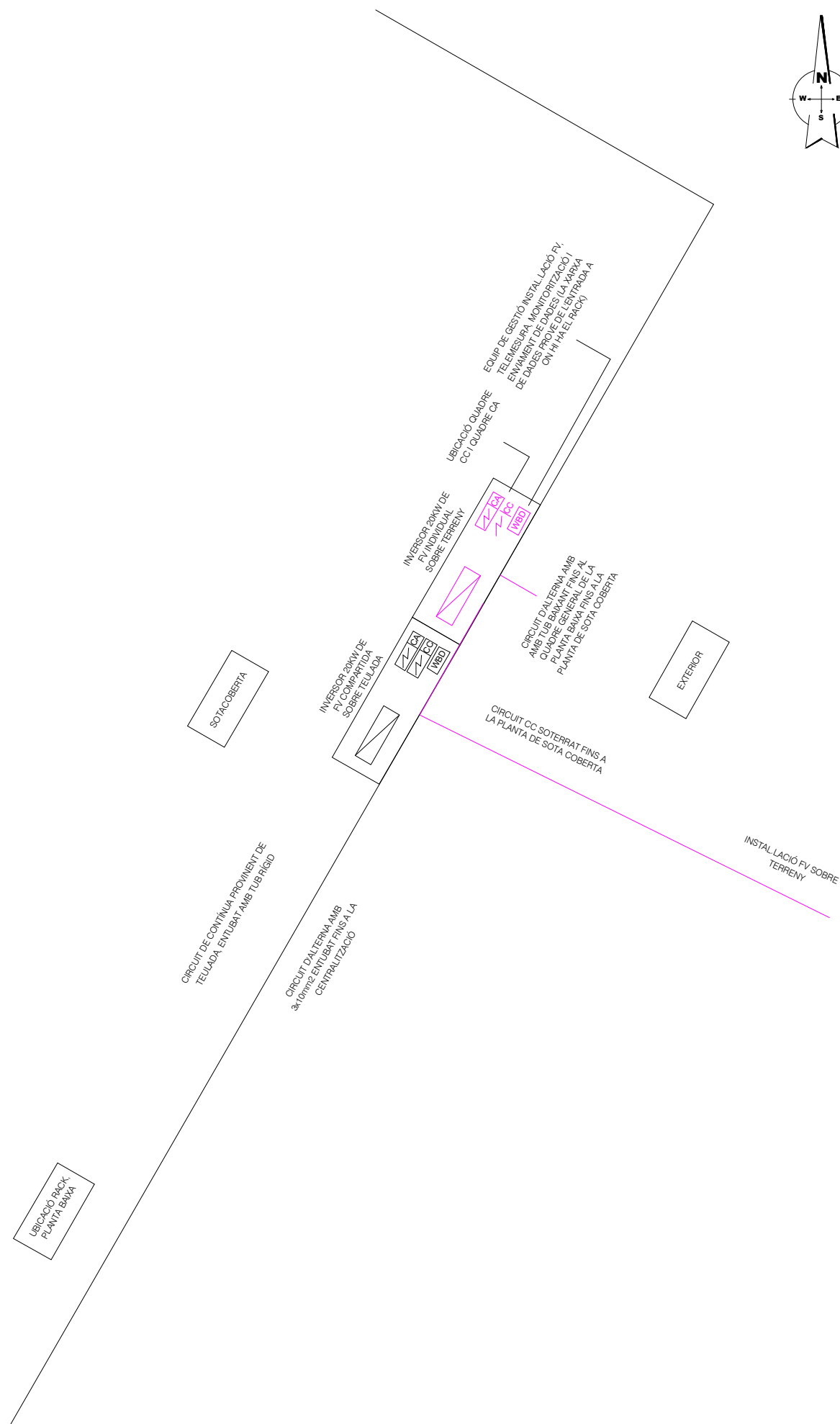
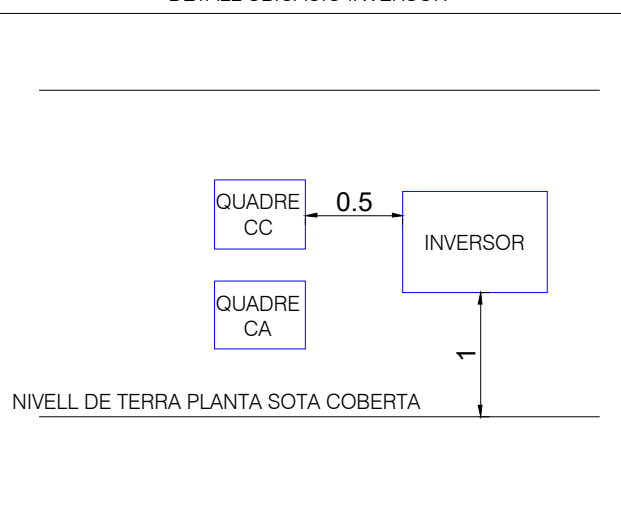
NOTES

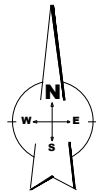
Instal·lació fotovoltaica en autoconsum del tipus compartit.
Número total de panells instal·lats: 64 unitats de 460Wp.
Potència PIC total instal·lada: 29,44 kWp.
Orientació panells (Acimut): 64 unitats a 0° (29,44 kWp)
Inclinació dels panells: 10°
Estructura de formigó inclinada 10°
Inversor trifàsic de 20 kW de potència nominal.
Connexió de la instal·lació al punt indicat en els plànols.

11



DETALL UBICACIÓ INVERSOR





DADES MÒDUL FOTOVOLTAIC



Mòdul fotovoltaic monocristal·lí de 460 Wp
Eficiència del panell: 21,32%
Dimens. del panell (mm): 1.903 (alt) x 1.134 (ample) x 30 (fons)
Pes del panell: 24,2 kg
*Tensió en circuit obert (Voc): 41,48 V
*Corrent de curtcircuit (Isc): 14,01 A
*Tensió en el punt de màxima potència (Vmpp): 34,20 V
*Corrent en el punt de màxima potència (Impp): 13,45 A
(* Dades elèctriques en condicions STC)

DADES INVERSOR



Potència màxima a cos=1: 20 kW
Tensió CC màxima d'entrada: 1.080 V
Tensió CC mínima d'entrada: 200 V
Corrent d' entrada màx. per entrada de regulació MPPT: 27 A
Corrent de curtcircuit màx. per entrada de regulació MPPT: 40 A
Rendiment màxim de l' inversor: 98,65%
Dimensions de l'equip (mm): 525 x 470 x 262
Pes de l'equip: 25 kg

NOTES

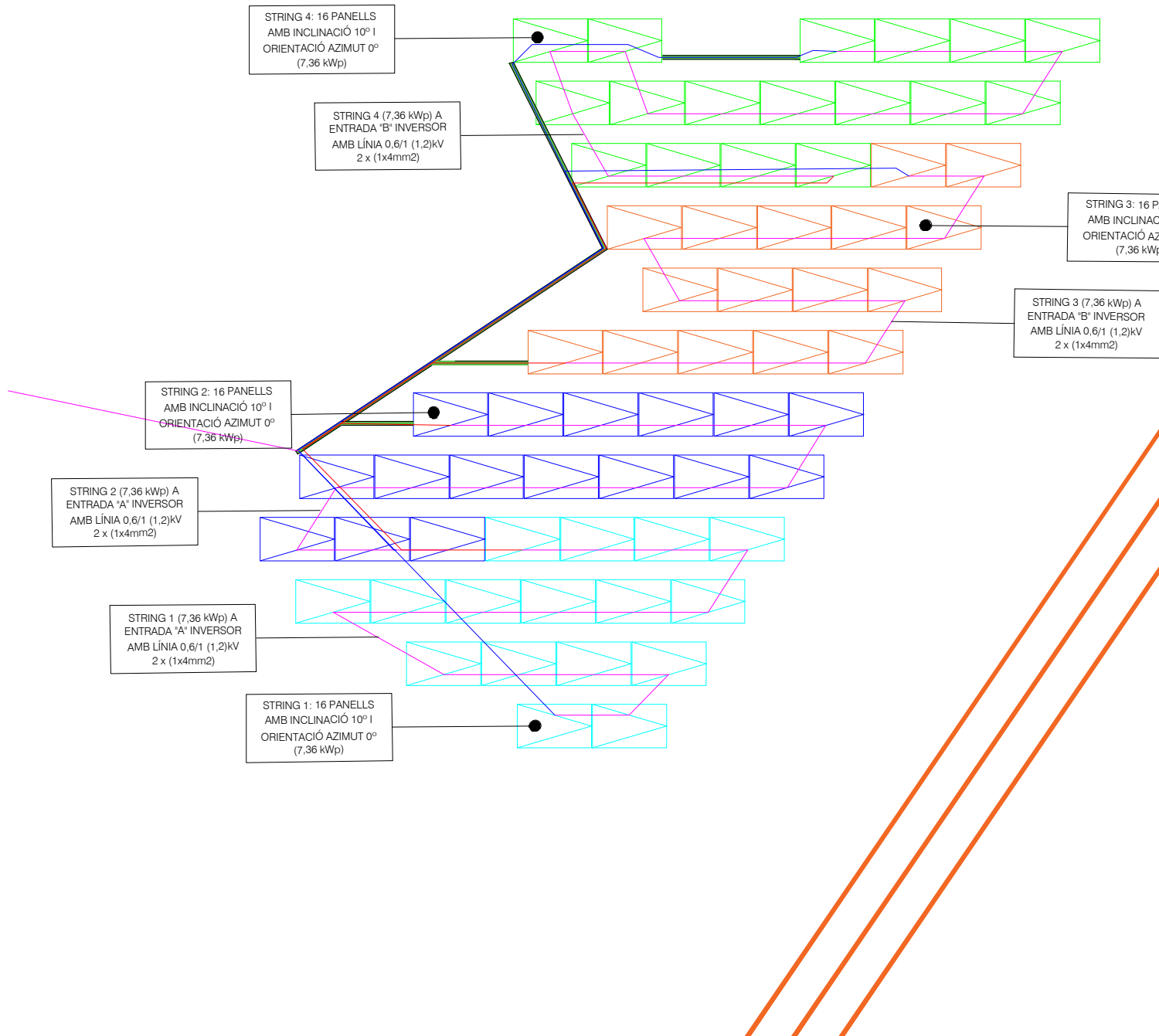
Instal·lació fotovoltaica en autoconsum del tipus compartit.
Número total de panells instal·lats: 64 unitats de 460Wp.
Potència PIC total instal·lada: 29,44 kWp.
Orientació panells (Acimut): 64 unitats a 0° (29,44 kWp)
Inclinació dels panells: 10°
Estructura de formigó inclinada 10°
Inversor trifàsic de 20 kW de potència nominal.
Connexió de la instal·lació al punt indicat en els plànols.

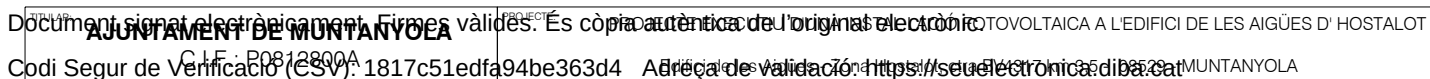
LLEGENDA INSTAL·LACIÓ SÈRIES

	Sèrie / String 1: Format per 16 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada A (7,36kWp)
	Sèrie / String 2: Format per 16 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada A (7,36kWp)
	Sèrie / String 3: Format per 16 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada B (7,36kWp)
	Sèrie / String 4: Format per 16 mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor 1, entrada B (7,36kWp)

LLEGENDA CABLES

	Circuit format per dos conductor de coure unifilars amb característiques de cable solar
	Cable de Coure de 4mm2 que interconnecta els panells solars
	Circuit format per 3 conductors de fase de coure aïllats i neutre de 0,6/1,0kV(1,2kV) en Corrent Alterna (CA)





11. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

CAPÍTOL PRIMER: OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC.

- 1.1.- OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
- 1.2.- ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA.

CAPÍTOL SEGON: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA.

- 2.1.- TIPUS D'OBRA.
- 2.2.- SITUACIÓ DEL TERRENY I/O LOCALS DE L'OBRA.
- 2.3.- DENOMINACIÓ DE L'OBRA.
- 2.4.- PROPIETARI/PROMOTOR.

CAPÍTOL TERCER: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

- 3.1.- AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.
- 3.2.- PRESSUPOST TOTAL D'EXECUCIÓ DE L'OBRA.
- 3.3.- PLAÇ D'EXECUCIÓ ESTIMAT.
- 3.4.- NUMERO DE TREBALLADORS.
- 3.5.- RELACIÓ RESUMIDA DELS TREBALLS A REALITZAR.

CAPÍTOL QUART: FASES D'OBRA A DESENVOLUPAR AMB IDENTIFICACIÓ DE RISC.

CAPÍTOL CINQUÈ: RELACIÓ DE MITJANS HUMANS I TÈCNICS PREVISTOS AMB IDENTIFICACIÓ DE RISC.

5.1.- TIPUS D'ENERGIA I MITJANS MATERIALS.

5.2.- MÀ D'OBRA, MITJANS HUMANS.

CAPÍTOL SISÈ: MITJANS DE PREVENCIÓ DEL RISC.

6.1.- PROTECCIONS COL·LECTIVES.

6.2.- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPIS).

6.3.- NORMATIVA A APLICAR EN LES FASES DE L'ESTUDI.

6.4.- NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE D'OBRA.

CAPÍTOL SETÈ: LEGISLACIÓ, NORMATIVES I CONVENIS D'APLICACIÓ AL PRESENT ESTUDI

CAPÍTOL PRIMER: OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC.

1.01.- OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (E.B.S.S.), té com objecte servir de base per què les Empreses Contractistes i les empreses que participin en l'execució de les obres a què fa referència el projecte en el que es troba inclòs aquest estudi, les portin a terme en les millors condicions que puguin aconseguir respecte a garantir el manteniment de la salut, la integritat física i la vida dels treballadors de les mateixes, complint així el que ordena el seu articulat el R. D. 1627/97 de 24 d'Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.02.- ESTABLIMENT POSTERIOR D'UN PLA DE SEGURETAT I SALUT EN L'OBRA.

L'estudi de Seguretat i Salut, ha de servir també de base perquè les empreses constructores, contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms que participin a l'obra, abans del començament de l'activitat en les mateixes, puguin elaborar un Pla de Seguretat i Salut tal i com indica els articles del real Decret citat en el punt anterior.

En aquest Pla, podran modificar-se alguns dels aspectes senyalats en aquest Estudi amb els requisits que estableixi la mencionada normativa. El Pla de Seguretat i Salut és el que, en definitiva, permetrà aconseguir i mantenir les condicions de treball necessàries per protegir la salut i la vida dels treballadors, durant el desenvolupament de les obres que contempla aquest E.B.S.S.

CAPÍTOL SEGON: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA.

2.1.- TIPUS D'OBRA.

L'obra objecte d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, consisteix en l'execució material per a la instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum a l'edifici de les Aigües i terreny de Muntanyola de forma que es pugui garantir el correcte desenvolupament de l'activitat pròpia del centre amb les pertinents condicions de seguretat exigides.

2.2.- SITUACIÓ DEL TERRENY I/O LOCALS DE L'OBRA.

Carrer i número	Ctra/ BV-4317 km 3,5 - Edifici de les Aigües (Zona Hostalot).
Població:	MUNTANYOLA.
Districte postal:	08529.
Província:	Barcelona.

2.3.- DENOMINACIÓ DE L'OBRA.

L'objecte de la present obra, és l'execució material de la "Instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit a l'Edifici de les Aigües i autoconsum individual sobre terreny i del que n'és titular l'Ajuntament de Muntanyola".

2.4.- PROPIETARI / PROMOTOR.

Nom i cognoms: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA.

Adreça: Casa Consistorial s/n.

Població: MUNTANYOLA.

Província: Barcelona.

Codi postal: 08529

CAPÍTOL TERCER: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

3.1.- AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

Nom i cognoms: XAVIER FARGAS SOLERNOU.

Titulació: ENGINYER INDUSTRIAL.

Col·legiat a: Col·legi d'Enginyers Industrials.

Nº col·legiat: 14.523.

Adreça: C/ Puigterrà de Baix, núm. 5

Població: Manresa.

C. Postal: 08241

Telèfon: 93 872 55 97

3.2.- PRESSUPOST TOTAL D'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

El pressupost total de l'obra ascendeix a la quantitat total aproximada indicada en el capítol corresponent.

3.3.- PLAÇ D'EXECUCIÓ ESTIMAT.

El plaç d'execució s'estima en un mes.

3.4.- NUMERO DE TREBALLADORS.

Durant l'execució de les obres s'estima la presència a l'obra de dos equips de 2 + 2 treballadors, diferenciat i especialitzats en funció dels treballs / instal·lacions a executar.

3.5.- RELACIÓ RESUMIDA DELS TREBALLS A REALITZAR.

Els treballs a realitzar consistiran en l'execució material dels diferents elements equips i accessoris necessaris per tal de fer efectiva la instal·lació solar fotovoltaica en l'edifici corresponent.

CAPÍTOL QUART: FASES D'OBRA AMB IDENTIFICACIÓ DE RISC.

Durant l'execució dels treballs es planteja la realització de les següents fases d'obres amb identificació dels risc que comporten:

- Caiguda d'objectes i/o màquines.
- Caiguda o col·lapse de bastides.
- Caigudes de persones a diferent nivell.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Cossos estranys als ulls.
- Exposició a fonts lluminoses perilloses.
- Cops i/o talls amb objectes i/o maquinària.
- Petjada sobre objectes punxents.
- Sobreesforços.
- Caiguda de persones d'altura.

CAPÍTOL CINQUÈ: RELACIÓ DE MITJANS HUMANS I TÈCNICS PREVISTOS AMB IDENTIFICACIÓ DE RISCS.

Es descriuen, a continuació, els mitjans humans i tècnics que es preveu utilitzar pel desenvolupament d'aquest projecte. De conformitat amb l'indicat en el R. D. 1627/97 de 24/10/97 s'identifiquen els riscos inherents a tals mitjans tècnics.

5.1.- TIPUS D'ENERGIA. MITJANS MATERIALS.

- Cremades físiques i químiques.
- Exposició a fonts lluminoses perilloses.
- Incendis.
- Explosions.

5.2.- MÀ D'OBRA, MITJANS HUMANS.

- Instal·lador.
- Ajudants.
- Peons.

CAPÍTOL SISÈ: MESURES DE PREVENCIÓ DELS RISCS.

6.1.- PROTECCIONS COL·LECTIVES.

GENERALS:

Senyalització:

El Real Decret 485/1.997, de 14 d'abril, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de caràcter general relatives a la senyalització de seguretat i salut en el treball, indica que s'haurà d'utilitzar una senyalització de seguretat i salut a fi de:

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

Protecció de persones en instal·lacions.

Haurà de projectar-se, realitzar-se i utilitzar-se de manera que no comporti perill de incendi ni d'explosió i de manera que les persones estiguin degudament protegides contra els risc d'electrocució per contacte directe i indirecte.

El projecte, la realització i l'elecció del material i dels dispositius de protecció, hauran de tenir en compte el tipus i la potència de l'energia subministrada, les condicions dels factors externs i la competència de les persones que tinguin accés a parts de la instal·lació.

PROTECCIONS COL·LECTIVES PARTICULARS A CADA FASE D'OBRA.

Protecció contra caigudes d'altura de persones o objectes.

El risc de caiguda d'altura de persones (precipitació, caiguda al buit) és contemplat per l'annex II del R. D. 1627/97 de 24 d'Octubre de 1.997 com risc especial per la seguretat i salut dels treballadors, per això, d'acord amb els articles 5.6 y 6.2 de l'esmentat Real Decret, s'adjunten les mesures preventives específiques adequades.

Baranes de protecció.

S'utilitzaran com tancament provisional de forats verticals i perimetrals de plataformes de treball, susceptibles de permetre la caiguda de persones i objectes des d'una altura superior a 2 m; estaran construïdes per balaustres, entorn peu de 20 cm d'alçada.

Escales portàtils:

Tindran la resistència i els elements de recolzament i subjecció necessaris per que la seva utilització en les condicions requerides no suposi un risc de caiguda, per trencament o desplaçament de les mateixes.

Les escales que s'hagin d'utilitzar a l'obra tindran de ser preferentment d'alumini o ferro, a no ser possible s'utilitzaran de fusta, però amb els esglaons encaixats i no clavats. Estaran dotades de sabates, subjectades en la part superior, i sobrepassaran en un metre el punt de recolzament superior.

Prèviament a la seva utilització s'escollirà el tipus d'escala a utilitzar, en funció de la feina a la que estigui destinada i s'assegurarà la seva estabilitat. No s'utilitzaran escales excessivament curtes o llargues, ni empalmades.

6.2.- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPIS).

- Caiguda d'objectes i/o màquina.
 - Bossa porta eines.

- Calçat amb protecció contra cops mecànics.
- Casc protector del cap contra risc mecànics.
- Contactes elèctrics directes.
 - Calçat amb protecció contra descàrregues elèctriques.
 - Casc protector del cap contra risc elèctrics.
 - Ulleres de seguretat contra arc elèctric.
- Contactes elèctrics indirectes
 - Botes d'aigua.
- Cossos estranys als ulls.
 - Ulleres de seguretat contra projecció de líquids.
 - Ulleres de seguretat per us bàsic (topada o impacte amb partícules sòlides)
 - Pantalla facial abatible amb visor de reixeta metàl·lica.

PROTECCIONS ESPECIALS PARTICULARS A CADA FASE D'OBRA:

6.3.- NORMATIVA A APLICAR EN LES FASES DE L'ESTUDI.

NORMATIVA GENERAL.

Exigeix el R. D. 1627/97 de 24 d'Octubre, la realització d'aquest Estudi de Seguretat i Salut que ha de contenir una descripció dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a tal efecte les mesures preventives adequades, relació d'aquells altres que no han pogut evitar-se conforme a lo senyalat anteriorment, indicant les proteccions tècniques tendint a reduir-los i les mesures preventives que els controlin. Ha de tenir-se en compte, seguint el R.D., la tipologia i característiques dels materials i elements que puguin usar-se, determinació del procés constructiu i ordre d'execució dels treballs.

6.4.- NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE D'OBRA.

INSTAL·LACIONS EN EDIFICIS I LOCALS.

Entre altres aspectes, aquesta activitat, s'haurà d'haver-se ponderat la possibilitat d'adoptar alguna de les següents alternatives:

Tendència a la normalització i repetitivitat dels treballs, per racionalitzar-lo i fer-ho més segur, amortitzable i reduir adaptacions artesanals i manipulacions perfectament prescindible en obra.

Es procurarà projectar amb tendència a la supressió d'operacions i treballs que puguin realitzar-se al taller, eliminant d'aquesta forma l'exposició dels treballadors a riscos innecessaris.

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

Després d'haver adoptat les operacions previstes (obertures de circuits, bloqueig dels aparells de tall i verificació de l'absència de tensió) a la realització de treballs elèctrics, s'hauran de realitzar al propi lloc de treball, les següents:

Verificació de l'absència de tensió i de retorns:

Posta en curtcircuit el més a prop possible del lloc de treball i en cada un dels conductors sense tensió, incloent el neutre i els conductors d'enllumenat públic, si existissin. Si la xarxa conductora és aïllada i no pot realitzar-se la posta en curtcircuit, s'haurà de procedir com si la xarxa estigués en tensió, en quan a protecció personal es fa referència.

Delimitar la zona de treball, senyalitzant-la adequadament si existeix la possibilitat d'error en la identificació de la mateixa.

MANTENIMENT PREVENTIU GENERAL

L'articulat i annexes del R. D. 1215/97 de 18 de Juliol indica la obligatorietat per part de l'empresari d'adoptar les mesures preventives necessàries per que els equips de treball que estiguin a disposició dels treballadors siguin adequats al treball que tingui de realitzar-se i convenientment adaptats al mateix, de forma que garanteixin la seguretat i salut dels treballadors al utilitzar-los. Si això no fos possible, l'empresari adoptarà les mesures adequades per disminuir aquests riscos al mínim.

Com a mínim, només tindran de ser utilitzats equips que satisfacin les disposicions legals o reglamentàries que siguin d'aplicació i les condicions generals previstes en l'Annex I. Quan l'equip requereixi una utilització de manera o forma determinada s'adoptaran les mesures adequades que reservin l'ús als treballadors especialment designats per allò.

L'empresari adoptarà les mesures necessàries per que mitjançant el manteniment adequat, els equips de treball es conservin durant tot els temps d'utilització en condicions tals que satisfacin l'exigut per les normes esmentades.

Són obligatòries les comprovacions prèvies a l'ús, les prèvies a la reutilització darrera cada muntatge, darrera el manteniment o reparació, darrera exposicions a influències susceptibles de produir deterioraments darrera esdeveniments excepcionals.

Tots els equips, d'acord amb l'article 41 de la Llei de Prevenció de Riscs Laborals (Llei 31/95), estaran acompanyats de instruccions adequades de funcionament i condicions per les quals tal funcionament és segur pels treballadors.

Els articles 18 i 19 de la citada Llei indiquen la informació i formació adequades que els treballadors han de rebre prèviament a la utilització dels equips esmentats.

Proteccions personals:

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

Intervenció en instal·lacions elèctriques i de gas natural:

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

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

Els treballs en tensió es realitzaran quan existeixin causes molt justificades, es realitzaran per part de personal autoritzat i ensenyat en els mètodes de treball a seguir, estant en tot moment present un Cap de treballs que supervisarà la labor del grup de treball. Les eines que utilitzin i vestits de protecció personal haurà de ser homologat.

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

- En un primer moment es considerarà si és possible tallar la tensió en aquells elements que produeixin el risc.
- Si no és possible tallar la tensió es protegirà mitjançant mampares aïllants (vinil).

CAPÍTOL SETÈ: LEGISLACIÓ, NORMATIVES I CONVENIS D'APLICACIÓ AL PRESENT ESTUDI.

❶ Legislació:

- LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS (LLEI 31/95 DE 8/11/95).
- REGLAMENT DELS SERVEIS DE PREVENCIÓ (R. D. 39/97 DE 7/1/97).
- ORDRE DE DESENVOLUPAMENT DEL R.S.P (27/6/97).
- DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL (R. D. 485/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LLOCS DE TREBALL (R. D. 486/97 DE 14/4/97).
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A L'UTILITZACIÓ PELS TREBALLS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (R. D. 773/97 DE 30/5/97).
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER LA UTILITZACIÓ PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL (R. D. 1215/97 DE 18/7/97).
- ORDENANÇA GENERAL DE HIGIENE I SEGURETAT EN EL TREBALL (O.M. DE 9/3/71)
Exclusivament el capítol VI, i art. 24 i 75 del capítol VII.
- REGLAMENT GENERAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL (OM de 31/1/40)
Exclusivament el capítol VII.
- REGLAMENT D'APARELLS QUE UTILITZEN COMBUSTIBLES GASOSOS (R.D. 1651-1974 de 7 de Març).

❷ Normativa:

- Norma UNE 60621 Instal·lacions receptores de gas per usos industrials subministrades en mitjà i baixa pressió.
- Norma UNE 60.601-93 Instal·lació de calderes a gas per calefacció i/o aigua calenta de potència útil superior a 70 kW (60.200 kcal/h)
- Norma UNE 81 707 85 Escales portàtils d'alumini simples i d'extensió.
- Norma UNE 81 250 80 Guants de protecció. Definicions i classificació.
- Norma UNE 81 304 83 Calçat de seguretat. Assaigs de resistència a la perforació de la sola.

MANRESA, Novembre de 2.023

L'ENGINYER,


 Xavier Fargas I Solemnou
ENGINEER INDUSTRIAL
Coleg. 14523 - MANRESA

12. ANNEX CÀLCULS

12.1 Càlcul elèctric

Teulada

DADES GENERALS DELS CIRCUITS															
CÀLCULS DELS CIRCUITS															
Xarxa de corrent altern								Conductors de coure RZ1-K 0,6/1kV (1,2kV)							
Nº	Circuit	Linia	cos	L (+) (m)	L (-) (m)	L (m)	nº panells	P (W)	U (V)	I (A)	ΔU % teòric	S (min) mm2	Sr mm2	ΔU (V) real	ΔU % real
I1	Inversor 20kW	III+N	1	-	-	12,00	48	20.000	400,00	28,87	1,0	2,67	10	1,07	0,27
S2	Punt de consum	III+N	1												

Xarxa de corrent continu								Conductors de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV (1,8kV)							
Nº	Circuit	Linia	cos	L (+) (m)	L (-) (m)	L (m)	nº panells	P (W)	U (V)	I (A)	ΔU % teòric	S (min) mm2	Sr mm2	ΔU (V) real	ΔU % real
S1	String 1	III+N	1	19,00	21,00	20,00	12	5.520	410,40	13,45	0,5	4,67	6	1,60	0,39
S2	String 2	III+N	1	18,00	20,00	19,00	12	5.520	410,40	13,45	0,5	4,43	6	1,52	0,37
S3	String 3	III+N	1	14,00	16,00	15,00	12	5.520	410,40	13,45	0,5	3,50	4	1,80	0,44
S4	String 4	III+N	1	15,00	17,00	16,00	12	5.520	410,40	13,45	0,5	3,73	4	1,92	0,47

Terreny

DADES GENERALS DELS CIRCUITS															
CÀLCULS DELS CIRCUITS															
Xarxa de corrent altern								Conductors de coure RZ1-K 0,6/1kV (1,2kV)							
Nº	Circuit	Linia	cos	L (+) (m)	L (-) (m)	L (m)	nº panells	P (W)	U (V)	I (A)	ΔU % teòric	S (min) mm2	Sr mm2	ΔU (V) real	ΔU % real
I1	Inversor 20kW	III+N	1	-	-	25,00	64	20.000	400,00	28,87	0,5	11,13	16	1,39	0,35
S2	Punt de consum	III+N	1												

Xarxa de corrent continu								Conductors de coure H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV (1,8kV)							
Nº	Circuit	Linia	cos	L (+) (m)	L (-) (m)	L (m)	nº panells	P (W)	U (V)	I (A)	ΔU % teòric	S (min) mm2	Sr mm2	ΔU (V) real	ΔU % real
S1	String 1	III+N	1	16,00	19,00	17,50	16	7.360	547,20	13,45	1,0	1,53	4	2,09	0,38
S2	String 2	III+N	1	14,00	13,00	13,50	16	7.360	547,20	13,45	1,0	1,18	4	1,62	0,30
S3	String 3	III+N	1	17,00	30,00	23,50	16	7.360	547,20	13,45	1,0	2,06	4	2,81	0,51
S4	String 4	III+N	1	28,00	33,00	30,50	16	7.360	547,20	13,45	1,0	2,67	4	3,65	0,67

12.2 Càlcul de producció de la instal·lació solar fotovoltaica (PVGYS)

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

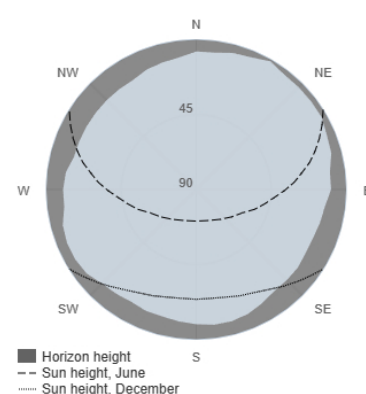
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.883,2.169
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 11.04 kWp
System loss: 14 %

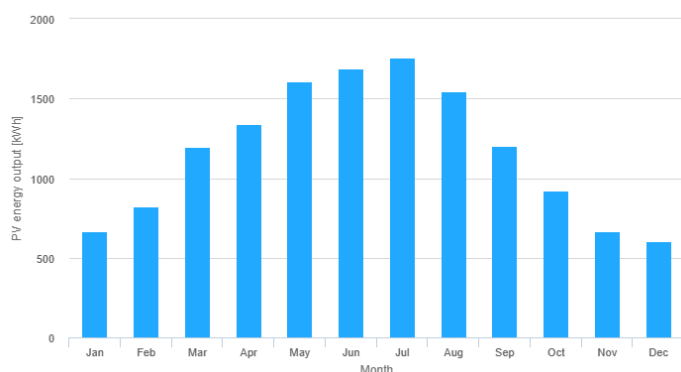
Simulation outputs

Slope angle: 14 °
Azimuth angle: -60 °
Yearly PV energy production: 14016.86 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1679.03 kWh/m²
Year-to-year variability: 431.45 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.34 %
Spectral effects: 0.84 %
Temperature and low irradiance: -9.79 %
Total loss: -24.38 %

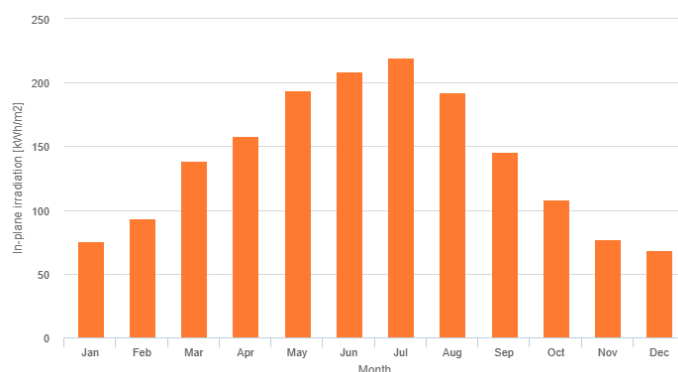
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	669.2	75.7	68.9
February	824.1	93.2	77.2
March	1197.2	138.4	112.9
April	1338.2	158.2	110.3
May	1604.8	193.7	174.7
June	1685.8	208.4	92.6
July	1754.0	219.9	65.6
August	1547.2	192.4	82.6
September	1204.2	145.7	63.0
October	921.3	108.3	68.5
November	666.4	76.7	80.9
December	604.5	68.5	43.8

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

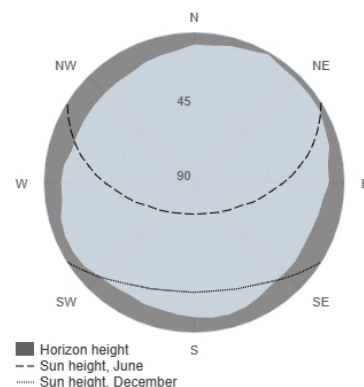
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.883,2.169
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 11.04 kWp
System loss: 14 %

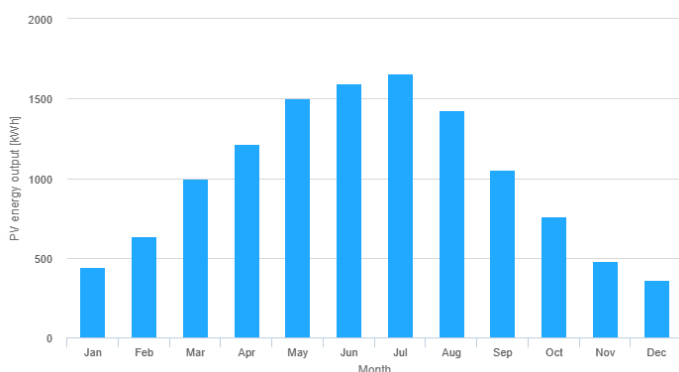
Simulation outputs

Slope angle: 14 °
Azimuth angle: 120 °
Yearly PV energy production: 12128.1 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1464.19 kWh/m²
Year-to-year variability: 356.97 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -4.48 %
Spectral effects: 0.77 %
Temperature and low irradiance: -9.36 %
Total loss: -24.97 %

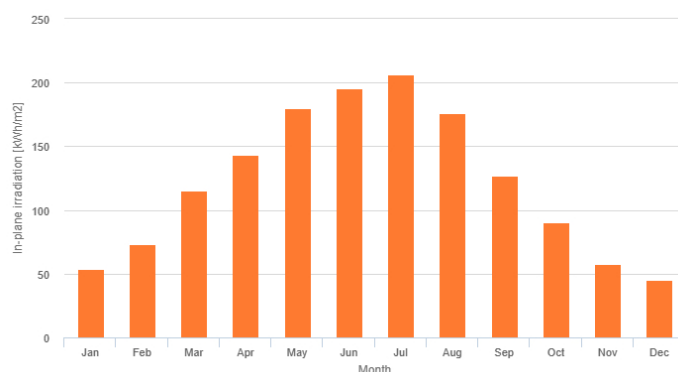
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	441.4	53.4	37.3
February	635.4	73.5	50.0
March	995.7	115.4	83.9
April	1217.5	143.0	96.7
May	1503.2	180.1	165.2
June	1594.4	195.8	89.4
July	1660.4	206.8	57.3
August	1426.6	176.1	70.4
September	1050.5	126.9	43.6
October	762.6	90.7	50.5
November	477.1	57.5	40.0
December	363.4	45.1	18.6

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

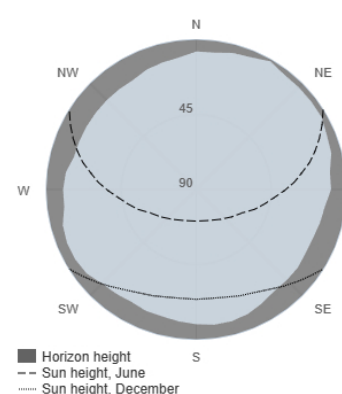
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.883,2.169
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH2
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 29.44 kWp
System loss: 14 %

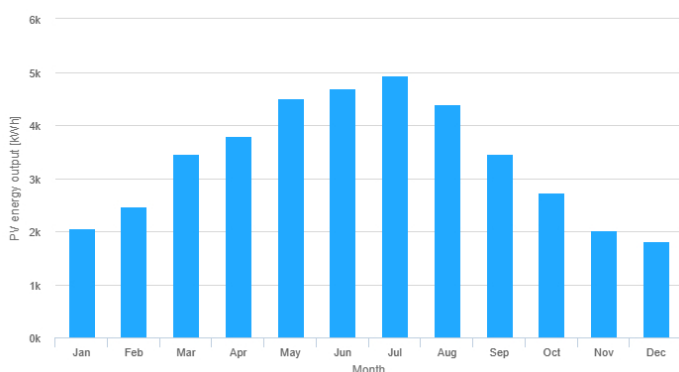
Simulation outputs

Slope angle: 10 °
Azimuth angle: 0 °
Yearly PV energy production: 40332.04 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1737.16 kWh/m²
Year-to-year variability: 1343.63 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -3.05 %
Spectral effects: 0.85 %
Temperature and low irradiance: -6.21 %
Total loss: -21.14 %

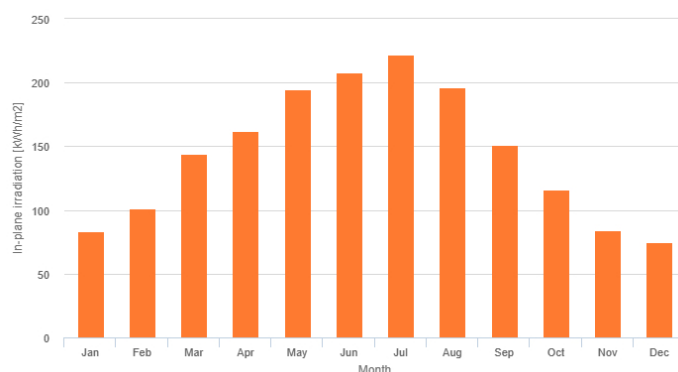
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	2049.0	83.6	232.2
February	2471.0	100.9	254.3
March	3452.0	143.9	345.4
April	3800.4	161.9	334.0
May	4496.3	194.9	513.8
June	4696.3	208.2	273.8
July	4937.3	221.7	181.5
August	4394.0	196.3	237.4
September	3457.6	150.8	185.4
October	2734.2	116.3	216.5
November	2021.8	84.0	256.5
December	1822.2	74.6	144.2

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

13. LEGALITZACIÓ

13.1 Tramitació autonòmica

La comunitat de Catalunya no disposa de normativa específica per a la tramitació d'instal·lacions en autoconsum i es tramita en base a la normativa estatal existent per a l'autoconsum i per a les instal·lacions de producció d'energia elèctrica.

13.2 Garantia econòmica

La garantia econòmica es fa servir per sol·licitar els permisos d'accés i connexió a la xarxa elèctrica de fins a 50MW, es constitueix davant de la Direcció General d'Energia, seguretat Industrial i Seguretat Minera del departament d'Empresa i Coneixement i es presenta a la Caixa General de Dipòsits de Catalunya. La quantitat de la garantia serà de 40€/kW. Estan exemptes de dipositar la garantia les instal·lacions d'autoconsum de fins a 100kW i les administracions públiques.

13.3 Permisos d'accés i connexió en autoconsums

Segons l'article 7 del RD 244/2019, tal com diu el RD 15/2018, estan exemptes de demanar els permisos d'accés i connexió aquelles instal·lacions que siguin:

- Autoconsums sense excedents
- Autoconsums de Potència igual o inferior a 15kW que s'ubiquin en sol urbanitzat que compti amb les dotacions i serveis requerits per la legislació urbanística.

La resta de casos seguiran el RD 1183/2020, de 29 de desembre, d'accés i connexió a la xarxa de transport i distribució d'energia elèctrica.

13.4 Procediment administratiu de legalització d'instal·lacions elèctriques en BT.

Les instal·lacions generadores s'inscriuen en el Registre de Instal·lacions tècniques de seguretat industrial, aquesta inscripció es fa mitjançant una Declaració responsable en el que es descriuen les característiques de la instal·lació. Es pot fer mitjançant el web del Canal Empresa i és telemàtic.

13.5 Instal·lació generadora d'autoconsum amb excedents acollida a compensació d'excedents de fins a 100kW

S'haurà de realitzar la sol·licitud d'explotació definitiva i la inscripció al registre d'autoconsum de Catalunya. Aquest tràmit és telemàtic i es pot fer a través del web del Canal Empresa.

13.6 Llicència d'obres (ICIO)

Les instal·lacions d'autoconsum hauran de sol·licitar permís d'obres segons la normativa municipal vigent.

13.7 Inspecció inicial i inspeccions periòdiques

Les instal·lacions fotovoltaïques de més de 25kW estan obligades a passar inspecció inicial per un organisme de control, ja que és una instal·lació a la intempèrie. Aquestes inspeccions s'hauran de passar periòdicament cada 5 anys en el cas de BT.

13.8 Contracte d'accés

Un cop feta la instal·lació, serà necessari subscriure un nou contracte d'accés o modificar l'existent perquè contempli la instal·lació fotovoltaïca d'autoconsum. Aquest tràmit es fa directament amb la distribuïdora.

13.9 Sol·licitar el nº CAU

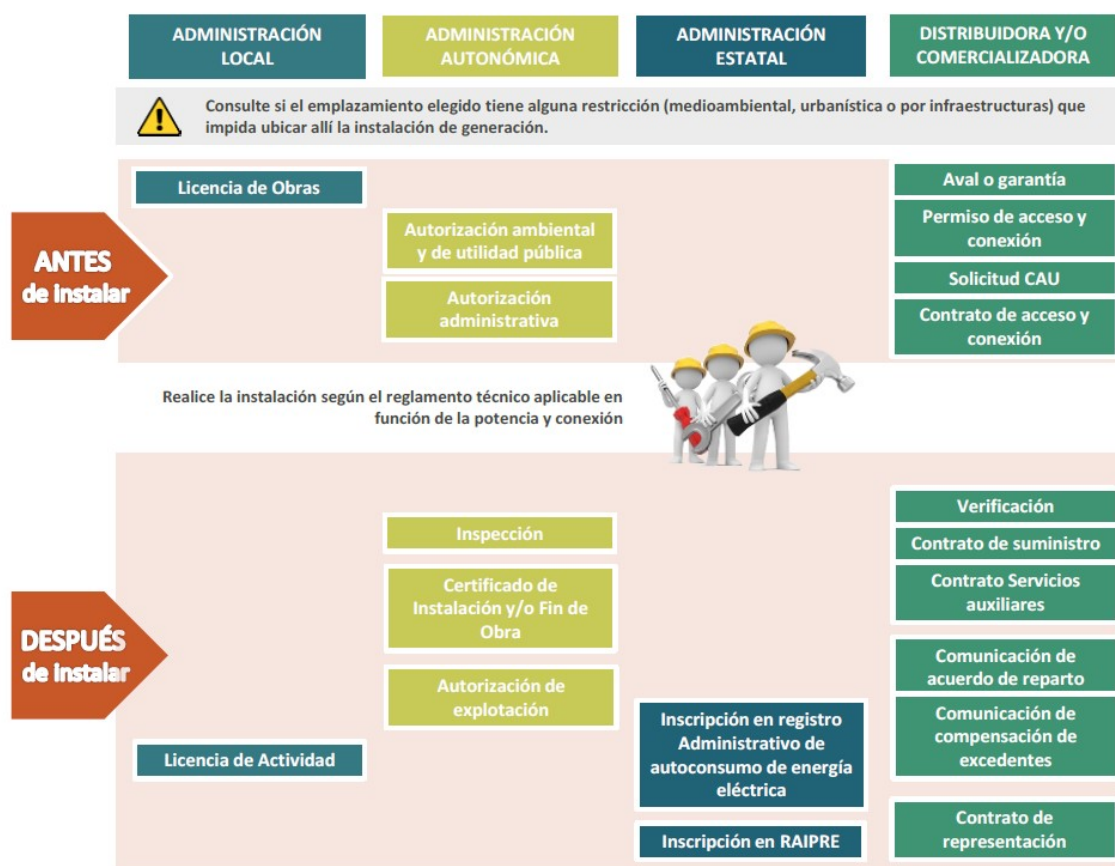
Abans de legalitzar la instal·lació, s'haurà de sol·licitar a la distribuïdora el nº CAU de la instal·lació.

13.10 Acord de repartiment d'energia i de compensació d'excedents

Per als casos d'autoconsum col·lectiu, serà obligatori subscriure un acord signat pel productor i tots els consumidors associats on es reflecteix el percentatge de repartició de la instal·lació.

Per les casos de compensació d'excedents també s'haurà de signar un acord de compensació.

Aquest acord es podrà modificar cada 4 mesos.



14. ESTUDI D'OMBRES

El camp fotovoltaic s'ha projectat d'acord amb les especificacions tècniques que s'adjunten al present projecte, on es descriu un mètode de càlcul gràfic de pèrdua de radiació solar que experimenten les superfícies a causa de les ombres circumdants.

S'ha considerat la disposició dels grups de panells d'acord amb la projecció d'ombra que els diferents elements poden realitzar sobre els elements posteriors, la disposició de sèries es poden veure a l'apartat de plànols.

En el cas que hi hagi una ombra persistent s'ha considerat de col·locar un optimitzador, aquest es veurà reflectit en els amidaments i pressupost del projecte.

15. GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

CAPÍTOL PRIMER: OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI DE RESIDUS.

1.1.- OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

CAPÍTOL SEGON: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA.

2.1.- TIPUS D'OBRA.

2.2.- SITUACIÓ DEL TERRENY I/O LOCALS DE L'OBRA.

2.3.- DENOMINACIÓ DE L'OBRA.

2.4.- PROPIETARI/PROMOTOR.

CAPÍTOL TERCER: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

3.1.- AUTOR DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

3.2.- PRESSUPOST TOTAL D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

3.3.- PRODUCCIÓ DE RESIDUS EN FASE DE CONSTRUCCIÓ

3.4.- GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA.

3.5.- GESTIÓ EXTERNA DELS RESIDUS.

3.6.- MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DE GENERACIÓ DE RESIDUS

3.7.- MESURES DE SEPARACIÓ DE RESIDUS

3.8.- PLEC DE CONDICIONS

3.9.- ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

CAPÍTOL PRIMER: OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI DE RESIDUS.

1.1.- OBJECTE DEL PRESENT ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

El present Estudi de Gestió de Residus del Projecte es realitza en compliment del Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

L'objectiu d'aquest Reial Decret és aconseguir un desenvolupament més sostenible de l'activitat constructiva establint uns requisits mínims de producció i gestió, fomentant, per aquest ordre: la prevenció, reutilització, reciclatge i valorització enfront de el dipòsit en abocador.

El present Estudi de Gestió de Residus té com a objecte establir les directrius generals per a la gestió dels residus de construcció i demolició generats en l'obra a la qual es refereix.

Segons la normativa comentada el contingut mínim de l'estudi ha de ser:

Una estimació de la quantitat, expressada en tones i metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra sota la codificació de l'ordre MAM / 30/2002.

Les mesures per a la prevenció de residus en la obra objecte del projecte.

Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què es destinaran els residus que es generaran en l'obra.

Les mesures per a la separació dels residus en obra, considerant bàsicament les fraccions:

- Formigó
- Maons, teules, ceràmics
- Metall
- Fusta
- Vidre
- Plàstic
- Paper i cartró

Plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, maneig, separació dels residus.

Les prescripcions de el plec de prescripcions tècniques particulars del projecte en relació a l'emmagatzematge, maneig, separació i, si escau, altres operacions de gestió de residus de construcció i demolició dins de l'obra.

Valoració de el cost previst per a la gestió dels residus de construcció i demolició.

CAPÍTOL SEGON: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA.

L'objecte de la present obra, és l'execució material de la "Instal·lació solar fotovoltaica d'autoconsum compartit a l'Edifici de les Aigües i autoconsum individual sobre terreny i del que n'és titular l'Ajuntament de Muntanyola".

2.4.- PROPIETARI / PROMOTOR.

Nom i cognoms: AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA.
Adreça: Casa Consistorial s/n.
Població: MUNTANYOLA.
Província: Barcelona.
Codi postal: 08529

CAPÍTOL TERCER: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

3.1.- AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

Nom i cognoms: XAVIER FARGAS SOLERNOU.
Titulació: ENGINYER INDUSTRIAL.
Col·legiat a: Col·legi d'Enginyers Industrials.
Nº col·legiat: 14.523.
Adreça: C/ Puigterrà de Baix, núm. 5
Població: Manresa.
C. Postal: 08241
Telèfon: 93 872 55 97

CAPÍTOL TERCER: ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

3.1.- AUTOR DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS.

Nom i cognoms: XAVIER FARGAS SOLERNOU.

Titulació: ENGINYER INDUSTRIAL.

Col·legiat a: Col·legi d'Enginyers Industrials.

Nº col·legiat: 14.523.

Adreça: C/ Puigterrà de Baix, núm. 5

Població: Manresa.

C. Postal: 08241

Telèfon: 93 872 55 97

3.2.- PRESSUPOST TOTAL D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

El pressupost total de l'obra ascendeix a la quantitat total aproximada indicada en el capítol corresponent.

3.3.- PRODUCCIÓ DE RESIDUS EN FASE DE CONSTRUCCIÓ

En el present apartat es realitza l'estimació de la generació de residus durant les fases l'execució de l'obra.

Les activitats a realitzar i que donaran lloc a la generació de residus seran les següents:

Obra Civil: excavació i formigonat de fonaments.

Obra Civil: excavació i de canalitzacions

Estesa de cables elèctrics i cables de terra.

La previsió de residus perillosos generats en la fase de construcció seran principalment els derivats del manteniment de la maquinària utilitzada per a la realització de l'obra, olis, draps impregnats amb olis i/o dissolvents, envasos que han contingut substàncies perilloses, etc. Tot i que com a norma general les operacions de manteniment de la maquinària es realitzaran en tallers externs especialitzats, a causa d'avaries de la maquinària en la pròpia obra i la dificultat de trasllat d'aquestes es pot donar la necessitat de realitzar aquestes operacions en la pròpia obra.

En la fase de construcció els residus no perillosos que es generaran seran del tipus, metalls, plàstics, restes de cables, restes de formigó, etc.

A conseqüència de les tasques de formigonat dels fonaments i d'altres es generaran restes de formigó procedent del rentat de formigoneres.

La presència del personal laboral d'obra generarà una sèrie de residus assimilables a urbans, com restes de menjars, embolcalls, envasos, etc.

Les següents taules mostren de forma resum els residus generats com a conseqüència de l'activitat avaluada, codificats d'acord amb el que estableix l'Ordre MAM / 304/2002, de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

3.4.- GESTIÓ DE RESIDUS A L'OBRA.

Per a la correcta gestió dels residus a l'obra aquesta disposarà d'una zona d'emmagatzematge de residus que compliran amb les característiques descrites a continuació.

3.4.1- RESIDUS NO PERILLOSOS

L'obra disposarà de zones per a l'emmagatzematge de residus no perillosos de fàcil accés als operaris (annexes als vestuaris, menjador, zones d'emmagatzematge de materials), el mateix estarà perfectament senyalitzat i serà conegut pel personal de obra. En el mateix s'instal·laran diferents papereres i contenidors que facilitin la segregació dels residus per així facilitar la seva posterior gestió.

Es disposaran contenidors pels residus assimilables a urbans, identificats de manera que facilitin la recollida selectiva. A més, es disposaran papereres al lloc de origen.

Les restes de formigó que es generaran principalment a les basses de recollida de rentat de formigonera seran retirats i portats a una cisterna fins a la seva recollida.

Per a materials reciclables com fustes, metalls, restes plàstics es disposaran contenidors diferenciats que facilitin la seva segregació.

3.4.2- RESIDUS PERILLOSOS

L'obra disposarà d'una zona per l'emmagatzematge de residus perillosos realitzats durant la fase de construcció aquesta estarà, perfectament senyalitzada, estarà sobre una superfície impermeabilitzada i disposarà coberta que eviti que l'aigua de pluja pugui provocar la dispersió i l'arrossegament dels contaminants i els protegeixi de la radiació solar.

Els recipients utilitzats per a l'emmagatzematge de residus perillosos seran adequats a cada tipus de residu i es trobaran en perfecte estat, complint el que estableix el Reial Decret 833/1988 que desenvolupa la Llei 10/1998 de residus a matèria de residus perillosos.

Cadascun dels contenidors de residus perillosos haurà d'estar etiquetat, segons el sistema d'identificació que estableix la legislació vigent.

3.5.- GESTIÓ EXTERNA DELS RESIDUS.

Segons el que estableix la Llei 22/2011 de residus els posseïdors de residus estan obligats a lliurar-los a un gestor de residus autoritzat per a la seva valorització o eliminació. Sent prioritari destinar tot residu potencialment reciclable o valoritzable a aquests fins, evitant la seva eliminació sempre que sigui possible.

En aquest sentit el destí final dels residus generats en la instal·lació serà sempre que sigui possible la valorització.

3.6.- MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DE GENERACIÓ DE RESIDUS

En la fase de projecte s'han tingut en compte les diferents alternatives compositives, constructives i de disseny, optant per aquelles que generen el menor volum de residus en la fase de construcció i d'exploració, facilitant, a més, el desmantellament de l'obra al final de la seva vida útil amb el menor impacte ambiental.

Per tal de generar menys residus en la fase d'execució, el constructor assumirà la responsabilitat d'organitzar i planificar l'obra, pel que fa a el tipus de subministrament, aplec de materials i procés d'execució.

Les mesures de prevenció i minimització de residus en l'obra estan basades en fomentar en el següent ordre, la prevenció, reutilització, reciclat i altres formes de valorització dels residus.

A continuació, es descriuen algunes d'aquestes mesures:

- El personal tindrà una formació adequada respecte a la manera d'identificar, reduir i gestionar correctament els residus que es generin segons el tipus.
- L'excavació s'ajustarà a les dimensions específiques de el projecte, atenent les cotes dels plànols de fonamentació, fins a la profunditat indicada en el mateix que coincidirà amb l'Estudi Geotècnic corresponent amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. En el cas que existeix llots de drenatge, s'acotarà l'extensió de les bosses dels mateixos
- S'evitarà en el possible la producció de residus de naturalesa pètria (bitlles, grava, sorra, etc.), Pactant amb el proveïdor la devolució del material que no s'utilitzi a la obra.
- El formigó subministrat serà preferentment de central. En cas que hi hagi sobrants s'utilitzaran a les parts de l'obra que es prevegi per a aquests casos, com formigons de neteja, base de paviments, farcits, etc.
- Les peces que continguin mesclures bituminoses, es subministraran justes en dimensió i extensió, a fi d'evitar els sobrants innecessaris. Abans de la seva col·locació es planificarà l'execució per procedir a l'obertura de les peces mínimes, de manera que quedin dins dels envasos els sobrants utilitzats.
- El subministrament d'elements metàl·lics i els seus aliatges, es realitzarà amb les quantitats mínimes i estrictament necessàries per a l'execució de la fase de l'obra corresponent, evitant qualsevol treballs dins de l'obra, llevat del muntatge dels corresponents kits prefabricats.

- Es sol·licitarà de forma expressa als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes publicitaris, decoratius i superflus
- L'adquisició de materials es realitzarà ajustant la quantitat als mesuraments reals d'obra, ajustant el màxim les mateixes, per evitar la aparició d'excedents de material a la fi de l'obra.
- Es sol·licitarà als proveïdors que el subministrament en obra es realitzi amb la menor quantitat d'embalatge possible, renunciant als aspectes decoratius superflus.
- Es primarà l'adquisició de materials reciclables enfront d'altres de mateixes prestacions, però de difícil o impossible reciclat.
- Els subministraments s'adquiriran en el moment que l'obra els requereixi, d'aquesta manera, i amb unes bones condicions d'emmagatzematge, s'evitarà que es facin malbé i es converteixin en residus.
- Es buidaran per complet els recipients que continguin els productes abans de la seva neteja o eliminació, especialment si es tracta de residus perillosos.
- En la mesura del possible, s'afavorirà l'elaboració de productes en taller enfront dels realitzats a la pròpia obra, que habitualment generen major quantitat de residus.
- S'ha d'evitar el deteriorament d'aquells envasos o suports de materials que puguin ser reutilitzats com els palets, per poder ser retornats al proveïdor.
- Els mitjans auxiliars i embalatges de fusta procediran de fusta recuperada i s'utilitzaran tantes vegades com sigui possible, fins que estiguin deteriorats. En aquest moment se separaran per al seu reciclatge o tractament posterior. Es mantindran separats de la resta de residus perquè no siguin contaminats.
- Els perfils i barres de les armadures han d'arribar a l'obra amb les mesures necessàries, a punt per ser col·locades, i si pot ser, doblegades i muntades. D'aquesta manera no es generaran residus d'obra.
- Es realitzarà una classificació correcta dels residus segons s'hagi establert en l'estudi i pla previ de gestió de residus.
- Es realitzarà una vigilància i seguiment del correcte emmagatzematge i gestió dels residus.

En el cas que s'adoptin altres mesures alternatives o complementàries per a la prevenció de residus d'obra, se li comunicarà de forma fefaent a el Director d'Obra i a el Director d'execució de l'Obra per al seu coneixement i aprovació. Aquestes mesures no suposaran menyscabament de la qualitat de l'obra, ni interferiran en el procés d'execució de la mateixa.

3.7.- MESURES DE SEPARACIÓ DE RESIDUS

Els residus de construcció i demolició es separaran en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

- Formigó: 80t
- Maons, teules i materials ceràmics: 40t
- Metalls (inclosos els seus aliatges): 2t
- Fusta: 1t
- Vidre: 1t.
- Plàstic: 0.5t
- Paper i cartró: 0.5t

L'emmagatzematge d'aquest es realitzarà preferentment dins de la pròpia obra, en cas de no disposar d'espai físic suficient, es podrà realitzar la segregació per un gestor autoritzat en una instal·lació exterior i disposant de documentació acreditativa.

En cas de no assolir les quantitats mínimes de cada fracció, aquests residus es poden emmagatzemar conjuntament però sempre de forma senyalitzada.

3.8.- PLEC DE CONDICIONS

El Contractista que executi l'obra estarà obligat a presentar a la propietat de la mateixa un Pla de Gestió de Residus.

Quan el Contractista no procedeixi a gestionar per si mateix els residus, i sense perjudici dels requeriments aprovats en pla, estarà obligat a lliurar-los a un gestor de residus.

Els residus es destinaran preferentment i per aquest ordre, reutilització, reciclatge o altres formes de valorització i en última instància a dipòsit controlat.

Segons exigeix el Reial Decret 105/2008, que regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició, el posseïdor dels residus estarà obligat a sufragar els corresponents costos de gestió dels residus.

El Contractista facilitarà al Promotor tota la documentació acreditativa que els residus produïts a l'obra han estat gestionats en la mateixa o lliurats a una instal·lació de valorització o de eliminació per al seu tractament per un gestor de residus autoritzat, en els termes regulats en la normativa i especialment, en el pla o les seves modificacions. És a dir, acreditació fefaent i documental que deixi constància de la destinació final dels residus.

El Contractista disposarà de contracte de tractament per part d'un gestor autoritzat.

El gestor de residus haurà d'emetre un certificat acreditatiu de la gestió dels residus, especificant l'obra de procedència, la quantitat i tipus de residu gestionat codificat amb el codi CER.

Quan aquest gestor únicament realitzi operacions de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, en el document de lliurament al Contractista haurà també figurar el gestor de valorització o eliminació posterior a què es destinen els residus.

Per al transport dels residus perillosos es completarà el document d'identificació.

Per al trasllat de residus perillosos s'haurà de remetre notificació a l'òrgan competent de la comunitat autònoma en matèria mediambiental amb al menys deu dies d'antelació a la data del trasllat. Si el trasllat dels residus afecta a més d'una comunitat autònoma, aquesta notificació es realitzarà al Ministeri de Medi Ambient.

Els residus generats en tasques d'oficina, vestuaris, menjadors, etc. tindran la consideració de Residus Sòlids Urbans i es gestionaran com a tal segons estipuli la normativa reguladora d'aquests residus a l'àrea d'obra.

El Contractista estarà obligat, a mantenir els residus en les condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la barreja de fraccions ja segregades que impedeixi o dificulti la seva posterior valorització o eliminació.

3.9.- ESTIMACIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS

Codi CER	Tipus de residu	Volum (m³)	Pes (tones)
Residus d'obra nova			
170101	Formigó	0,195	0,018
170103	Teules i materials ceràmics	-	-
170107	Mescles de formigó, maons, teules, materials ceràmics	-	-
170203	Plàstics	-	-
170201	Fustes	-	-
170407	Metalls barrejats	-	-
170405	Ferro i acer	-	-
170411	Cables que no contenen hidrocarburs, alquitrans de hulla o altres substàncies perilloses	-	-
170802	Materials de construcció a base de guix diferents dels especificats al codi 170801	-	-
170840	Residus barrejats de construcció	-	-
170904	Residus barrejats de construcció i demolició diferents dels especificats als codis 170901, 170902 y 170903	-	-

150110*	Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminants per elles	-	-
170502	Draps impregnats de substàncies perilloses com olis, dissolvents, etc. (RP)	-	-
130308*	Olis sintètics d'aïllament i transmissió de calor	-	-
Residus deguts al subministrament d'equips			
150101	Envasos de paper i cartró	1	0,8
150102	Envasos de plàstic	1	0,3
150103	Envasos de fusta	1	2,4
Residus d'excavació*			
170504	Terra i pedres diferents de las especificades al codi 170503	Utilització , en la mida del possible, en la mateixa obra. Cas de no ser possible seran gestionats com a residus per gestor autoritzat.	
010409	Residus de sorra i llims		
200202	Terra i pedres		

No es preveu la generació de residus especials o perillosos en cap fase de l'obra.

MANRESA, Novembre de 2.023

L'ENGINYER,


 Xavier Fargas I Solemnou
 ENGINYER INDUSTRIAL
 Coleg. 14523 - MANRESA

16. PROGRAMA D'OBRA

id	Tasca	Durada	1	2	3	4
1	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA SANTA EULÀLIA RIUPRIMER	20 dies				
2	Treballs prèvis instal·lació fotovoltaica	10 dies				
3	CONSTRUCCIÓ	10 dies				
4	Treballs inicials	5 dies				
5	Entrada de Materials	5 dies				
6	Obra Civil	2 dies				
8	Obra civil armari CPM	5 dies				
10	Muntatge	5 dies				
11	Muntatge de armaris	1 dia				
12	Muntatge de l'estructura	3 dies				
13	Muntatge dels panells solars	2 dies				
14	Xarxa de CC	2 dies				
15	Quadres de continua	1 dia				
16	Cablejat de sèries (strings)	1 dia				
17	Xarxa de BT	1 dia				
18	Cablejat	1 dia				
19	Sistema de Monitorització	1 dia				
20	Configurar sistema de Monitorització	1 dia				
24	POSTA EN MARXA	1 dia				

17. PROGRAMA DE MANTENIMENT

MANTENIMENT PREVENTIU INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

OPERACIONS MANTENIMENT PREVENTIU		
Element	Operació	Periodicitat
Supervisió sistema	Accés remot al sistema telemesura i verificació continuada correcte funcionament instal·lació fotovoltaica	s
	Descàrrega del registre de dades arxivades	s
	Verificació remota de la capacitat instantània, total i històrics de producció, consum i injecció a xarxa	s
	Verificació rendiment equips	s
Inversors	Descàrrega del registre de dades arxivades	a
	Neteja de l'electrònica de potència	a
	Neteja de filtres d'entrada d'aire	a
	Neteja de reixetes	a
	Neteja de l'interior de l'inversor	a
	Comprovació de l'interruptor d'emergència	a
	Comprovació de les connexions del cablejat elèctric	a
	Comprovació dels ventiladors	a
	Comprovació de la calefacció	a
	Comprovació de l'interruptor de potència de CA	a
	Comprovació de l'interruptor de potència de CC	a
	Comprovació dels fusibles i seccionadors	a
	Comprovació del descarregador de sobretensió	a
	Verificació de punts calents amb temperatures elevades, mitjançant càmera termogràfica, que puguin ocasionar problemes o pèrdues de rendiment	a
Plaques	Comprovar la brutícia dipositada en captadors solars	a
	Neteja captadors solars, si procedeix	
	Comprovar l'estat de l'estructura de suport	a
	Verificar estat connexions elèctriques	a
	Comprovar l'ancoratge de l'estructura de suport a la coberta	a
	Comprovar els paràmetres elèctrics de cada sèrie de plaques	a
	Comprovar el sistema de posada a terres del camp generador	a
	Verificació de punts calents amb temperatures elevades, mitjançant càmera termogràfica, que puguin ocasionar problemes o pèrdues de rendiment	a
Proteccions	Comprovar l'actuació del diferencial general	a

generals i cablejat: IGA i diferencials	Comprovar les connexions elèctriques	a
	Verificació de punts calents amb temperatures elevades, mitjançant càmera termogràfica, que puguin ocasionar problemes o pèrdues de rendiment	a
Comptador general i telemesura	Registre de dades arxivades al comptador general	a
	Comprovació de l'operativitat del mòdem de telemesura	a
	Verificació de punts calents amb temperatures elevades, mitjançant càmera termogràfica, que puguin ocasionar problemes o pèrdues de rendiment	a
Assessorament administratiu	Assessorament sobre aspectes tècnics i administratius relacionats amb fabricant equips instal·lats, companyia elèctrica distribuïdora, empresa representant del productor fotovoltaic, Comisió Nacional del Mercat i de la Competència, Red Elèctrica Española (REE), Direcció general d'Energia i Mines, Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, Institut Català de l'Energia (ICAEN), Instituto para la Diversificación i Ahorro Energético (IDAE)	a

Llegenda:

- s : Un cop cada setmana.
- m : Un cop al mes.
- a : Una vegada per temporada (any).
- 2a : Dues vegades per temporada (any), una a l'inici de la mateixa i l'altre a la meitat del període d'ús (sempre que hi hagi més de dos mesos de diferència entre ambdues dates).

MANTENIMENT PREVENTIU FOTOVOLTAICA						
Actuació	Coeficient	Periodicitat	Cost unitari [€]	Temps [hora]	Preu hora [€]	Cost [€]
Mà d'obra revsions		1	-	4,00	24,00	96,00 €
Mà d'obra petites reparacions		1	-	0,50	24,00	12,00 €
Desplaçaments		1	-	1,00	24,00	24,00 €
Petit material		1	50,00 €	-		50,00 €
						182,00 €
				Cost Directe		
				Despeses generals	13%	23,66 €
				Benefici Industrial	6%	10,92 €
				Subtotal manteniment preventiu anual		216,58 €

18. APTITUD COBERTA

ESTUDI PER AL CERTIFICAT DE L'APTITUD DE LA COBERTA DE L'EDIFICI DE LES AIGÜES DE MUNTANYOLA PER A LA INSTAL·LACIÓ DE PANEL·LS FOTOVOLTAICS.

Data de la visita: 02-09-2023



TIPOLOGIA DE LA COBERTA: Coberta inclinada 2 aigües uns 19,30° a base de teula ceràmica àrab agafada amb tocs de morter sobre encadellat ceràmic suportat per biguetes pretesades de formigó.

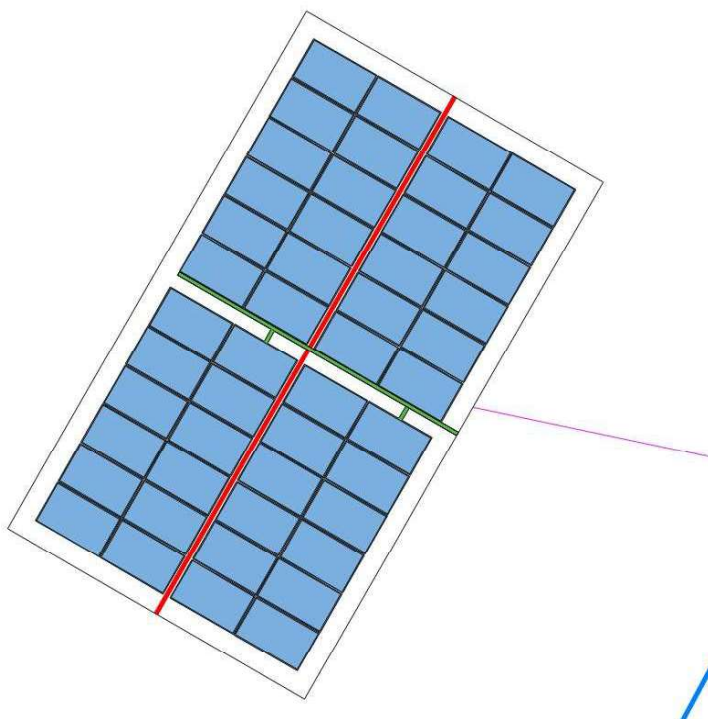


El suport de la solució recau sobre l'estructura de encavallades de formigó sobre pilars de 40x40 de formigó armat i murs de càrrega de bloc de formigó 20x20x40.



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

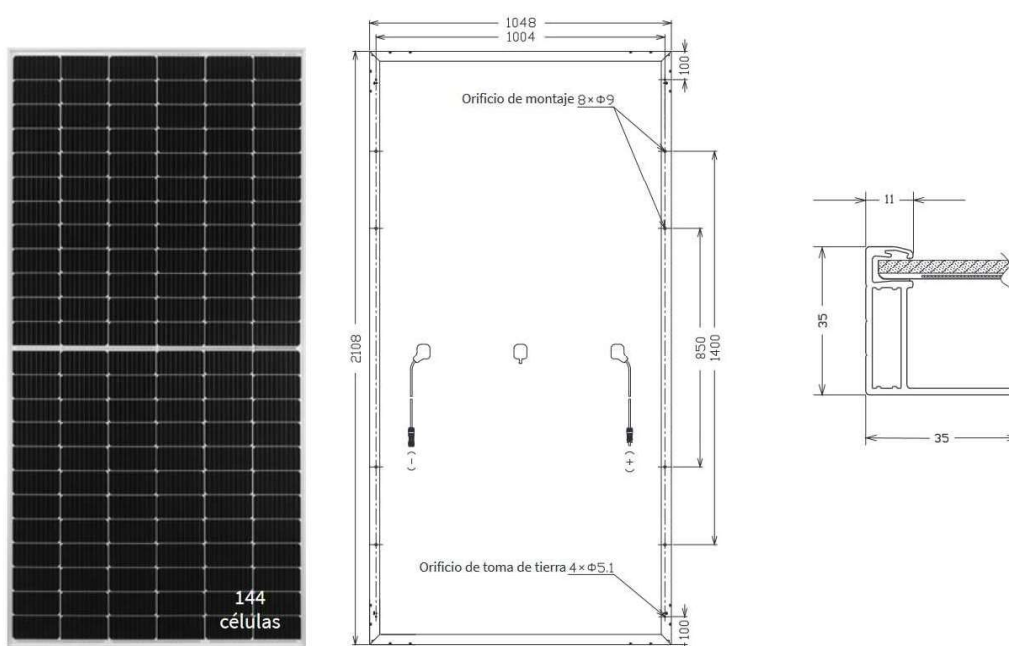


ESTAT DE CONSERVACIÓ: La solució de coberta es troba en bon estat de conservació. Però cal prevenir de dos punts on hi ha teules mogudes i trencades. S'ha de repassar la coberta abans de la instal·lació dels panells fotovoltaics.



NORMATIVA APLICABLE: Atenent al sistema constructiu, la normativa aplicable, per a la definició de càrregues sobre cobertes lleugeres, la sobrecàrrega d'ús segons el CTE DB SE AE és de 40kg/m².

PANELS FOTOVOLTÀICS: Les característiques físiques dels panells fotovoltaics són 2108x1048x35mm de mida i 25.0kg de pes, més 3kg d'estructura de suport per placa. Això implica una repercussió de 12.86kg/m². Admissible en la sobrecàrrega d'ús de 40kg/m² de la norma.



CERTIFICAT DE SOLIDESA

L'Arquitecte Manel Estarlí Sánchez certifica que:

Una vegada recorreguda la coberta de l'edifici de Les Aigües l'Hostalot de Muntanyola, situat a la carretera BV4317 km 3,5 08529 Barcelona, i vistos els elements estructurals que la componen.

No s'observen lesions o degradacions aparents que pressuposin un comportament deficient de l'estructura segons allò que normalment es requereix a la seva tipologia.

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

Aquest certificat el subscriu/en el/s facultatiu/s sotasignant/s segons el seu lleial coneixement.

Manel Estarlí Sánchez
Arquitecte col·legiat n.37574 Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
DNI 46686347G
Font Barrera, 2
Santpedor 08251

ESTARLI
SANCHEZ
MANUEL -
46686347G



Firmado digitalmente
por ESTARLI SANCHEZ
MANUEL - 46686347G
Fecha: 2023.11.24
16:02:41 +01'00'

19. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTRUCTURA SUPORT

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC® (3°,10°,12°,15°,18°,28°,30°,34°)

SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de València, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 288 118

Grupo Durán

empresas

ENTRADA DE VIENTO POR BARLOVENTO

Tipo de Solarbloc a utilizar

10°
SI
Inferior

Colocar lastre

Posición lastre

Aplicar Código Técnico

No

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)
0
Coef. de exposición
1,34
Coef. de presión
1,50

Coefficientes parciales de seguridad

Situación	Desfavorable	Favorable
Peso propio	1,10	1,00
Viento	1,00	1,00

Tipo de montaje

n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

Datos piezas

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,4748	0,2277
Paneles	329,00	0,5110	0,3660
Lastre	630,00	0,5000	0,0500

Centro de gravedad (respecto al punto de giro)

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,4748	0,2277
Paneles	329,00	0,5110	0,3660
Lastre	630,00	0,5000	0,0500

Dimensiones paneles

x (m)	y (m)	m²
1,14	1,91	2,18

Introduzca las dimensiones del módulo

Convertor (km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
115	31,94

Ángulo del Solarbloc

Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo en Radianes
10	0,175
0	0,000

Viento

m/s	kg/m²
31,94	63,78

Velocidad del viento (Manual / CTE)

Ángulo del solarbloc

0,175	rad
0,000	rad
0,175	rad
1944,18	kg

Cálculos SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-673,29	kg x m
Momento debido al peso	910,47	kg x m
Total momentos	237,18	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	115,23%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

CÁLCULO DE CARGA DE VIENTO SOBRE SOLARBLOC® (3°,10°,12°,15°,18°,28°,30°,34°)

SOLARBLOC®

Soporte de hormigón para paneles solares

fabrica@pretensadosduran.com
Fábrica: Carretera de València, Km. 5,200 (Badajoz) Teléfono 924 244 203 - 924 288 118

Grupo Durán

empresas

ENTRADA DE VIENTO POR SOTAVENTO

Tipo de Solarbloc a utilizar

10°
Hormigón
No
Seco
SI

Colocar lastre

Aplicar Código Técnico

No

Colocar perfil metálico

No

Coef. de roz.

1,081

Coef. roz. (estimado)

0,8

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)
0,00
Coef. de exposición
1,34
Coef. de succión
1,70

Tipo de montaje

n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

Datos piezas

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Centro de gravedad (respecto al punto de giro)

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Dimensiones paneles piezas y lastre

x (m)	y (m)	m²
1,14	1,91	2,18
0,33	0,16	0,05
0,18	0,10	0,02

Panel
Soporte
Lastre

Convertor (km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
115	31,94

Ángulo del Solarbloc

Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo en Radianes
10	0,175
0	0,000

Viento

m/s	kg/m²
31,94	63,78

Velocidad del viento (Manual / CTE)

Ángulo del solarbloc

0,175	rad
0,000	rad
0,175	rad
1944,18	kg
50,88	kg
17,22	kg

Cálculos SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-686,05	kg x m
Momento debido al peso	948,53	kg x m
Total momentos	262,49	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	138,26%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

Tipo de Solarbloc a utilizar

10°
Hormigón
No
Seco
SI

Colocar lastre

Aplicar Código Técnico

No

Colocar perfil metálico

No

Coef. de roz.

1,081

Coef. roz. (estimado)

0,8

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)
0,00
Coef. de exposición
1,34
Coef. de succión
1,70

Tipo de montaje

n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

Datos piezas

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Centro de gravedad (respecto al punto de giro)

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Dimensiones paneles piezas y lastre

x (m)	y (m)	m²
1,14	1,91	2,18
0,33	0,16	0,05
0,18	0,10	0,02

Panel
Soporte
Lastre

Convertor (km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
115	31,94

Ángulo del Solarbloc

Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo en Radianes
10	0,175
0	0,000

Viento

m/s	kg/m²
31,94	63,78

Velocidad del viento (Manual / CTE)

Ángulo del solarbloc

0,175	rad
0,000	rad
0,175	rad
1944,18	kg
50,88	kg
17,22	kg

Cálculos SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-686,05	kg x m
Momento debido al peso	948,53	kg x m
Total momentos	262,49	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	138,26%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

Tipo de Solarbloc a utilizar

10°
Hormigón
No
Seco
SI

Colocar lastre

Aplicar Código Técnico

No

Colocar perfil metálico

No

Coef. de roz.

1,081

Coef. roz. (estimado)

0,8

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)
0,00
Coef. de exposición
1,34
Coef. de succión
1,70

Tipo de montaje

n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

Datos piezas

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Centro de gravedad (respecto al punto de giro)

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Dimensiones paneles piezas y lastre

x (m)	y (m)	m²
1,14	1,91	2,18
0,33	0,16	0,05
0,18	0,10	0,02

Panel
Soporte
Lastre

Convertor (km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
115	31,94

Ángulo del Solarbloc

Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo en Radianes
10	0,175
0	0,000

Viento

m/s	kg/m²
31,94	63,78

Velocidad del viento (Manual / CTE)

Ángulo del solarbloc

0,175	rad
0,000	rad
0,175	rad
1944,18	kg
50,88	kg
17,22	kg

Cálculos SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-686,05	kg x m
Momento debido al peso	948,53	kg x m
Total momentos	262,49	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	138,26%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

Tipo de Solarbloc a utilizar

10°
Hormigón
No
Seco
SI

Colocar lastre

Aplicar Código Técnico

No

Colocar perfil metálico

No

Coef. de roz.

1,081

Coef. roz. (estimado)

0,8

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)
0,00
Coef. de exposición
1,34
Coef. de succión
1,70

Tipo de montaje

n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

Datos piezas

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Centro de gravedad (respecto al punto de giro)

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Dimensiones paneles piezas y lastre

x (m)	y (m)	m²
1,14	1,91	2,18
0,33	0,16	0,05
0,18	0,10	0,02

Panel
Soporte
Lastre

Convertor (km/h) a (m/s)

Introducir velocidad en Km/h	Velocidad en m/s
115	31,94

Ángulo del Solarbloc

Ángulo viento-terreno entre 0 y 80	Ángulo en Radianes
10	0,175
0	0,000

Viento

m/s	kg/m²
31,94	63,78

Velocidad del viento (Manual / CTE)

Ángulo del solarbloc

0,175	rad
0,000	rad
0,175	rad
1944,18	kg
50,88	kg
17,22	kg

Cálculos SOLARBLOC SIN PEGADO

Momento debido al viento	-686,05	kg x m
Momento debido al peso	948,53	kg x m
Total momentos	262,49	kg x m
Reserva de seguridad al vuelco	138,26%	
CUMPLIMIENTO A VUELCO	CUMPLE	

LOS RESULTADOS DE ESTA HOJA DE CÁLCULO NO IMPLICA LA GARANTÍA DEL FABRICANTE.

LOS RESULTADOS ESTÁN SUJETOS A LA CONFIGURACIÓN QUE INTERPRETA CADA PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A ESTUDIO, SEGUN EL CONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS, GEOGRÁFICAS Y CONSTRUCTIVAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE ASIENTAN LOS SOPORTES SOLARBLOC.

Tipo de Solarbloc a utilizar

10°
Hormigón
No
Seco
SI

Colocar lastre

Aplicar Código Técnico

No

Colocar perfil metálico

No

Coef. de roz.

1,081

Coef. roz. (estimado)

0,8

Zona de viento

C
IV Zona urbana en general, industrial o forestal
Altura (m)
0,00
Coef. de exposición
1,34
Coef. de succión
1,70

Tipo de montaje

n paneles / n+1 Solarbloc
Número de Solarbloc
Número de paneles
Número de piezas de lastre
Peso panel solar (kg)
Peso de cada pieza de lastre

Datos piezas

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Paneles	329,00	0,489	0,3660
Lastre	630,00	0,500	0,0500

Centro de gravedad (respecto al punto de giro)

	kg	x (m)	y (m)
Solarbloc	900,00	0,525	0,2277
Pane			

20. FITXES TÈCNIQUES

Tiger Pro 60HC

440-460 Watt

MONO-FACIAL MODULE

P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

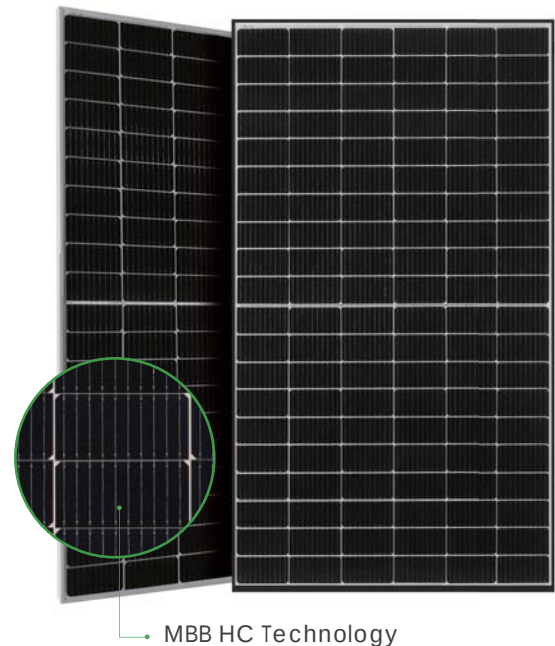
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



MBB HC Technology

Key Features



Multi Busbar Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Reduced Hot Spot Loss

Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



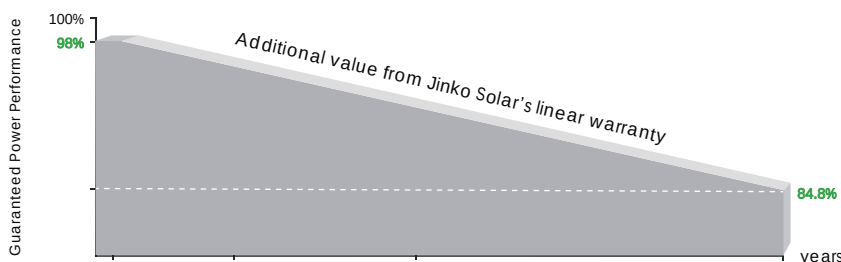
PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



POSITIVE QUALITY
Continuous Quality Assurance

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



12 Year Product Warranty

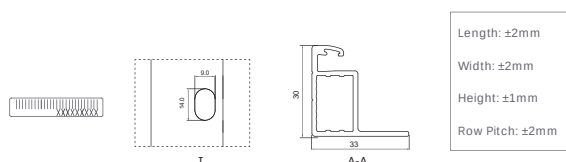
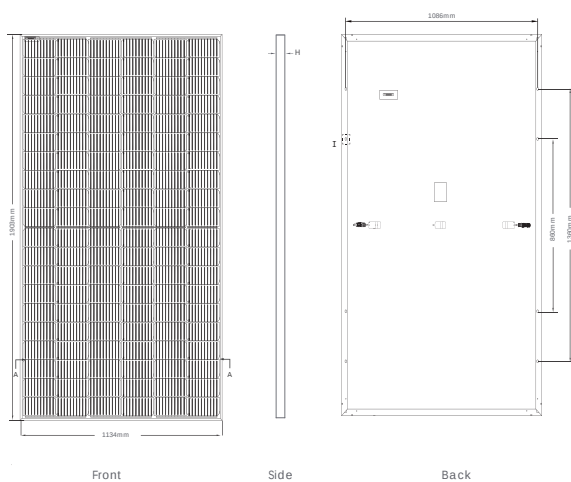
25 Year Linear Power Warranty

0.55% Annual Degradation Over 25 years

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Engineering Drawings

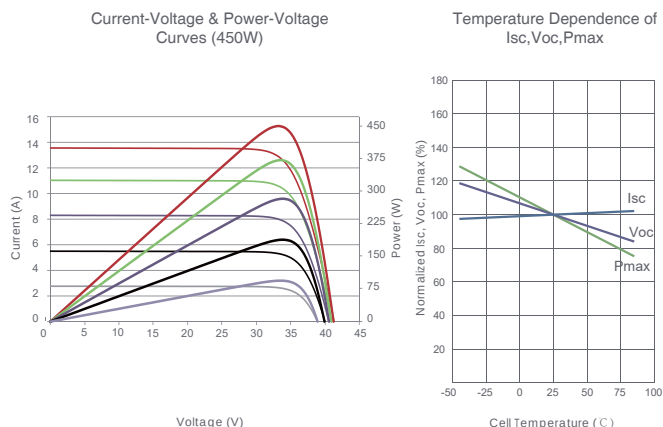


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

35pcs/pallets, 70pcs/stack, 840pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	120 (6×20)
Dimensions	1903×1134×30mm (74.92×44.65×1.18 inch)
Weight	24.2 kg (53.35 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM440M-60HL4		JKM445M-60HL4		JKM450M-60HL4		JKM455M-60HL4		JKM460M-60HL4	
	JKM440M-60HL4-V		JKM445M-60HL4-V		JKM450M-60HL4-V		JKM455M-60HL4-V		JKM460M-60HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	440Wp	327Wp	445Wp	331Wp	450Wp	335Wp	455Wp	339Wp	460Wp	342Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	33.72V	31.39V	33.82V	31.56V	33.91V	31.73V	34.06V	31.91V	34.20V	32.07V
Maximum Power Current (Imp)	13.05A	10.43A	13.16A	10.49A	13.27A	10.55A	13.36A	10.61A	13.45A	10.67A
Open-circuit Voltage (Voc)	41.02V	38.72V	41.10V	38.79V	41.18V	38.87V	41.33V	39.01V	41.48V	39.15V
Short-circuit Current (Isc)	13.73A	11.09A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.93A	11.25A	14.01A	11.32A
Module Efficiency STC (%)	20.39%		20.62%		20.85%		21.08%		21.32%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m²

Cell Temperature 25°C

AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m²

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

Smart PV Controller

SUN2000-12/15/17/20KTL-M2 (High Current Version)



Active Safety

AI Powered Arcing Protection



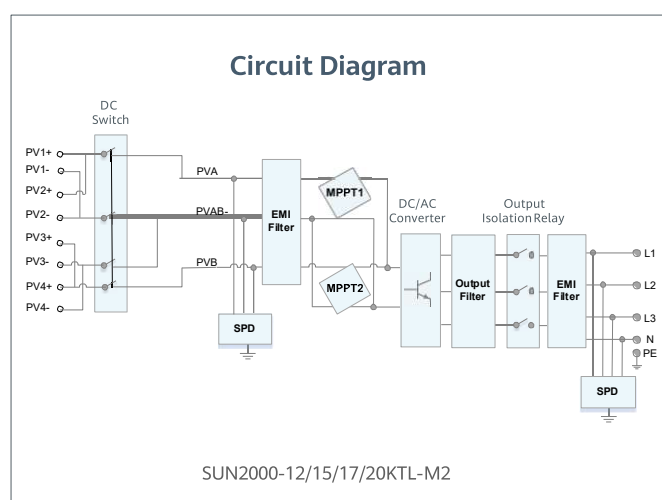
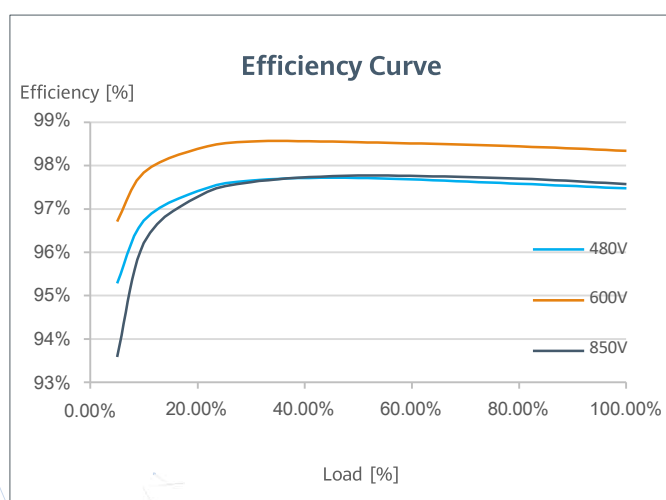
Higher Yields

Up to 30% More Energy with Optimizer



Flexible Communication

WLAN, Fast Ethernet, 4G
Communication Supported



Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Technical Specification

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 20/02/2024, per Xavier Fargas Solemonou (Col. 14523). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://e-visat.eic.cat/verificacio i utilitzar el codi F10E3D54EF233A8F

Technical Specification	SUN2000 -12KTL-M2	SUN2000 -15KTL-M2	SUN2000 -17KTL-M2	SUN2000 -20KTL-M2
Efficiency				
Max. efficiency	98.50%	98.65%	98.65%	98.65%
European weighted efficiency	98.00%	98.30%	98.30%	98.30%
Input				
Recommended max. PV power ¹	18,000 Wp	22,500 Wp	25,500 Wp	30,000 Wp
Max. input voltage ²	1,080 V			
Operating voltage range ³	160 V ~ 950 V			
Start-up voltage	200 V			
Rated input voltage	600 V			
Max. input current per MPPT	27 A ⁴			
Max. short-circuit current	39 A			
Number of MPP trackers	2			
Max. number of inputs	4			
Output				
Grid connection	Three phase			
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz			
Max. output current	20 A	25.2 A	28.5 A	33.5 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging			
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %			
Features & Protections				
Input-side disconnection device	Yes			
Anti-islanding protection	Yes			
AC over-current protection	Yes			
AC short-circuit protection	Yes			
AC over-voltage protection	Yes			
DC reverse-polarity protection	Yes			
DC surge protection	TYPE II			
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11			
Residual current monitoring unit	Yes			
Arc fault protection	Yes			
Ripple receiver control	Yes			
Integrated PID recovery ⁵	Yes			
General Data				
Operation temperature range	-25 ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)			
Relative humidity	0 % RH ~ 100% RH			
Max. operating altitude	0 ~ 4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)			
Cooling	Natural Convection			
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App			
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)			
Weight (with mounting plate)	25 kg			
Dimensions (W x H x D) (incl. mounting plate)	525 x 470 x 262 mm (20.7 x 18.5 x 10.3 inch)			
Degree of protection	IP65			
Nighttime Power Consumption	< 5.5W ⁶			
Optimizer Compatibility				
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P			
Standard Compliance (more available upon request)				
Safety	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Grid connection standards	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

^{*1} Inverter max input PV power is 40,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.

^{*2} The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.

^{*3} Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating.

^{*4} The MPPT voltage of each PV string must exceed the lower limit of Full Power MPPT Voltage Range: (Full Power MPPT Voltage Range: 12KTL@360~850V, 15KTL@380~850V, 17KTL@400~850V, 20KTL@450~850V)

^{*5} SUN2000-12~20KTL-M2 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly)

^{*6} <10W when PID recovery function is activated

^{*7} Smart IV Curve Diagnosis feature will be made available in a future firmware upgrade, which expected available 2021 Q4

Document signat electrònicament. Firmes vàlides. És còpia autèntica de l'original electrònic.

Codi Segur de Verificació (CSV): 1817c51edfa94be363d4 Adreça de validació: <https://seuelectronica.diba.cat>

Referència Sol·licitud: AMAN001 0000736528-2

AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA

Tipus de generació: GENERACIÓ
FOTOVOLTAICA

CR FONTANELLES EDI S/N AIGUES MUNTANYOLA

08529 - MUNTANYOLA

A l'Atenció de CARLES MORERA

ASSUMPTE: proposta prèvia d'accés i connexió

Benvolgut Sr / Benvolguda Sra.:

En relació a la seva sol·licitud de permisos d'accés i connexió a la xarxa de distribució de e-distribución de la instal·lació de generació AUTOCONSUM COMPARTIT EDIFICI DE LES AIGUES de 20 kW de potència, connectada a la xarxa de distribució en la modalitat d'autoconsum a través de la xarxa de distribució, situada en **CL POLIGONO 4, PCL, 54, 08529, MUNTANYOLA, BARCELONA.**

Els comuniquem que una vegada avaluada la seva petició, la proposta prèvia de les condicions en les quals existeix capacitat d'accés al punt proposat/sol·licitat de la xarxa de distribució i que fan viable la connexió és la següent:

- Potència Accés Sol·licitada: 20 kW
- **Capacitat d'Accés Concedida: 20 kW**
- Punt de connexió sol·licitat: Red interior CUPS ES0031405842808001XL0F, \OSONA\25\MUNTANYOL1\BH539\TR1\02\02
- Punt de connexió concedit: Red interior CUPS ES0031405842808001XL0F, \OSONA\25\MUNTANYOL1\BH539\TR1\02\02.
- Coordenades UTM del punt de connexió concedit: 31, 431056.85, 4637086.43
- Tensió nominal (V): 3x230/400
- Potència de curtcircuit màxima de diseny (MVA): 6,9
- Potència de curtcircuit mínima (MVA): 2,4
- Tipus de significativitat (s/art. 8 del RD 647/20): Tipus .A
- Restriccions temporals del dret d'accés:
 - *De conformitat amb el que es preveu en l'article 33.2 de la Llei 24/2013, de 26 de desembre, el dret d'accés en el punt de connexió proposat podrà ser restringit temporalment per situacions que puguin derivar-se de condicions d'operació o de necessitats de manteniment i desenvolupament de la xarxa.*

Aquestes indicacions tècniques es faciliten per a atendre la seva sol·licitud, sense que puguin ser aplicades per a condicions diferents a les considerades (tipus de generació, potència, ubicació, etc.).

A més, segons el que s'estableix en la Disposició Addicional Tretzena del RD 1955/2000, inclosa en la Disposició final primera del RD 1699/2011, acompanyem la següent documentació:

- **Plec de condicions Tècniques.** on l'informem dels treballs que es precisen per a atendre la seva sol·licitud, distingint entre els corresponents a reforç, adequació, adaptació o reforma de la xarxa de distribució existent en servei i els que es requereixen per a l'extensió de la xarxa entre el punt existent i el punt frontera de la nova instal·lació.
- **Pressupost** detallat dels treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma de la xarxa de distribució existent en servei.

D'acord amb la legislació vigent, totes les instal·lacions detallades en el Plec de condicions Tècniques han de ser executades a càrrec del sol·licitant.

En general, per a la mesura d'energia haurà de complir-se amb el que s'estableix en l'RD 1110/2007 pel qual s'aprova el Reglament unificat de Punts de Mesura del Sistema Elèctric, referent a mesura, seguretat i qualitat industrial per a permetre i garantir la correcta mesura de l'energia elèctrica.

El present escrit no suposa cap garantia de les condicions i preu d'adquisició de l'energia generada pel productor, quedant aquestes subjectes a la reglamentació que els sigui aplicable a cada moment.

Segons el que preveu l'RD 1183/2020, l'informem que disposa d'un termini màxim de 30 dies hàbils per a comunicar-nos l'acceptació de la proposta prèvia.

La present proposta prèvia no requereix treballs en xarxa de distribució pel que no és necessari el pagament de cap import per aquest concepte; perquè aquesta pugui considerar-se acceptada i es procedeixi a remetre els permisos d'accés i connexió serà necessari ens comuniqui l'acceptació al correu electrònic conexiones.edistribucion@enel.com, o a través de l'àrea privada de la nostra web www.edistribucion.com, en servei "Connexió a la xarxa" i seleccionant la sol·licitud 0000736528 en l'apartat "Les teves sol·licituds de connexió".

L'informem que hem remès també la present proposta prèvia al sol·licitant que vostè representa.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol aclariment en el telèfon 900 920 959, o a través del correu electrònic connexions.edistribucion@enel.com. Així mateix, en la nostra pàgina web www.edistribucion.com podrà obtenir major informació respecte de la tramitació d'aquest procés i legislació aplicable.

Atentament,

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.

*Operaciones Comerciales
Conexiones*



14 de diciembre de 2023

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

- **Treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en servei.**

Els treballs inclosos en aquest apartat, que suposen actuacions sobre instal·lacions ja existents en servei, d'acord amb la legislació vigent, seran realitzats directament per l'empresa distribuïdora propietària de les xarxes, per raons de seguretat, fiabilitat i qualitat del subministrament :

- No són necessaris treballs sobre les instal·lacions existents ni treballs de connexió a la xarxa.
- **Treballs necessaris per a la connexió de la instal·lació de generació fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució, que vagin a formar part de la xarxa de distribució.**

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

- No és necessària nova extensió de xarxa per a la connexió de la instal·lació de generació.

D'altra banda, les instal·lacions que es construeixin per a l'evacuació de l'energia elèctrica procedent de la seva central fins al límit de titularitats amb l'empresa distribuïdora, tindran caràcter d'instal·lacions de connexió de generació, d'acord amb la legislació vigent, per tant, es construiran i tramitaran amb aquest caràcter, sent titularitat del generador, que s'encarregarà de la seva construcció, explotació i manteniment.

Per a la inscripció definitiva del mòdul de generació al RAIPEE necessita disposar de les notificacions operacionals definides al RD 647/20 prèvies a l'efectiva posada en servei de la instal·lació, podeu sol·licitar-les a través de l'àrea privada del web d'e-distribució, des del menú MORE / SERVEI PER A PRODUCTORS /NOTIFICACIONS OPERACIONALS.

PRESSUPOST

Si es necessari el pagament de l'Estudi Tècnic efectuat, se li adjuntarà al final de la carta l'Annex "FACTURACIÓ ESTUDI TÈCNIC", que concreta com procedir al pagament d'aquest.

- **Treballs de reforç, adequació, adaptació o reforma d'instal·lacions de la xarxa existent en servei.**

Com s'ha informat al plec de condicions no són necessaris treballs respecte a les instal·lacions existents ni de connexió.

- **Treballs necessaris per a la connexió de la instal·lació de generació fins al punt de connexió amb la xarxa de distribució.**

Tal i com s'ha informat al plec de condicions no és necessari realitzar la nova extensió de xarxa per a la connexió de la instal·lació de generació.

Tal com ja s'ha indicat anteriorment, no és necessari el pagament de cap import per treballs en xarxa de distribució, per la qual cosa si és del seu interès serà necessari ens comunicui l'acceptació al correu electrònic conexiones.edistribucion@enel.com o a través de l'àrea privada de la nostra web www.edistribucion.com, al servei "Connexió a la xarxa" i seleccionant la sol·licitud a l'apartat "Les teves sol·licituds de connexió".

Un cop més recordar-los que disposa d'un termini màxim de 30 dies hàbils per a comunicar-nos la seva acceptació.

ANNEX: FACTURACIÓ ESTUDI TÈCNIC

Amb relació a la seva sol·licitud d'accés i connexió a la instal·lació de generació AUTOCONSUM COMPARTIT EDIFICI DE LES AIGUES de la xarxa de e-distribución, l'informem que d'acord amb el que s'indica en l'article 30 del RD 1048/2013, hem procedit a la facturació del mateix a nom de **AJUNTAMENT DE MUNTANYOLA¹**.

En breu rebrà la factura a l'adreça de contacte que ens ha facilitat.

Li preguem que després de la recepció de la factura procedeixi al seu pagament a través del compte bancari **ES59-2100-2931-91-0200132942**, fent constar en el concepte el text literal "**CNX 0000736528**" i enviant còpia del justificant de transferència al correu electrònic conexiones.edistribucion@enel.com.

Pot consultar el detall del cost de l'estudi tècnic en el següent enllaç a la web de e-distribución: <https://www.edistribucion.com/ca/red-electrica/generacion-distribuida.html>, Secció Preguntes freqüents, en ¿Quin és el preu de l'estudi de capacitat necessari que ha de realitzar el gestor de la xarxa de distribució?

¹En cas que la factura hagi d'emetre's a nom d'una altra persona (física o jurídica), serà necessari que previ al pagament, ens envii l'autorització de pagament i facturació a conexiones.edistribucion@enel.com, utilitzant el model disponible en www.edistribucion.com en el apartat Connexions a la Xarxa, Desitges descarregar els formularis per a enviar-los per correu electrònic?, o sol·licitant-ho a conexiones.edistribucion@enel.com.



**Diputació
Barcelona**

**Àrea d'Acció Climàtica
i Transició Energètica**

Gerència de Serveis de Medi Ambient

*Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona*

*www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba*

Metadades del document

Núm. expedient	2023/0029812
Tipus documental	Estudi
Títol	4-PEM-MUNTANYOLA-rev3Visat
Codi classificació	D0506SE05 - Serveis menor

Signatures

Signatari	Acte	Data acte
XAVIER FARGAS SOLERNOU / num:14523 Enginyers Industrials de Catalunya	Signa Signa	20/02/2024 15:50 20/02/2024 17:21
Francisco José de Sárraga Mateo (TCAT)	Responsable directiu Servei Promotor Signa	21/02/2024 14:19

Validació Electrònica del document

Codi (CSV)	Adreça de validació	QR
1817c51edfa94be363d4	https://seuelectronica.diba.cat	

