



PROJECTE EXECUTIU:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

00-PRJ23_AJU_1718_01_PEX_A_(Portada)

ÍNDEX DOCUMENTACIÓ

- 1. MEMÒRIA**
- 2. PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC**
- 3. PLÀNOLS**
- 4. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES**
- 5. ANNEXOS**
 - a. ANNEX I : Mesura de la potència instal·lada*
 - b. ANNEX II : Càlcul de pèrdues de generació*
 - c. ANNEX III : Càlcul de seccions de línia elèctrica*
- 6. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**



MEMÒRIA:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

01-PRJ23_AJU_1718_01_PEX_A_(Memòria)

ÍNDEX

1	DADES GENERALS DEL PROJECTE.....	4
1.1	OBJECTE	4
1.2	ANTECEDENTS	4
1.3	TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ	4
1.4	DADES DEL PROJECTE	5
1.5	AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS.....	6
2	INTRODUCCIÓ.....	7
2.1	FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES.....	7
2.1.1	Què és l'autoconsum?	7
2.1.2	Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics	8
2.1.3	Influència de la climatologia.....	8
2.1.4	Monitorització i manteniment de la instal·lació	9
3	DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	10
3.1	EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	10
3.2	ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA	10
3.2.1	El camp fotovoltaic.....	10
3.2.2	Panell fotovoltaic de 500 Wp.....	11
3.2.3	Inversor	12
3.2.4	Estructura suport de panells fotovoltaics	14
3.2.5	Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric	15
3.3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	15
3.3.1	Equips de mesura i protecció	16
3.3.2	Justificació de instal·lació a la intempèrie	17
3.3.3	Sistema de monitorització.....	17
3.3.4	Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.....	18
3.3.5	Harmònics i compatibilitat electromagnètica.....	19
3.3.6	Conductors	20
3.3.7	Canalització de cablejat	21
3.3.8	Punt de connexió	22
3.3.9	Serveis Auxiliars i contracte d'accés	22
3.4	OBRA CIVIL	25
3.5	SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI	25
3.6	ESTUDI D'OMBRES	26
3.7	MANTENIMENT I GARANTIES	26
3.7.1	Manteniment.....	26
3.7.2	Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta	27
3.7.3	Garantia	27

4	RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ	28
4.1	RADIACIÓ INCIDENT	28
4.2	PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR	29
5	PREVENCIÓ D'INCENDIS	31
5.1	ZONA INVERSORS ELÈCTRICS	31
5.2	CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA	32
6	IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ	33
6.1	AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA	33
6.2	AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ	33
6.2.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua	33
6.2.2	Producció i gestió de residus	34
6.2.3	Reciclatge de la instal·lació	34
6.3	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA	34
7	SERVEIS URBANÍSTICS	35
8	NORMATIVA I MARC LEGAL	36
9	PLANNING D'OBRA	39
10	PRESSUPOST	40

1 DADES GENERALS DEL PROJECTE

1.1 OBJECTE

L'objecte del present document és definir el Projecte Tècnic d'una instal·lació solar fotovoltaica fixa, de **99 kWn per autoconsum**, instal·lada a la coberta d'un centre escolar.

A més de definir la instal·lació, s'estudiarà l'afectació a tots els nivells, així com l'estalvi energètic que aquesta obra proporcionarà a l'usuari. El projecte tindrà com a criteri principal de disseny la integració total de l'obra des d'un punt de vista arquitectònic, paisatgístic i mediambiental.

1.2 ANTECEDENTS

El peticionari i promotor del projecte és **AJUNTAMENT DE LA GARRIGA**; serà també aquesta entitat l'encarregada de realitzar l'explotació energètica del mateix.

La instal·lació s'ubicarà a la coberta d'un centre escolar propietat del client, situat al Passeig del Congost, 8, al municipi de La Garriga (Barcelona).

L'activitat a realitzar serà la d'explotació energètica en règim de producció especial, mitjançant panells fotovoltaics connectats a la xarxa interna del promotor, en la modalitat d'autoconsum. Aquesta activitat és desenvolupada mitjançant la següent normativa:

- Reial Decret 1699/2011, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Reial Decret 900/2015, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- Reial Decret Llei 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- Reial Decret 244/2019, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.

1.3 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

Aquesta instal·lació, segons el RDL 15/2018 i RD 244/2019 es classifica com una **instal·lació generadora d'autoconsum col·lectiu amb excedents de menys de 100 kW**.

1.4 DADES DEL PROJECTE

Títol del projecte	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS
Emplaçament	Passeig del Congost, nº 8 00530 La Garriga (Barcelona) X = 440.410 E, Y= 4.615.990 N Fus 31T 0464501DG4106S0001ZP
Titular de l'activitat	AJUNTAMENT DE LA GARRIGA
NIF	P0808700I
Domicili	Plaça de l'Església, 2
Població	00530 La Garriga (Barcelona)
Telèfon	93 860 50 50
Responsable del projecte	Laia Vidal Guardiola
e-mail	lvidal@ajlagarriga.cat
Autor del projecte	Manel Romero Molina
Col·legi	Enginyers Industrials de Catalunya
Núm. col·legiat	14.941
Adreça professional	C. d'Adjutori Roma, 25 (P.I El Soler) 08279 Avinyó (Barcelona)
Telèfon	93 886 69 48
e-mail	mromero@sud.cat
Empresa	SUD Energies Renovables, S.L.
C.I.F.	B-63.967.640
Data	Març de 2023
Potència nominal	99 kWn
Potència pic	120 kWp
Nº de plaques	240 panells de 500 Wp
Superfície d'ús	818,18 m²
Superfície de captació	569,63 m²
Producció anual estimada	154.865,42 kWh/any
Pressupost	195.925,49 € (IVA inclòs)

1.5 AUTOCONSUM COL·LECTIU AMB EXCEDENTS

Tal hi com s'ha descrit a l'apartat "1.3-Tipologia de instal·lació" aquesta es tractarà d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu amb excedents.

Cadascun dels intervinents de cada CUPS firmaran un acord amb els criteris de repartiment de la energia generada. Aquest repartiment d'energia podrà realitzar-se d'acord amb els criteris que estableixin els consumidors, amb la única restricció que han d'utilitzar-se coeficients de repartiment fixes i estàtics, i que la suma d'aquests coeficients ha de ser igual a 1.

Per tal de què la distribuïdora sigui coneixedora de la generació d'energia fotovoltaica s'instal·larà un equip de mesura homologat.

Considerem per al present projecte que el coeficient que s'aplicarà a l'escola on tenim instal·lada la fotovoltaica serà de 0,07. Aquest coeficient ens permetrà reduir el consum de la xarxa i alhora no tenir un percentatge d'excedents molt alt, el que faria reduir la rendibilitat del projecte.

2 INTRODUCCIÓ

2.1 FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

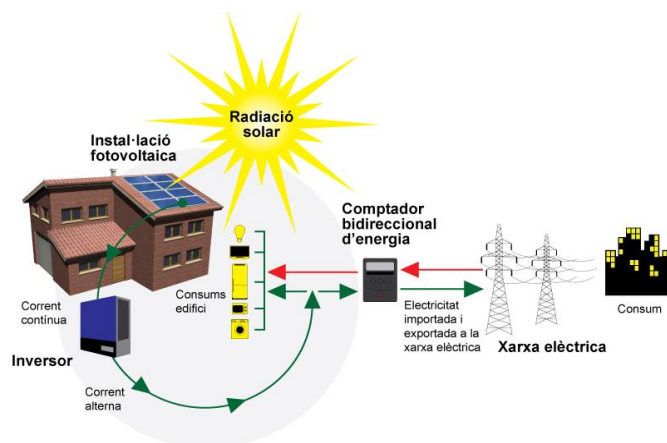
Fins ara les aplicacions més conegudes d'energia solar fotovoltaica eren l'electrificació autònoma d'indrets en que no es disposava de xarxa elèctrica convencional a causa del seu emplaçament, i la generació d'electricitat fotovoltaica i injecció directa a la xarxa, per obtenir una prima econòmica per la venda de la totalitat dels kWh generats.

En aquest moment, a causa dels canvis normatius i l'augment dels costos de l'energia elèctrica, l'opció que està prenent més força en el sector és la implantació d'instal·lacions fotovoltaïques per generar una electricitat que es consumeixi en els propis punts on es produeix (autoconsum), i injectar l'energia sobrant a la xarxa sense necessitat d'acumular-la en bateries. Això és el que resulta més econòmic i més sostenible des del punt de vista ambiental.

2.1.1 Què és l'autoconsum?

L'**autoconsum** és la producció d'energia elèctrica amb la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques (o mini aerogeneradors) per satisfer les demandes energètiques d'un emplaçament determinat i dels seus usuaris. La planta d'energia renovable es connecta a la xarxa elèctrica interior de l'edifici on s'instal·la, per poder transmetre la potència des d'aquesta fins tots els consums.

Gràcies a que la instal·lació elèctrica del propietari es manté connectada a xarxa de distribució pública no es produiran, en cap cas, problemes de subministrament d'energia o potència, ja que sempre hi haurà energia disponible. L'energia produïda pels panells o els aerogeneradors és energia que no caldrà comprar; així doncs, el client estarà generant un estalvi anual creixent degut a l'augment progressiu de la tarifa elèctrica.



Esquema autoconsum

2.1.2 Situació i orientació dels mòduls fotovoltaics

Els mòduls fotovoltaics es poden instal·lar en qualsevol emplaçament on la seva superfície estigui lliure d'obstacles que puguin fer ombra i s'assegurin unes certes condicions de radiació solar.

L'òptima orientació dels mòduls fotovoltaics és cap al sud, tot i que la pèrdua per desviació en l'orientació és de l'ordre del 0,2% per cada grau de desviació respecte la coordenada zero (sud).

Així mateix, la inclinació òptima dels mòduls depèn de la latitud de l'indret on es volen col·locar (entre 5 i 10 graus d'inclinació menys, respecte el valor de la latitud de l'emplaçament), tot i que dependrà de la situació i del tipus de radiació estacional que es vulgui optimitzar.

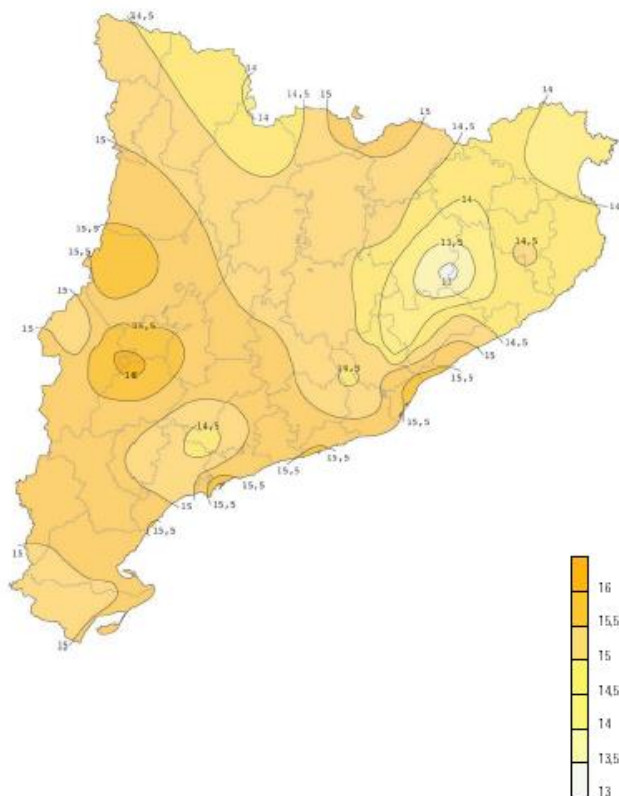
Catalunya es troba a uns 43° de latitud, així doncs, la inclinació òptima dels panells que s'instal·len per aprofitar la radiació solar durant tot l'any oscil·la entre els 30° i els 40° respecte l'horitzontal. Aquest valor pot variar en funció del nombre de fileres de panells que composin la instal·lació.

2.1.3 Influència de la climatologia

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat durant tot l'any, mentre hi hagi radiació solar. Normalment a l'estiu es genera més electricitat degut a l'increment de la intensitat i el temps d'insolació, tot i que a l'hivern també es genera electricitat fins i tot en dies ennuvolats o amb boira.

La generació d'electricitat és proporcional a la intensitat de radiació, però no depèn directament de la temperatura; al contrari, a temperatures baixes augmenta el voltatge generat i els dispositius electrònics funcionen més eficientment.

Si realitzem un estudi de les dades de radiació solar que es registren a diferents observatoris de Catalunya (Atlas de Radiació Solar, editat per l'Institut Català d'Energia), podem concloure que tot el país esdevé de característiques òptimes per a la generació d'electricitat a partir de la radiació solar. Tanmateix, serà convenient realitzar un estudi específic de la topografia i situació de l'emplaçament on s'instal·laran les plaques, per evitar problemes d'ombres que puguin minvar el rendiment de la instal·lació.



Mapa de radiació mitjana anual (MJ/m²)

2.1.4 Monitorització i manteniment de la instal·lació

La viabilitat tècnica i econòmica de les instal·lacions solars fotovoltaïques depèn del rendiment que s'obté en la producció energètica. Per poder controlar aquest paràmetre es disposarà de sistemes de seguiment i monitoratge de la instal·lació, per poder parametritzar i avaluar el seu funcionament en tot moment, i assegurar així el màxim rendiment.

D'altra banda, el manteniment dels sistemes fotovoltaïcs connectats a la xarxa és mínim i de caràcter preventiu. Bàsicament, es procurarà tenir els mòduls nets i lliures d'obstacles, així com realitzar revisions periòdiques de tots els aparells elèctrics de la instal·lació.

Normalment es considera que la vida dels mòduls fotovoltaïcs és d'uns 30 anys, i molt sovint s'ofereixen en el mercat garanties fins a 25 anys. Cal destacar que tots els elements de la instal·lació seran reciclables.

Cal recordar que es tracta d'equips fabricats per resistir totes les inclemències del temps, i que les cèl·lules fotovoltaïques estan fetes de silici, que és un material molt dur i resistent.

3 DESCRIPCIÓ TÈCNICA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

3.1 EMPLAÇAMENT I SITUACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació s'ubicarà a la coberta d'un centre escolar situat al Passeig del Congost, nº 8, al municipi de La Garriga (Barcelona).

La instal·lació que es presenta està projectada amb l'objectiu d'aprofitar al màxim el rendiment dels panells i la resta d'elements que la componen, optimitzant l'espai disponible.

3.2 ELEMENTS I SISTEMES DE GENERACIÓ ELÈCTRICA

3.2.1 El camp fotovoltaic

El camp fotovoltaic projectat es disposarà sobre la coberta de l'edifici tal i com es presenta en els plànols adjunts.

El camp fotovoltaic estarà compost per 5 sèries en paral·lel de 20 panells, 2 sèries en paral·lel de 18 panells, 3 sèries en paral·lel de 17 panells, 1 sèrie en paral·lel de 15 panells, 1 sèrie en paral·lel de 14 panells, i 2 sèries en paral·lel de 12 panells. Cada panell és de 500 Wp 0/+5W. Aquesta disposició equival a una potència total instal·lada de 120 kWp, que suposen 99 kW nominals evacuats mitjançant 1 inversor de 125 kWn limitat a 99kWn. Les plaques fotovoltaïques s'instal·laran a la coberta seguint l'orientació pròpia de l'arquitectura de l'edifici, aquest presenta una orientació de 7º SO. Per altra banda, 89 panells s'instal·laran coplanars a la coberta i 151 s'instal·laran sobre una estructura autoportant, que suposa una inclinació d'uns 15º respecte el pla horitzontal.

S'ha optat per aquesta inclinació i orientació, tot i no ésser la més òptima per capturar la màxima irradiació anual, a fi de trobar un compromís entre la integració amb l'entorn i el rendiment energètic de la instal·lació.

Descripció del Camp Fotovoltaic		
Potència nominal instal·lada	99	kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	120	kWp
Nombre de panells total	240	unitats de 500 Wp
Nombre d'inversors	1	unitat de 99 kW
Sèries camp coberta	5 sèries en paral·lel	de 20 panells en sèrie
	2 sèries en paral·lel	de 18 panells en sèrie
	3 sèries en paral·lel	de 17 panells en sèrie
	1 sèrie en paral·lel	de 15 panells en sèrie
	1 sèrie en paral·lel	de 14 panells en sèrie
	2 sèries en paral·lel	de 12 panells en sèrie
Inclinació dels panells	Coplanars	a la coberta
	Autoportants	15°
Orientació del panells	7°	SO

3.2.2 Panell fotovoltaic de 500 Wp

Els laminats fotovoltaics opacs són els encarregats de la conversió d'energia radiant en energia elèctrica. Les principals característiques dels laminats escollits per aquesta instal·lació, en condicions normals de funcionament (radiació de 1.000 W/m² i temperatura de 25°C) han de ser iguals o equivalents a:

Característiques elèctriques		
Potència màxima (pic)	500	Wp
Tolerància	0/+5	W
Tensió en el punt de màxima potència	38,35	V
Intensitat en el punt de màxima potència	13,04	A
Tensió de circuit obert	45,59	V
Intensitat de curtcircuit	13,93	A
Eficiència del mòdul	21,10	%
Producció específica	210,66	W/m ²

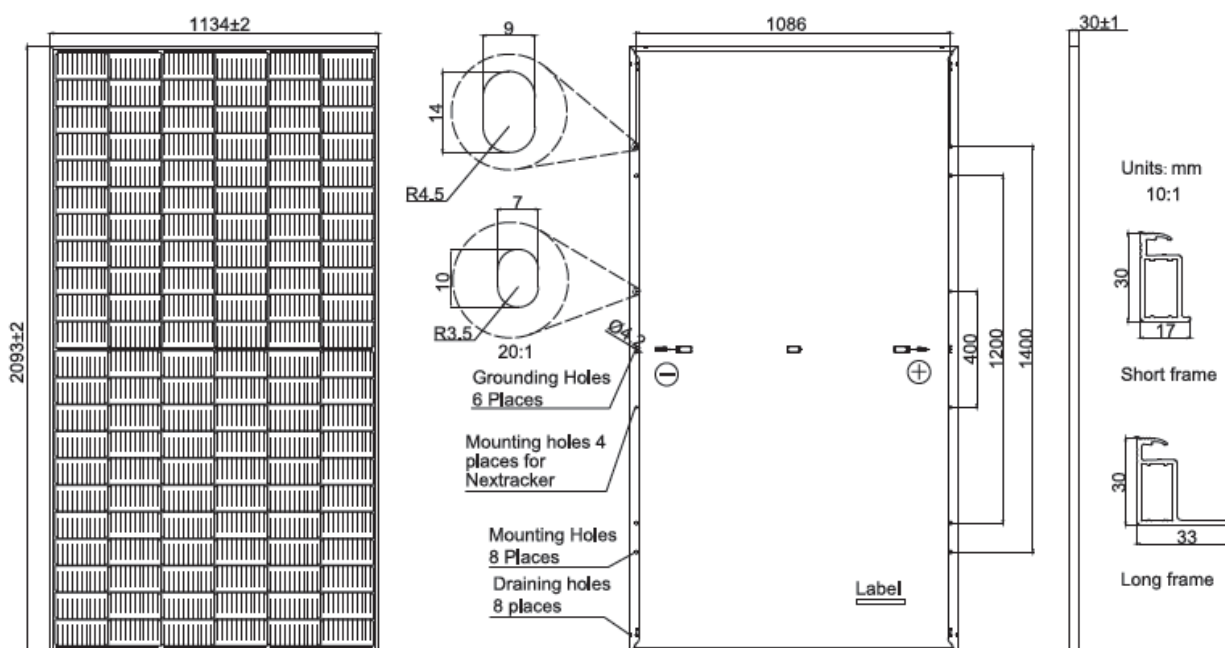
Característiques físiques:

Longitud total dels mòduls	2.093	mm
Amplada	1134	mm
Gruix	30	mm
Pes	26,3	Kg

Els mòduls proposats es presenten des de fàbrica amb connectors Multi-Contact MC4, que eviten pèrdues i accidents al connexionat.

El mòduls compleixen tota la normativa actual vigent: IEC 61215 (homologació) i IEC 61730 (seguretat).

Dimensions del panell:



3.2.3 Inversor

Els inversors (convertidors) són els elements encarregats de convertir el corrent continu generat pels panells en corrent altern compatible amb la xarxa elèctrica. Tindran, a més, uns valors d'intensitat i tensió d'entrada que seran compatibles amb els valors obtinguts de les plaques. Les especificacions dels inversors s'ajustaran als grups generadors dels camps, i viceversa.

Aquests inversors inclouran les proteccions contra sobretensions per CC i per AC.

S'ha previst la instal·lació d'un inversor de 125 kWn, limitant la potència a 99kW nominals. Les característiques de l'equip han de ser iguals o equivalents a:

Característiques elèctriques:

Valors d'entrada

Tensió màxima	1100V
Rang tensió MPP	200 – 1000V
Intensitat màxima / per MPP	40 / 30A
Nº de seguidors MPP / entrades per MPP	10 / 2

Valors de sortida

Potència nominal	99,00kW
Tensió nominal	230/400V
Freqüència nominal	50 /60 Hz
Intensitat màxima	160,4 A
Factor de potència (cos φ)	0,8 (c) < 1 < 0,8 (i)
Euroeficiència	98,4%
Rendiment màxim	98,6%

Característiques generals:

Rang de temperatura ambient	- 25 a + 60 °C
Grau de protecció	IP66
Pes	93 kg
Dimensions	1035 x 700 x 365 mm



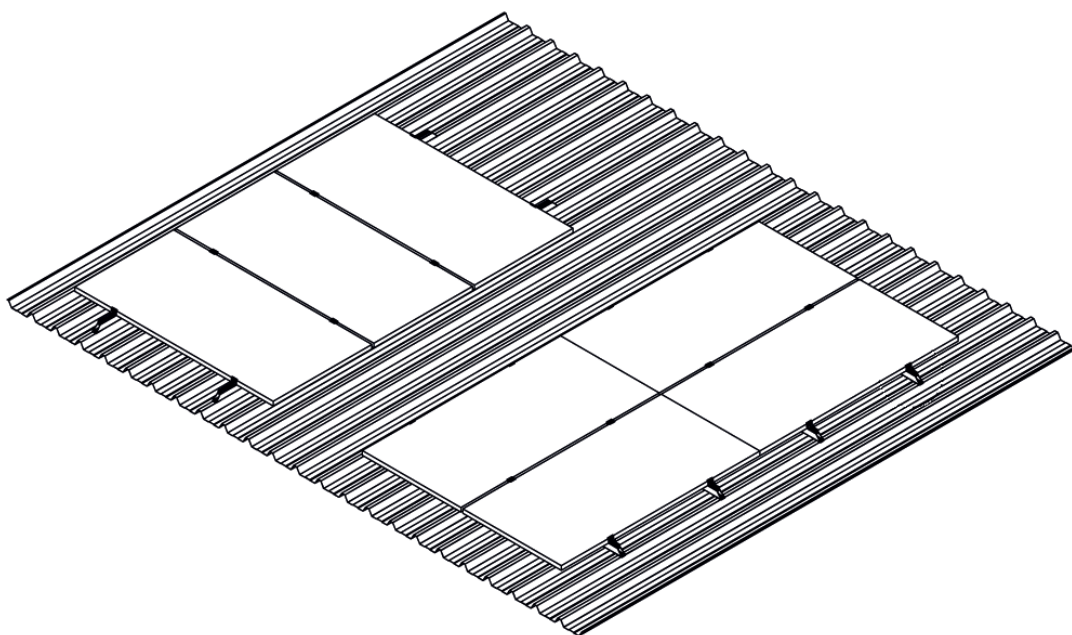
MODEL D'EXEMPLE HUAWEI

El consum elèctric dels equips en stand-by és consideren menyspreables degut a que aquests són inferiors a l'1% de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica.

3.2.4 Estructura suport de panells fotovoltaics

Els 89 panells de la coberta inclinada es muntaran sobre la base d'una estructura d'alumini, orientada 7° respecte sud en direcció oest i coplanars a la coberta amb una inclinació pròpia d'11° respecte el pla l'horitzontal.

D'aquesta manera s'aconsegueix una bona integració a la coberta de l'edifici ja que en cap cas es supera l'alçada de l'edifici.



Estructura coplanar



Instal·lació coplanar a coberta de xapa

Els 151 panells de la coberta plana es muntaran sobre la base d'una estructura d'alumini amb base de formigó, orientada 7° respecte sud en direcció oest i sobre una estructura que els donarà inclinació pròpia de 15° respecte el pla l'horitzontal.



Estructura autoportant

Les estructures de suport compliran la normativa vigent (CTE). S'han calculat per suportar les càrregues climatològiques adverses (neu i vent) segons el que estableix el DB-SE-AE, minimitzant així el manteniment.

Tots el accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.

3.2.5 Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric

Aquesta instal·lació no contempla la instal·lació de bateries ni cap altre sistema per emmagatzemar energia elèctrica.

3.3 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Tota la instal·lació complirà el que estableix el Reglament Electrotècnic de la Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/2011, el RD 900/2015, el RDL 15/2018 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura de la instal·lació.

3.3.1 Equips de mesura i protecció

Tota la instal·lació complirà el que estableix el RD 1699/2011 i RD 244/2019. A continuació es detallen els principals elements de protecció i mesura:

- Protector contra sobretensions transitòries i protector contra sobretensions permanents, en cas de ser necessari.
- Interruptor automàtic general: interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la indicada per l'empresa distribuïdora en el punt de connexió. La seva intensitat nominal serà lleugerament superior a la intensitat nominal dels equips inversors de la instal·lació fotovoltaica.

La intensitat de l'interruptor magnetotèrmic general s'ha de sobredimensionar respecte a la nominal dels inversors perquè l'efecte generat per la temperatura tindrà influència sobre la capacitat de tall d'aquest dispositiu, reduint la seva intensitat admissible. Els factors de sobredimensionament van entre un 15-25% en funció de les característiques de la instal·lació.

Aquest efecte d'escalfament i d'augment de la temperatura pot venir generat per varis factors i condicions de treball: temperatura ambient, temperatura del cablejat, ubicació dels quadres de proteccions, escalfament mutu entre diversos interruptors consecutius, hores de funcionament i de generació a màxima potència, etc.

- Interruptor automàtic diferencial: Interruptor diferencial capaç de detectar fuites de corrent superiors a 300 mA i tallar el subministrament de la instal·lació per tal d'evitar electrocucions per contactes directes.
- Interruptor automàtic d'interconnexió: controlador permanent d'aïllament, aïllament galvànic i protecció contra el funcionament "en illa". Tots aquests elements de protecció estan disposats en els inversors seleccionats per al projecte.
- Aïllament classe II: vàlid per a tots els components (panells, cablejat, caixes de connexió, etc...).

Per la seva banda es garantirà que l'accés als elements de servei de la instal·lació quedi restringit a personal autoritzat. Es farà especial èmfasi, mitjançant cartells, en evitar el contacte físic directe amb els panells.

3.3.2 Justificació de instal·lació a la intempèrie

Les instal·lacions realitzades a la intempèrie, sobre la coberta de l'edifici, compliran en tot cas l'especificat a la norma ITC-BT-30 en el punt 2:

“Les canalitzacions seran estanques, utilitzant-se com a terminals, entroncaments i connexions de les mateixes, sistemes i dispositius que presentin el grau de protecció corresponent a les projeccions d'aigua, IPX4. Les canalitzacions prefabricades tindran el mateix grau de protecció IPX4”.

“Els aparells de comandament i protecció i preses de corrent situats a coberta seran del tipus protegit contra les projeccions d'aigua, IPX4, o bé s'instal·laran a l'interior de caixes que els proporcionin un grau de protecció equivalent”.

D'acord amb el que estableix la ITC-BT-22, s'instal·larà, en qualsevol cas, un dispositiu de protecció en l'origen de cada circuit derivat d'un altre que procedeixi de la coberta.

Tota la instal·lació compleix el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/201 i el RD 244/2019.

3.3.3 Sistema de monitorització

Amb l'objectiu que els titulars i els responsables del manteniment de la instal·lació estiguin al corrent de l'estat de funcionament d'aquesta, es disposarà d'un sistema de control de dades via web:

- Dades meteorològiques de l'emplaçament.
- Dades de producció del camp fotovoltaic:
 - Voltatge de CC, a l'entrada dels inversors.
 - Voltatge de les fases a la xarxa i la potència total de sortida dels inversors.
 - Potència reactiva de sortida de l'inversor.
 - Producció de cada inversor.
 - Valors de tensió i intensitat de cadascuna de les sèries.

- Dades ambientals de la instal·lació: estalvi d'emissions de CO2, equivalència de la producció amb altres fonts d'energia convencionals, etc ...

El portal d'accés a les dades de l'inversor ens permetrà rebre les dades que s'han descrit prèviament, i personalitzar la forma en que es mostren, així com la freqüència de recollida d'informació.

Exemple: Portal FusionSolar (Huawei)



3.3.4 Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.

Seguint les especificacions de la ITC-BT-18 del REBT, amb la finalitat de protegir la instal·lació de possibles electrocucions per contacte directe i de sobrecàrregues d'origen atmosfèric, es realitzarà una presa de terra, tant dels marcs dels panells fotovoltaics, com de la pròpia estructura. Segons determina el R.D. 1699/2011, la instal·lació disposa en el propi inversor d'un mecanisme de separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, de manera que no es puguin transmetre els defectes d'un circuit a l'altre.

La connexió a terra de tota la instal·lació s'estableix amb l'objectiu de limitar la tensió, respecte a terra, que poden presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurant l'actuació de les proteccions i eliminant o disminuint els riscos d'avaría. Mitjançant la connexió a terra es pretén aconseguir que entre el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfícies properes no apareguin diferències de potencial perilloses.

El valor de la resistència de posada a terra està dissenyat seguint les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24.

Els inversors disposen d'un microcontrolador que controla constantment (en paral·lel) els següents paràmetres:

- Sobretensions de la banda de CC.
- Errors de freqüència.
- Sobreescalfaments.
- Subtensions i sobretensions de la xarxa per a cadascuna de les fases de CA.
- Errors d'aïllament.

Quan detecta qualsevol d'aquests errors s'interromp immediatament l'alimentació i l'inversor es desconnecta de la xarxa activant un relé.

A la banda de xarxa (i del generador FV) es disposa a més dels següents dispositius de protecció, incorporats en els propis inversors:

- Varistors al costat de xarxa: protegeixen als semiconductors de potència en cas de pics de tensió intensos i limitats en el temps, garantint l'eliminació de l'energia en la bobina en cas de desconexió de xarxa.
- Varistors al costat del camp FV: protegeixen contra sobretensions atmosfèriques (p.e. raigs).

Les canalitzacions metàl·liques de serveis no s'utilitzaran com a posada a terra. El diàmetre vindrà determinat per les especificacions tècniques de la ITC-BT-18, i haurà d'estar protegit contra deteriorament mecànic, químic i electrolític.

Les masses de la instal·lació de generació estaran connectades a una terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora, i hauran de complir amb el que indiquen els reglaments de seguretat i qualitat industrial vigents.

3.3.5 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

La instal·lació complirà tot el que disposa el RD 842/2002 en el que s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (ITC-BT-40) i el RD 1699/2011 (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Els inversors fotovoltaics generen una corrent totalment equilibrada entre fases, i estan assajats pels fabricants segons normativa UNE-EN 62109-1:2011, de Seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaics, i així garantir l'absència d'harmònics.

3.3.6 Conductors

Segons l'Adaptació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (Real Decret 842/2002) darrera la publicació del Reglament Delegat 2016/364, que es va aplicar a partir de l'1 de Juliol de 2017, solament podent-se comercialitzar els cables elèctrics amb marcat CE i normativa europea CPR, amb les classes indicades en el capítol 4. Els cables instal·lats compleixen amb la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1, i son de característiques equivalents a les de la norma UNE 21123, parts 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (segons la tensió assignada del cable) complint amb aquest prescripció.

Tots els conductors seran de coure, amb secció suficient per assegurar que les pèrdues de tensió dels cables i caixes de connexió siguin inferiors a l'1,5% de la tensió de treball. Tots els cables seran adequats per al seu ús a la intempèrie o enterrats, tal com s'especifica a la ITC-BT-19 del REBT:

- La xarxa de distribució de CC es farà mitjançant conductors de coure unipolars (H1Z2Z2-K 1,5/1,5kV (1,8)kV DC0,6 / 1 kV i de tensió nominal no inferior a 1.000 V) amb aïllament de goma lliure d'halògens, no propagador de flama, i coberta també lliure d'halògens (amb color vermell i negre per diferenciar el pol positiu i el negatiu). Garantint un bon aïllament front a les condicions ambientals adverses, així com el compliment de les normes de seguretat aplicables.
- La xarxa de distribució de CA es farà fins el quadre de comptadors mitjançant cables unipolars de coure a través de la canalització de serveis de l'edifici. El cablejat serà tipus RZ1-K (AS) 0.6 / 1 kV de tensió nominal no inferior a 1.000 V.

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 per l'indicat a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014 i al REBT.

Es calcula la potència d'un tram sumant la potència instal·lada 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:

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

Per determinar la secció dels cables es seguiran tres metodologies: per escalfament, limitació de la caiguda de tensió en la instal·lació i limitació de la caiguda de tensió en cada tram. S'adoptarà la caiguda de tensió més desfavorable dels tres càlculs.

Les seccions dels conductors neutres i de protecció seran les especificades en la ITC-BT-07 i ITC-BT-18, respectivament, en funció de la secció dels conductors de fase de la instal·lació.

Tal hi com s'indica a l'apartat anterior, degut a l'absència d'harmònics en la corrent alterna generada pels inversors, és possible considerar una secció del conductor neutre corresponent a la meitat (o superior) de la secció dels conductors de fase.

3.3.7 Canalització de cablejat

Els tubs, canalitzacions i safates que conduiran el cablejat elèctric compliran amb totes les especificacions requerides en la ITC-BT-21 i ITC-BT-30 del REBT.

Els tubs tindran un diàmetre mínim en funció del nombre i secció dels conductors dels cables que condueixin, protecció corresponen a la caiguda vertical de gotes d'aigua (IPX1) i compliran la normativa UNE-EN 61.386-1:2008. El diàmetre ha de ser tal que permeti un fàcil allotjament i extracció dels cables o conductors aïllats. El dimensionat dels tubs es realitzarà seguint les especificacions mínimes exigides a la ITC-BT-21, en funció del tipus d'instal·lació.

Les canals protectores estaran formades per un perfil de parets perforades o no, amb una tapa protectora superior desmuntable i estaran destinades a la conducció del cablejat. Les canalitzacions compliran la normativa UNE-EN 50085-1:2006. La tapa de les canals protectores sempre serà accessible i el seu dimensionament es realitzarà seguint les prescripcions de l'esmentada instrucció tècnica del REBT.

Les safates estaran formades per un perfil de parets perforades o no, sense tapa protectora superior i seran destinades a la conducció del cablejat. Normalment, aquest tipus d'instal·lacions només es farà servir en instal·lacions elèctriques a l'interior d'edificis, no sotmeses a la intempèrie, i on l'accés quedi restringit al personal autoritzat o habilitat per a la seva manipulació. Les seves característiques i dimensionat seguiran el que estableix el REBT.

3.3.8 Punt de connexió

Queda pendent del corresponent estudi, a realitzar per la companyia elèctrica que dóna servei a l'emplaçament objecte del projecte. Es considera que, a causa de les característiques de la instal·lació, el mateix punt de connexió de servei de l'edifici suportarà el punt de connexió proposat, atès que la potència fotovoltaica que s'instal·larà és inferior a la contractada actualment pel subministrament del centre.

En el punt frontera es mantindrà el comptador existent, al qual la companyia distribuïdora podrà accedir amb normalitat per fer les inspeccions corresponents i la presa de mesures. Tots dos equips compliran amb el RD 1110/2007.

3.3.9 Serveis Auxiliars i contracte d'accés

Entenem com a serveis auxiliars als consums propis de generació. En el cas d'una instal·lació fotovoltaica per autoconsum, considerem únicament com a consums propis de generació els dels equips de telecomunicacions i dels inversors durant el seu funcionament en *stand-by*. Aquests equips consumeixen de la xarxa de distribució només en les hores en que no es disposa de suficient radiació solar.

Tal i com s'indica al punt "J" de l'article 3 "Definicions" del Reial Decret 244/2019, els serveis auxiliars de producció es consideraran menyspreables, i per tant no requeriran d'un contracte de subministrament particular pels seus consums, quan es compleixin les següents condicions:

- Siguin instal·lacions pròximes a la xarxa interior.
- Es tracti de instal·lacions de generació amb tecnologia renovable destinades a subministrar un o més consumidors acollits a qualsevol de les modalitats d'autoconsum i la seva potència instal·lada sigui menor de 100 kW.

- En còmput anual, l'energia consumida pels serveis auxiliars de producció esmentats sigui inferior a l'1 % de l'energia neta generada per la instal·lació

La instal·lació estarà connectada a la xarxa i estarà aollida a una de les modalitats d'autoconsum com s'indica en el punt 1.3 "tipologia de la instal·lació" d'aquest document i la seva potència és inferior a 100kW.

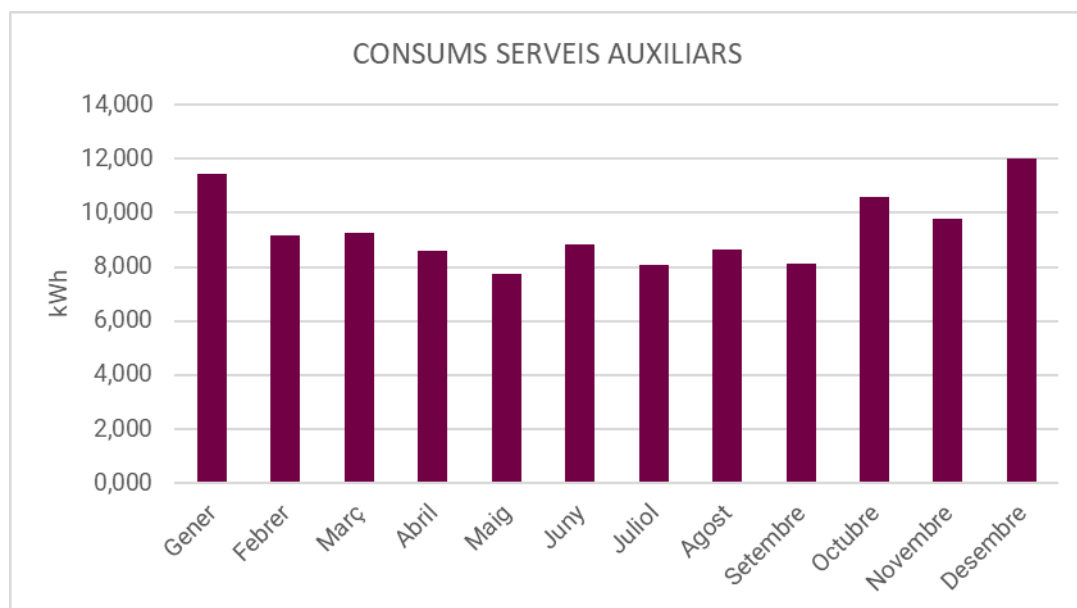
Podem considerar el consum dels serveis auxiliars menyspreables degut a que aquest és inferior a l'1% de l'energia total generada per la instal·lació fotovoltaica, tal com es mostra en les taules següents:

CONSUM SERVEIS AUXILIARS		
Equip de Consum	Inversor	Data Logger
Marca	Huawei	Huawei
Model	SUN2000-115KTL-M2	SmartLogger3000A
Consum Stand BY (W)	3,50	15,00
Uts.	1,0	1,0
CONSUM TOTAL (W)	3,5	15,0

Potència total de consum	18,50 W
Energia total anual consumida	112,26 kWh
Producció total anual de la instal·lació	154.865,41 kWh

1% Energia Total Produïda		Energia Total Consumida
1.548,65 kWh	>	112,26 kWh

CONSUM TOTAL	kWh
Mes	kWh
Gener	11,461
Febrer	9,167
Març	9,244
Abril	8,591
Maig	7,734
Juny	8,851
Juliol	8,081
Agost	8,638
Setembre	8,104
Octubre	10,579
Novembre	9,796
Desembre	12,012
TOTAL ANY	112,258



Tal i com indica al punt 4 de l'article 8 "Contractes d'accés en les modalitats d'autoconsum", del Reial Decret 244/2019 es podrà formalitzar un únic contracte d'accés conjunt pels serveis auxiliars de producció i pel consum associat, sempre que es compleixin els següents requisits:

- a) Les instal·lacions de producció estiguin connectades a la xarxa interior del consumidor.
- b) El consumidor i els titulars de les instal·lacions de producció siguin la mateixa persona física o jurídica.

Per tant, la instal·lació compleix els requisits necessaris per tenir un únic contracte d'accés conjunt i no és necessari realitzar un contracte únic pels serveis auxiliars.

3.4 OBRA CIVIL

Es realitzarà un armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF de generació i la CGP. Caldrà adequar-la, per tal de reduir l'impacte visual i integrar-se amb les instal·lacions existents. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques.

El marc estarà encastat mitjançant agafaments adequats subjectes a l'obra civil. El grau de protecció contra els impactes mecànics serà IK 10 d'acord al que s'indica a la Norma UNE-EN 50102 . Les portes disposaran en la seva part frontal de - ventilació mitjançant un sistema que impedeixi la penetració de l'aigua de pluja - símbol de risc elèctric gravat o metàl·lic no extraïble. En la part exterior de la porta estaran gravades les marques o símbols corresponents que identifiquin el fabricant. La porta serà preferentment de xapa metàl·lica de 1,5 mm d'espessor com a mínim, amb reforç interior i dispositiu antitancament, aquest una vegada fixat haurà de permetre un angle d'obertura ≥ 1500 , estarà tractada mitjançant galvanització contra la corrosió i l'oxidació. La superfície de la porta haurà de possibilitar – mitjançant imprimació o un altre sistema equivalent – el que es pugui procedir a la seva posterior pintada segons les necessitats de l'entorn. La part inferior de la porta es trobarà a un mínim de 0,30 m del terra. El sistema de tancament de les portes s'efectuarà mitjançant pany JIS, referència CFE de triple acció amb vareta d'acer degudament protegida contra la corrosió i maneta escamotejable. Les frontisses no seran accessibles des de l'exterior. En portes l'altura de les quals sigui superior a 1,5 m es col·locaran un mínim de tres frontisses. Amb l'objectiu de reduir l'impacte visual les portes i marcs hauran de permetre els següents acabaments: - mitjançant pintura - mitjançant llosetes - mitjançant ceràmica - etc. L'elecció d'aquest acabament es farà en funció de la seva millor integració en l'entorn.

3.5 SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI

La sobrecàrrega d'ús de la instal·lació solar fotovoltaica projectada, a sobre la coberta de l'edifici existent, ha de complir la següent normativa específica:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), Document Bàsic DB-SE-AE de Seguretat Estructural, Accions en l'edificació.

Donada la simplicitat i lleugeresa de l'estructura que suportarà les plaques fotovoltaïques, en cap cas aquesta afectarà la seguretat de l'edifici. Es tracta d'una estructura lleugera, el que representa una sobrecàrrega admissible per a l'estructura de l'edifici.

3.6 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, i seguint les taules que s'adjunten en el mètode de càlcul dels annexos.

3.7 MANTENIMENT I GARANTIES

3.7.1 Manteniment

El manteniment de la instal·lació es divideix en tres nivells:

- Manteniment operatiu.
- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

El manteniment operatiu consta d'un seguiment continuat mitjançant el monitoratge de la instal·lació, per bé d'assegurar el bon rendiment d'aquesta. D'altra banda s'hauran de realitzar neteges periòdiques dels panells, per evitar pèrdues de rendiment per brutícia o pols acumulada.

El manteniment preventiu es realitzarà mitjançant una visita periòdica a la planta, en la qual es seguirà un protocol d'inspecció i verificació que permetrà detectar anomalies i, en cas de trobar-les, procedir a executar accions correctives. Aquest protocol ve reflectit en el Plec de Condicions Tècniques.

El manteniment correctiu, que segueix pautes molt similars i compleix les prescripcions del PCT-C de l'IDAE, estarà subjecte, juntament amb el manteniment preventiu, a un contracte de manteniment de la planta.

3.7.2 Accés a la instal·lació, zones de pas i mesures de seguretat en coberta

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte. En cas d'haver de manipular volums de grans dimensions s'utilitzarà un camió-grua, homologada per a aquest tipus de treballs.

En el present projecte, també es valoren línies de vida per als diferents accessos i sobre les diferents cobertes degut a l'absència d'aquestes en els diversos espais.

El personal que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada.

3.7.3 Garantia

Els panells solars tenen una garantia contra qualsevol defecte de fabricació del producte de fins a 12 anys, i el fabricant ofereix 25 anys de garantia de la potència nominal lineal (màxima degradació de rendiment del 0,55% p.a.).

L'inversor fotovoltaic, per la seva banda, té una garantia de 5 anys contra qualsevol defecte de fabricació.

4 RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ

4.1 RADIACIÓ INCIDENT

Una superfície rebra diferent radiació en funció de la seva orientació, les ombres que es produeixin en ella i la seva inclinació.

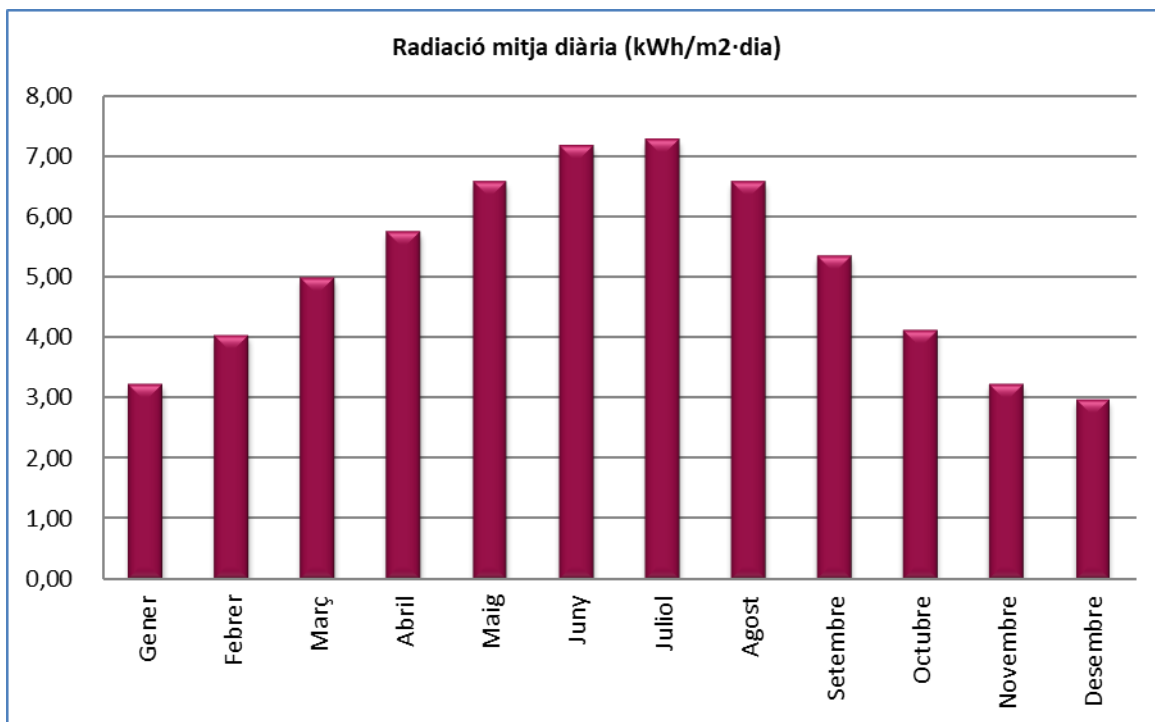
Per obtenir la radiació que es pot donar en la ubicació de la instal·lació objecte, s'han pres les dades de la plataforma que posa a disposició la Comissió Europea, a través del "Joint Research Centre" mitjançant el programa informàtic de consulta de dades "PVGIS" (Geographical Assessment of Solar Energy Resource and Photovoltaic Technology).

Lat. 41,693° Long. 2,284° Radiació solar diària sobre una superfície horitzontal (MJ / m ² · dia)													
Orient/ Incl.	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Maig	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Any
0° / 0°	7,97	11,16	15,34	19,04	22,70	25,46	25,57	22,67	17,24	12,25	8,60	7,29	16,30

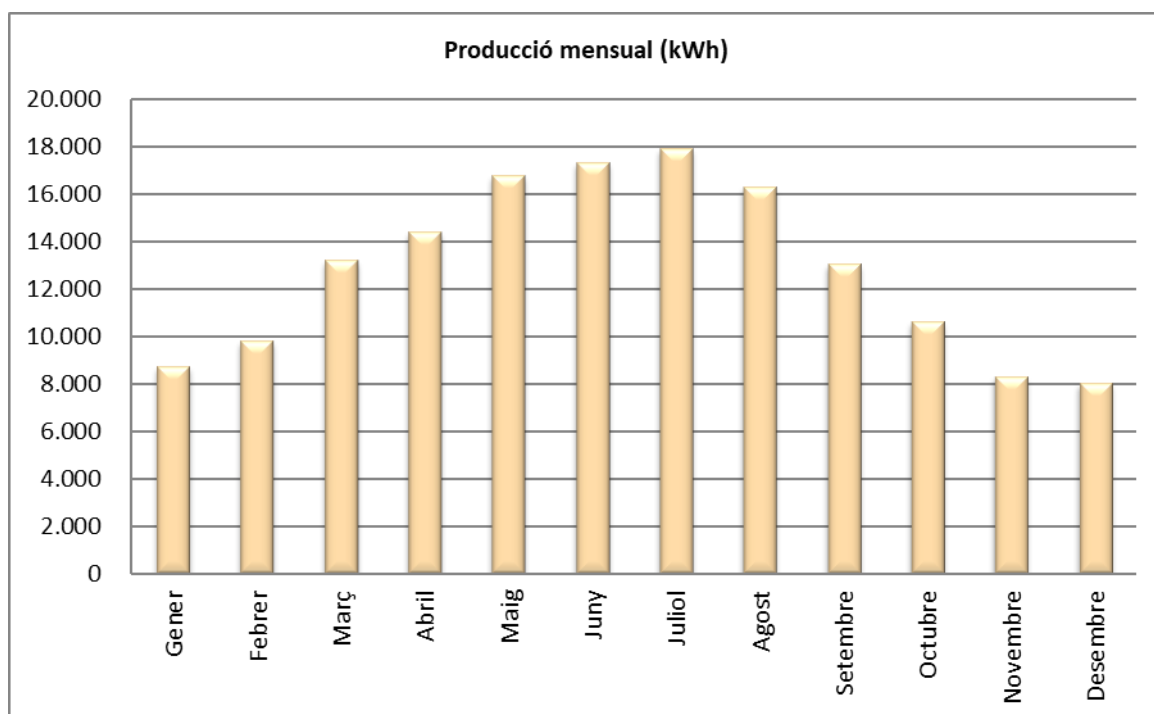
Aquest valor anual equival a 1.652,81 kWh/m² any.

4.2 PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR

PARÀMETRES TÈCNICS				
	Dies	kWh/m ² .dia	kWh/m ²	PRG
Gener	31	3,22	99,70	0,73
Febrer	28	4,02	112,46	0,73
Març	31	4,99	154,72	0,71
Abril	30	5,75	172,58	0,70
Maig	31	6,58	204,04	0,69
Juny	30	7,18	215,27	0,67
Juliol	31	7,28	225,72	0,66
Agost	31	6,58	203,85	0,67
Setembre	30	5,34	160,32	0,68
Octubre	31	4,10	127,17	0,70
Novembre	30	3,23	96,84	0,72
Desembre	31	2,97	92,04	0,73
Anual	365	5,11	1864,71	0,70



DADES DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA			
	kWh/kWpinst.dia	kWh/kWpinst	kWh
Gener	2,350	72,85	8.741,56
Febrer	2,921	81,79	9.815,29
Març	3,560	110,36	13.243,38
Abril	4,016	120,49	14.459,28
Maig	4,516	139,99	16.798,78
Juny	4,823	144,68	17.361,11
Juliol	4,832	149,80	17.975,43
Agost	4,386	135,97	16.316,03
Setembre	3,639	109,17	13.100,14
Octubre	2,866	88,83	10.659,85
Novembre	2,316	69,48	8.337,32
Desembre	2,166	67,14	8.057,22
Anual	3,570	1.290,55	154.865,41



5 PREVENCIÓ D'INCENDIS

Normativa específica aplicada:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic DB-SI de Seguretat en cas d'Incendi.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.

5.1 ZONA INVERSORS ELÈCTRICS

Els equips elèctrics encarregats de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaiques (inversors) s'ubicaran en un lloc habilitat per a tal efecte. Les característiques d'aquests equips (IP65) fan que estiguin preparats per funcionar si s'ubiquen a l'exterior. Per aquest projecte en particular ubicarem un sol inversor a la sala de la caldera, a la paret que connecta amb el pati interior i col·locat a la reixa metàl·lica.



Cada inversor incorporarà una pantalla (display) que indicarà en cada moment el seu estat de funcionament, així com un seccionador que permetrà desconectar amb seguretat l'equip de la xarxa elèctrica i del camp fotovoltaiac si una situació d'emergència ho requereix.

Els inversors elegits compleixen amb les directives de la UE: Directiva 2014/30 / UE de compatibilitat electromagnètica, Directiva de baixa tensió 2014/35 / UE, així com amb les normes de seguretat dels convertidors de potència utilitzats en sistemes de potència fotovoltaics: UNE-EN 62.109-1: 2011 i UNE-EN 62.109-2: 2013.

5.2 CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA

En tractar-se d'una instal·lació situada a sobre de la coberta (sent totalment descobert) no és d'aplicació el Decret 2267/2004 per a establiments industrials.

Cal remarcar a més que, tant l'estructura de suport com els mòduls fotovoltaics, estan fabricats amb materials incombustibles.

6 IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació fotovoltaica s'ha dissenyat, tant en la fase constructiva com en el desenvolupament normal de la seva activitat, amb l'objectiu de reduir al màxim les possibles afectacions mediambientals.

6.1 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA

Tots els elements constructius seran reciclables i no tindran cap reacció ni afectació sobre el medi ambient. En la mesura del possible, els elements i materials necessaris en la fase de construcció seguiran el mateix principi.

Els residus generats a l'obra (plàstics, cartró...), seran recollits i dipositats en els abocadors corresponents, d'acord amb el que estableix la legislació vigent en matèria de residus.

No es generarà cap tipus de runes durant la instal·lació dels components.

6.2 AFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ

La fase d'explotació no afectarà de manera negativa al medi ambient, sinó al contrari; contribuirà a la reducció d'emissions de gasos contaminants i al menor consum de petroli, carbó i gas natural en centrals tèrmiques convencionals, contribuint a la mitigació del canvi climàtic.

6.2.1 Afectació sobre el cicle de l'aigua

L'aigua no intervindrà, en cap cas, en la fase d'explotació de la instal·lació fotovoltaica. Cal destacar que el rentat de les plaques, que es realitza de forma periòdica en el manteniment preventiu de la instal·lació, serà mitjançant productes especials per a netejar en sec. Així doncs, no es necessitaran ni connexió d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

Pel que fa a les aigües de pluja, la instal·lació no té cap afectació, i aquestes es recolliran i conduiran cap al col·lector de xarxa separativa de forma normal, tal com el sistema ha estat dissenyat.

6.2.2 Producció i gestió de residus

L'activitat normal del camp fotovoltaic no produirà cap residu, i en el cas puntual d'avaries que necessitin de la substitució d'algun element, aquest serà gestionat d'acord amb la normativa vigent de gestió de residus.

6.2.3 Reciclatge de la instal·lació

Cal tenir en compte que el camp fotovoltaic té una vida mitjana d'uns 30 anys i que, en el moment que es procedeixi a la seva retirada, tots els elements seran reciclables. Cal destacar que els panells, que constitueixen el 90% de la instal·lació, estan fabricats amb silici, material que es troba de forma natural a la terra i que es tritura i es recicla de la mateixa manera que el vidre. Existeixen actualment cicles de reciclatge d'instal·lacions fotovoltaïques, patentats i totalment normalitzats.

6.3 ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA

La instal·lació fotovoltaica per a autoconsum connectada a la xarxa elèctrica, contribuirà de forma notable a la reducció de les emissions contaminants a l'atmosfera i l'estalvi en el consum de petroli, d'acord amb els paràmetres que es mostren en la següent taula:

ESTALVI EMISSIONS CONTAMINANTS		
	t CO2	tep
Gener	2,19	0,75
Febrer	2,45	0,84
Març	3,31	1,14
Abril	3,61	1,24
Maig	4,20	1,44
Juny	4,34	1,49
Juliol	4,49	1,55
Agost	4,08	1,40
Setembre	3,28	1,13
Octubre	2,66	0,92
Novembre	2,08	0,72
Desembre	2,01	0,69
Total	38,72	13,32

7 SERVEIS URBANÍSTICS

Pel funcionament de la instal·lació no serà necessari cap tipus de servei urbanístic addicional als existents.

No es necessària cap escomesa d'aigua ni sistemes de recollida i abocament.

8 NORMATIVA I MARC LEGAL

La normativa que s'exposa a continuació és aplicable a les instal·lacions fotovoltaiques per a producció d'energia elèctrica:

- **Reial Decret Llei 18/2022**, de 18 d'octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de la contribució a la reducció de consum de gas natural en aplicació del "Pla + seguretat per la teva energia (+SE)".
-
- **Reial Decret Llei 29/2021**, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic pel foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament de les energies renovables.
- **Decret Llei 16/2019**, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables.
- **Reial Decret 244/2019**, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica.
- **Reial Decret Llei 15/2018**, de 5 d'octubre, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.
- **Reial Decret 900/2015**, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum.
- **Reial Decret 413/2014**, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- **Reial Decret 337/2014**, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01-23.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.

- **2013/114/UE:** Decisió de la Comissió, d'1 de març de 2013, per la qual es estableixen les directrius per al càlcul pels Estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies.
- **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.
- **Directiva 2009/28/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables.
- **Reial Decret 1578/2008**, de 26 de setembre, de retribució de l'activitat de producció d'energia elèctrica mitjançant tecnologia solar fotovoltaica per a instal·lacions posteriors a la data límit de manteniment de la retribució del Reial Decret 661/2007, de 25 de maig, per a aquesta tecnologia.
- **Reial Decret 1381/2008**, d'1 d'agost, pel qual s'estableixen dos certificats de professionalitat de la família professional Energia i aigua que s'inclouen en el Repertori nacional de certificats de professionalitat.
- **Reial Decret 1247/2008**, de 18 de juliol, pel qual s'aprova la instrucció de formigó estructural (EHE-08).
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 661/2007**, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- **Reial Decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Reial Decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.

- **Reial Decret 614/2001**, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- **Resolució de 31 de maig de 2001**, de la Direcció general de Política Energètica i Mines, per la qual s'estableixen model de contracte tipus i model de factura per a instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- **Reial Decret 1955/2000**, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica.
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Ordre de 5 de setembre de 1985** per la qual s'estableixen normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de centrals hidroelèctriques de fins a 5.000 KVA i centrals d'autogeneració elèctrica.
- **Ordre de 6 de juliol de 1984** per la qual s'aproven les Instruccions Tècniques complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- **Reial Decret 3275/1982**, de 12 de novembre, sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació.
- Normes i informes tècnics de la **companyia distribuïdora** d'energia elèctrica.
- Normes **UNE** que siguin d'aplicació.
- Normes **EN** que siguin d'aplicació.
- **Ordenances municipals** i d'entitats públiques afectades.

9 PLANNING D'OBRA

FASE	SETMANA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Projecte Executiu i Visat									
Llicències i permisos administratius									
Inici de les obres									
Muntatge estructures i col·locació de panells									
Muntatge i connexió dels equips inversors i quadres elèctrics									
Instal·lació elèctrica									
Assaigs i posada en marxa									

10 PRESSUPOST

El Pressupost d'Execució de Material de la instal·lació és de CENT TRENTA-SIS MIL SEIXANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS (136.068,81 €) + IVA.

El Pressupost d'Execució per Contracte total de la instal·lació és de CENT NORANTA-CINC MIL NOU-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS (195.925,49 €) IVA Inclòs.



**PRESSUPOST I ESTUDI ECONÒMIC:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

**TITULAR:
AJUNTAMENT DE LA GARRIGA**

**EMPLAÇAMENT:
La Garriga (Barcelona)**

Març de 2023
02-PRJ23_AJU-1718_01_PEX_A_(Pressupost i Estudi Econòmic)

ÍNDEX

1	AMIDAMENTS	2
2	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	3
3	QUADRE DE PREUS	4
4	PRESSUPOST	5
5	ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA.....	6
5.1	Resum tècnic	6
5.2	Rendiment financer	7
5.3	Hipòtesis i paràmetres.....	7
5.4	Balanç de caixa	8

1 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000
2	S101	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 21,1%, col·locat
			AMIDAMENT DIRECTE
			240,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol 02 INVERSOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EGE2U110	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 99 kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, inclou proteccions de sobretensions CC i CA, col·locat
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol 03 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S304	u	Subministrament i instal·lació d'un SmartLogger
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol 04 MATERIAL ELÈCTRIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment
			AMIDAMENT DIRECTE
			1,000
2	EG31F144	m	Cable Negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub
			AMIDAMENT DIRECTE
			700,000
3	EG31F14V	m	Cable Vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub
			AMIDAMENT DIRECTE
			750,000
4	EG3121B6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	80,000
5	S410	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	80,000
6	EG3121D6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	220,000
7	S412	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	150,000
8	S413	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	200,000
9	GG2C2241	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals		
				AMIDAMENT DIRECTE	210,000
10	GG2C3E41	m	Safata aïllant sense halògens lliça, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals		
				AMIDAMENT DIRECTE	60,000
11	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal		
				AMIDAMENT DIRECTE	60,000
12	FG1B0252	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, IP 65, amb tapa fixa, muntat superficialment		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
13	KG415A5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
14	EG42429H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
15	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat		

AMIDAMENTS

			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
16	EG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
17	S001	u	Fusible 400A	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
18	S414	u	Caixa CGP	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
19	GGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
20	S701	u	Grapa per piqueta connex.terra	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
21	S702	u	Caixa de seccionament CCT	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA
 Capítol 05 OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	S703	u	Armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF i CGP de generació, realitzada els mateixos tipus d'acabats i colors que l'armari de la TMF del subministrament existent. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	EG22TP1K	m	Tub corbale corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	
			AMIDAMENT DIRECTE	16,000
3	S704	u	-Treballs d'adequació del terreny per col·locació d'armari prefabricat -Pas de tub entre armaris de generació, TMF i subministrament	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA
 Capítol 06 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

1	S501	u	Partida de Seguretat i Salut		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA			
Capítol	07	ASSEGURANÇA I ENGINYERIA			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	S601	u	Enginyeria		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	S602	u	Assegurança		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra	01	PRESSUPOST AJUNTAMENT LA GARRIGA			
Capítol	08	LÍNIES DE VIDA			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	S801	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta plana		
				AMIDAMENT DIRECTE	190,000
2	S802	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta de xapa inclinada		
				AMIDAMENT DIRECTE	48,000
3	S803	u	Punt d'ancoratge per accés amb corretja anticaiguda		
				AMIDAMENT DIRECTE	7,000

2 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0121000	h	Oficial 1a	27,76000	€
A0122000	h	Oficial 1a paleta	27,76000	€
A012G000	h	Oficial 1a calefactor	28,69000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A012M000	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A013G000	h	Ajudant calefactor	17,21000	€
A013H000	h	Ajudant electricista	24,10000	€
A013M000	h	Ajudant muntador	17,24000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 2

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B0CJU010	m2	Planxa d'alumini de 0,7 mm de gruix	9,11000	€
B5ZZM200	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a cobertes de planxa d'alumini	1,08000	€
B5ZZT270	m	Tapajunts de planxa d'alumini i 0,7 mm de gruix	2,85000	€
B7611A00	m2	Làmina de cautxú sintètic no regenerat (butil) de gruix 1 mm i 1,2 kg/m2	9,36000	€
BG11JD80	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre , de 250 A, segons esquema Unesa número 12 , seccionable en càrrega (BUC) , inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09	529,38000	€
BG1B0250	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, amb tapa fixa	114,51000	€
BG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA, sense protecció diferencial	517,52000	€
BG1PUA40	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 139 i 277 kW (entre 200 A i 400 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA, sense protecció diferencial	595,96000	€
BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama , resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,49000	€
BG2C2020	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm	9,61000	€
BG2C30E0	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm	20,70000	€
BG2Z10D0	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 100 mm d'amplària	4,42000	€
BG2Z30D0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	9,30000	€
BG312150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,98000	€
BG312170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	2,18000	€
BG3121A0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	5,75000	€
BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	8,39000	€
BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	13,71000	€
BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	12,96000	€
BG3121E0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	21,34000	€
BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,38000	€
BG415A5B	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	9,70000	€
BG415D5B	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	22,13000	€
BG41JBRQ	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	950,52000	€
BG42429H	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	81,66000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,92000	€
BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobrint de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	11,42000	€
BGW11000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	12,00000	€
BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000	€
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38000	€
BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000	€
BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	8,78000	€
BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	4,12000	€
BP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,63000	€
BPA6U120	u	Monitor industrial LCD de 19", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, alimentació 230 Vac	837,45000	€
S_101	u	Panell fotovoltaic 500Wp	176,30000	€
S002	u	Fusible 250A	25,00000	€
S003	u	Fusible 400A	28,00000	€
S103	u	Estructura per panells fotovoltaics	27,70000	€
S201	u	Inversor 99kW	5.959,20000	€
S310	u	Mesurador de consums	430,00000	€
S311	u	Mini PC	140,00000	€
S312	u	SmartLogger	397,78000	€
S415	u	Caixa CGP	160,00000	€
S710	u	Grapa per piqueta de terres	10,00000	€
S711	u	Caixa de derivació	385,00000	€
S712	u	Caixa de seccionament CCT	185,68000	€
S713	u	Armari prefabricat per a TMF	987,78000	€
S714	u	Materials derivats de l'obra	600,00000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 4

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Rend.: 1,000			
	EG11JD62	u	Caixa de derivació - Polièster reforçat amb fibra de vidre , de 250 A, segons esquema Unesa número 12 , seccionable en càrrega (BUC) , inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09, muntada superficialment			608,36	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,250 /R x	24,10000 =	30,12500	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,250 /R x	28,69000 =	35,86250	
				Subtotal:		65,98750	65,98750
Materials							
	BGW11000	u	Part proporcional d'accessoris de caixa general de protecció	1,000 x	12,00000 =	12,00000	
	BG11JD80	u	Caixa general de protecció de polièster reforçat amb fibra de vidre , de 250 A, segons esquema Unesa número 12 , seccionable en càrrega (BUC) , inclosa base portafusibles trifàsica (sense fusibles), neutre seccionable, borns de connexió i grau de protecció IP-43, IK09	1,000 x	529,38000 =	529,38000	
				Subtotal:		541,38000	541,38000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,98981
				COST DIRECTE			608,35731
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			608,35731
				Rend.: 0,057			
P-1	EG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment			1.927,57	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x	28,69000 =	755,00000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x	24,10000 =	634,21053	
				Subtotal:		1.389,21053	1.389,21053
Materials							
	BG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	1,000 x	517,52000 =	517,52000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
				Subtotal:	517,52000
					517,52000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %
					20,83816
				COST DIRECTE	1.927,56869
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %
					0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.927,56869

EG1PUA40	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 139 i 277 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, amb IGA tetrapolar (4P) de 400 A regulable entre 200 i 400 A i poder de tall de 20 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	Rend.: 0,056	2.509,60	€
			Unitats	Preu	Parcial
Ma d'obra					Import
A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000 /R x	28,69000 =	1.024,64286
A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x	24,10000 =	860,71429
				Subtotal:	1.885,35715
					1.885,35715
Materials					
BG1PUA40	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 139 i 277 kW (entre 200 A i 400 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptage, sense IGA, sense protecció diferencial	1,000 x	595,96000 =	595,96000
				Subtotal:	595,96000
					595,96000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %
					28,28036
				COST DIRECTE	2.509,59751
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %
					0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.509,59751

P-2	EG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Rend.: 0,477	7,15	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,042 /R x	28,69000 =	2,52616	
A013H000	h	Ajudant electricista	0,020 /R x	24,10000 =	1,01048	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG312170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	2,18000	=	2,22360
						Subtotal:		2,22360
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,04071
			COST DIRECTE					4,97844
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					4,97844
	EG3121A6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				8,65 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x	28,69000	=	1,49188
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	24,10000	=	1,25320
						Subtotal:		2,74508
Materials	BG3121A0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	5,75000	=	5,86500
						Subtotal:		5,86500
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%	0,04118
			COST DIRECTE					8,65126
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					8,65126
P-3	EG3121B6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,625				14,73 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072	/R x	28,69000	=	3,30509
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,072	/R x	24,10000	=	2,77632
						Subtotal:		6,08141
Materials	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	8,39000	=	8,55780

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:			8,55780	8,55780
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,09122
				COST DIRECTE				14,73043
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				14,73043
EG3121C6	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,370			24,41	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072	/R x	28,69000	=	5,58292
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,072	/R x	24,10000	=	4,68973
				Subtotal:			10,27265	10,27265
Materials								
	BG3121C0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 95 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	13,71000	=	13,98420
				Subtotal:			13,98420	13,98420
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,15409
				COST DIRECTE				24,41094
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				24,41094
P-4 EG3121D6	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,581			21,70	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,092	/R x	24,10000	=	3,81618
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,092	/R x	28,69000	=	4,54299
				Subtotal:			8,35917	8,35917
Materials								
	BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	12,96000	=	13,21920
				Subtotal:			13,21920	13,21920

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,12539
				COST DIRECTE			21,70376
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			21,70376
EG3121E6	m		Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,335		36,48	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,092 /R x	24,10000 =	6,61851	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,092 /R x	28,69000 =	7,87904	
				Subtotal:		14,49755	14,49755
Materials							
	BG3121E0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 150 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	21,34000 =	21,76680	
				Subtotal:		21,76680	21,76680
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,21746
				COST DIRECTE			36,48181
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			36,48181
P-5	EG31F144	m	Cable Negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 0,625		1,67	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,015 /R x	24,10000 =	0,57840	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R x	28,69000 =	0,68856	
				Subtotal:		1,26696	1,26696
Materials							
	BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020 x	0,38000 =	0,38760	
				Subtotal:		0,38760	0,38760

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,01900
				COST DIRECTE				1,67356
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,67356
P-6	EG31F14V	m	Cable Vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 0,625				1,67 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	24,10000	=	0,57840
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,69000	=	0,68856
				Subtotal:			1,26696	1,26696
Materials								
	BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	0,38000	=	0,38760
				Subtotal:			0,38760	0,38760
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,01900
				COST DIRECTE				1,67356
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,67356
P-7	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	Rend.: 0,188				1.099,33 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790	/R x	28,69000	=	120,55904
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	25,63830
				Subtotal:			146,19734	146,19734
Materials								
	BG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	1,000	x	950,52000	=	950,52000
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000	x	0,42000	=	0,42000
				Subtotal:			950,94000	950,94000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
				2,19296
			COST DIRECTE	1.099,33030
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.099,33030

P-8	EG42429H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària. muntat en perfil DIN	Rend.: 0,463	114,62	€
-----	----------	---	--	--------------	--------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A013H000	h	Ajudant electricista	0,200	/R x	24,10000	=	10,41037
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,350	/R x	28,69000	=	21,68790
Subtotal:							32,09827
Materials							
BG42429H	u	Interrupitor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000	x	81,66000	=	81,66000
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000	x	0,38000	=	0,38000
Subtotal:							82,04000
DESPESES AUXILIARS					1,50	%	0,48147
COST DIRECTE							114,61974
DESPESES INDIRECTES					0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							114,61974

P-9	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat. col·locat	Rend.: 0,696	205,96	€
-----	----------	---	--	--------------	--------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013G000	h	Ajudant calefactor	0,150 /R x	17,21000 =	3,70905	
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,150 /R x	28,69000 =	6,18319	
				Subtotal:		9,89224	9,89224
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	1,000	x	195,92000	=	195,92000
				Subtotal:		195,92000		195,92000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,14838
				COST DIRECTE				205,96062
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				205,96062
	EGE1N212	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 410 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 14,1%, col·locat amb suport sobre terra i teulada plana	Rend.: 5,267				200,66 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500	/R x	24,10000	=	6,86349
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500	/R x	28,69000	=	8,17069
				Subtotal:			15,03418	15,03418
Materials								
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000	x	9,10000	=	9,10000
	S_101	u	Panell fotovoltaic 500Wp	1,000	x	176,30000	=	176,30000
				Subtotal:			185,40000	185,40000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,22551
				COST DIRECTE				200,65969
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				200,65969
P-10	EGE2U110	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 99 kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, inclou proteccions de sobretensions CC i CA, col·locat	Rend.: 0,156				6.998,40 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	3,000	/R x	24,10000	=	463,46154
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	28,69000	=	551,73077
				Subtotal:			1.015,19231	1.015,19231
Materials								
	S201	u	Inversor 99kW	1,000	x	5.959,20000	=	5.959,20000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	1,000	x	8,78000	=	8,78000
				Subtotal:		5.967,98000		5.967,98000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	15,22788
				COST DIRECTE				6.998,40019
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				6.998,40019

P-11	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	Rend.: 0,759				1,58	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,015	/R x	28,69000	=	0,56700	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,015	/R x	17,24000	=	0,34071	
				Subtotal:		0,90771		0,90771	
Materials									
	BP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	1,050	x	0,63000	=	0,66150	
				Subtotal:		0,66150		0,66150	
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,01362	
				COST DIRECTE				1,58283	
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,58283	

P-12	FG1B0252	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, IP 65, amb tapa fixa, muntat superficialment	Rend.: 0,432				243,50	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	24,10000	=	55,78704	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	28,69000	=	66,41204	
				Subtotal:		122,19908		122,19908	
Materials									
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	1,000	x	4,96000	=	4,96000	
	BG1B0250	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, amb tapa fixa	1,000	x	114,51000	=	114,51000	
				Subtotal:		119,47000		119,47000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
				1,83299
			COST DIRECTE	243,50207
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	243,50207

FG415D5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 0,538	42,47	€
			Unitats	Preu	Parcial
					Import
Ma d'obra					
A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,10000 =	8,95911
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	28,69000 =	10,66543
			Subtotal:		19,62454
Materials					
BG415D5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898 i de 10 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	22,13000 =	22,13000
BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000
			Subtotal:		22,55000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,29437
			COST DIRECTE		42,46891
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		42,46891

P-13	GG2C2241	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals	Rend.: 0,883	19,94	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
A013H000	h	Ajudant electricista	0,052 /R x	24,10000 =	1,41925	
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,127 /R x	28,69000 =	4,12642	
			Subtotal:		5,54567	5,54567
Materials						
BG2C2020	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm	1,020 x	9,61000 =	9,80220	
BG2Z10D0	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 100 mm d'amplària	1,020 x	4,42000 =	4,50840	
			Subtotal:		14,31060	14,31060

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,08319
				COST DIRECTE				19,93946
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				19,93946
P-14	GG2C3E41	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals	Rend.:	0,449			41,67 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	24,10000	=	2,79109
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,127	/R x	28,69000	=	8,11499
				Subtotal:				10,90608
Materials								
	BG2Z30D0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	1,020	x	9,30000	=	9,48600
	BG2C30E0	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm	1,020	x	20,70000	=	21,11400
				Subtotal:				30,60000
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,16359
				COST DIRECTE				41,66967
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				41,66967
P-15	GGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobrint de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	Rend.:	1,000			28,02 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,233	/R x	28,69000	=	6,68477
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,233	/R x	24,10000	=	5,61530
				Subtotal:				12,30007
Materials								
	BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobrint de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	1,000	x	11,42000	=	11,42000
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	1,000	x	4,12000	=	4,12000
				Subtotal:				15,54000
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,18450
				COST DIRECTE				28,02457
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				28,02457

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
K547U002 m2 Coberta de planxa d'alumini, de 0,7 mm de gruix, sistema de junt longitudinal amb tapajunts sobre enllistonat, cada 50 cm, i junt transversal amb unió plegada simple, col·locada amb fixacions mecàniques				Rend.: 1,000		127,26	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	2,600 /R x	28,69000 =	74,59400	
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,300 /R x	17,24000 =	22,41200	
				Subtotal:		97,00600	97,00600
Materials							
	B0CJU010	m2	Planxa d'alumini de 0,7 mm de gruix	1,200 x	9,11000 =	10,93200	
	B7611A00	m2	Làmina de cautxú sintètic no regenerat (butil) de gruix 1 mm i 1,2 kg/m2	1,050 x	9,36000 =	9,82800	
	B5ZZM200	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a cobertes de planxa d'alumini	1,000 x	1,08000 =	1,08000	
	B5ZZT270	m	Tapajunts de planxa d'alumini i 0,7 mm de gruix	2,100 x	2,85000 =	5,98500	
				Subtotal:		27,82500	27,82500
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		2,42515
				COST DIRECTE			127,25615
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			127,25615
P-16 KG415A5B u Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN				Rend.: 0,668		26,16	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,10000 =	7,21557	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	28,69000 =	8,58982	
				Subtotal:		15,80539	15,80539
Materials							
	BG415A5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	9,70000 =	9,70000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
				Subtotal:		10,12000	10,12000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,23708
				COST DIRECTE			26,16247
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			26,16247
P-17	S001	u	Fusible 400A	Rend.: 0,889		56,80	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,10000 =	5,42182	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790 /R x	28,69000 =	25,49505	
				Subtotal:		30,91687	30,91687
Materials							
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
	S002	u	Fusible 250A	1,000 x	25,00000 =	25,00000	
				Subtotal:		25,42000	25,42000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,46375
				COST DIRECTE			56,80062
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			56,80062
P-18	S101	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 21,1%, col·locat	Rend.: 1,635		234,56	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x	28,69000 =	26,32110	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x	24,10000 =	22,11009	
				Subtotal:		48,43119	48,43119
Materials							
	S_101	u	Panell fotovoltaic 500Wp	1,000 x	176,30000 =	176,30000	
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	9,10000 =	9,10000	
				Subtotal:		185,40000	185,40000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,72647
				COST DIRECTE			234,55766
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			234,55766

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-19	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics	Rend.: 0,628	13.941,63	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0121000	h	Oficial 1a	165,000 /R x	27,76000 =	7.293,63057	
				Subtotal:		7.293,63057	7.293,63057
Materials							
	S103	u	Estructura per panells fotovoltaics	240,000 x	27,70000 =	6.648,00000	
				Subtotal:		6.648,00000	6.648,00000
				COST DIRECTE			13.941,63057
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13.941,63057
S301		u	Subministrament i instal·lació d'un mini PC	Rend.: 0,908	227,21	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,500 /R x	28,69000 =	47,39537	
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,500 /R x	24,10000 =	39,81278	
				Subtotal:		87,20815	87,20815
Materials							
	S311	u	Mini PC	1,000 x	140,00000 =	140,00000	
				Subtotal:		140,00000	140,00000
				COST DIRECTE			227,20815
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			227,20815
S302		u	Subministrament i instal·lació d'una TV	Rend.: 1,000	894,83	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000 /R x	28,69000 =	57,38000	
				Subtotal:		57,38000	57,38000
Materials							
	BPA6U120	u	Monitor industrial LCD de 19", resolució de 1280x1024, 300 cd/m2, contrast 500:1, temps resposta 8 ms, amb entrades BNC, S-Video i VGA amb looping, altaveus incorporats i amb suport de sobretaula, alimentació 230 Vac	1,000 x	837,45000 =	837,45000	
				Subtotal:		837,45000	837,45000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE		894,83000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		894,83000	
S303		u	Subministrament i instal·lació d'un mesurador de consums	Rend.: 1,000		544,76	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000 /R x	28,69000 =	114,76000	
				Subtotal:		114,76000	114,76000
Materials							
	S310	u	Mesurador de consums	1,000 x	430,00000 =	430,00000	
				Subtotal:		430,00000	430,00000
				COST DIRECTE		544,76000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		544,76000	
P-20	S304	u	Subministrament i instal·lació d'un SmartLogger	Rend.: 0,908		545,65	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	94,79075	
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x	24,10000 =	53,08370	
				Subtotal:		147,87445	147,87445
Materials							
	S312	u	SmartLogger	1,000 x	397,78000 =	397,78000	
				Subtotal:		397,78000	397,78000
				COST DIRECTE		545,65445	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		545,65445	
S403		u	Caixa de derivació rectangular	Rend.: 1,000		521,28	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	86,07000	
	A013H000	h	Ajudant electricista	2,000 /R x	24,10000 =	48,20000	
				Subtotal:		134,27000	134,27000
Materials							
	S711	u	Caixa de derivació	1,000 x	385,00000 =	385,00000	
				Subtotal:		385,00000	385,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 % 2,01405
			COST DIRECTE	521,28405
			DESPESES INDIRECTES	0,00 % 0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	521,28405

P-21	S410	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,625				14,73	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072	/R x	28,69000	=	3,30509	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,072	/R x	24,10000	=	2,77632	
				Subtotal:				6,08141	6,08141
Materials									
	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	8,39000	=	8,55780	
				Subtotal:				8,55780	8,55780
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,09122
				COST DIRECTE					14,73043
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					14,73043

S411	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				8,65	€	
			Unitats		Preu		Parcial	Import	
d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	24,10000	=	1,25320	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,052	/R x	28,69000	=	1,49188	
			Subtotal:					2,74508	2,74508
erials									
	BG3121A0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 50 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	5,75000	=	5,86500	
			Subtotal:					5,86500	5,86500

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	8,65126
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	8,65126

P-22	S412	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,857	3,00	€
-------------	-------------	---	--	---------------------	-------------	----------

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,10000	=	0,89988	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,69000	=	1,07127	
						Subtotal:		1,97115	1,97115
Materials									
	BG312150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	0,98000	=	0,99960	
						Subtotal:		0,99960	0,99960
			DESPESES AUXILIARS			1,50 %			0,02957
			COST DIRECTE						3,00032
			DESPESES INDIRECTES			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						3,00032

P-23	S413	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 0,778	4,98	€
-------------	-------------	---	---	---------------------	-------------	----------

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,040	/R x	24,10000	=	1,23907	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,040	/R x	28,69000	=	1,47506	
						Subtotal:		2,71413	2,71413
Materials									
	BG312170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	1,020	x	2,18000	=	2,22360	
						Subtotal:		2,22360	2,22360

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,04071
				COST DIRECTE			4,97844
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,97844
P-24	S414	u	Caixa CGP	Rend.: 0,889 220,69 €			
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	1,000 /R x	24,10000 =	27,10911	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	1,000 /R x	28,69000 =	32,27222	
				Subtotal:		59,38133	59,38133
Materials							
	S415	u	Caixa CGP	1,000 x	160,00000 =	160,00000	
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
				Subtotal:		160,42000	160,42000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,89072
				COST DIRECTE			220,69205
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			220,69205
	S402	u	Fusible 400A per a substitució dels existents en C.G.P.	Rend.: 1,000 56,32 €			
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,790 /R x	28,69000 =	22,66510	
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,10000 =	4,82000	
				Subtotal:		27,48510	27,48510
Materials							
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,42000 =	0,42000	
	S003	u	Fusible 400A	1,000 x	28,00000 =	28,00000	
				Subtotal:		28,42000	28,42000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,41228
				COST DIRECTE			56,31738
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			56,31738

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/03/23

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-25	S501	u	Partida de Seguretat i Salut	Rend.: 1,000		1.071,43	€
				COST DIRECTE		1.071,43000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.071,43000	
P-26	S601	u	Enginyeria	Rend.: 1,000		2.375,00	€
				COST DIRECTE		2.375,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.375,00000	
P-27	S602	u	Assegurança	Rend.: 1,000		267,86	€
				COST DIRECTE		267,86000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		267,86000	
P-28	S701	u	Grapa per piqueta connex.terra	Rend.: 1,000		26,60	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
				Ma d'obra			
				A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,233 /R x 28,69000 = 6,68477
				A013H000	h	Ajudant electricista	0,233 /R x 24,10000 = 5,61530
				Subtotal:		12,30007	12,30007
				Materials			
				BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	1,000 x 4,12000 = 4,12000
				S710	u	Grapa per piqueta de terres	1,000 x 10,00000 = 10,00000
				Subtotal:		14,12000	14,12000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %	0,18450
				COST DIRECTE			26,60457
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			26,60457
P-29	S702	u	Caixa de seccionament CCT	Rend.: 1,000		268,38	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
				Ma d'obra			
				A012H000	h	Oficial 1a electricista	2,000 /R x 28,69000 = 57,38000
				A013H000	h	Ajudant electricista	1,000 /R x 24,10000 = 24,10000
				Subtotal:		81,48000	81,48000
				Materials			
				S712	u	Caixa de seccionament CCT	1,000 x 185,68000 = 185,68000
				Subtotal:		185,68000	185,68000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		1,22220
				COST DIRECTE			268,38220
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			268,38220
P-30	S703	u	Armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF i CGP de generació, realitzada els mateixos tipus d'acabats i colors que l'armari de la TMF del subministrament existent. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques.	Rend.: 0,211		2.003,55	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A013H000	h	Ajudant electricista	4,000 /R x	24,10000 =	456,87204	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	4,000 /R x	28,69000 =	543,88626	
				Subtotal:		1.000,75830	1.000,75830
Materials							
	S713	u	Armari prefabricat per a TMF	1,000 x	987,78000 =	987,78000	
				Subtotal:		987,78000	987,78000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		15,01137
				COST DIRECTE			2.003,54967
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2.003,54967
P-31	S704	u	-Treballs d'adequació del terreny per col·locació d'armari prefabricat -Pas de tub entre armaris de generació, TMF i subministrament	Rend.: 1,000		1.044,16	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	16,000 /R x	27,76000 =	444,16000	
				Subtotal:		444,16000	444,16000
Materials							
	S714	u	Materials derivats de l'obra	1,000 x	600,00000 =	600,00000	
				Subtotal:		600,00000	600,00000
				COST DIRECTE			1.044,16000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.044,16000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-32	S801	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta plana	Rend.: 1,000		120,00 €
			COST DIRECTE			120,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			120,0000
P-33	S802	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta de xapa inclinada	Rend.: 1,000		110,00 €
			COST DIRECTE			110,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			110,0000
P-34	S803	u	Punt d'anclatge per accés amb corretja anticaiguda	Rend.: 1,000		150,00 €
			COST DIRECTE			150,00000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			150,0000

3 QUADRE DE PREUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data:

17/03/23

Pàg.:

1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (MIL NOU-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	1.927,57 €
P-2	EG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (SET EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	7,15 €
P-3	EG3121B6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (CATORZE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	14,73 €
P-4	EG3121D6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (VINT-I-UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	21,70 €
P-5	EG31F144	m	Cable Negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	1,67 €
P-6	EG31F14V	m	Cable Vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (UN EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	1,67 €
P-7	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmollada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (MIL NORANTA-NOU EUROS AMB TRENTA-TRES CÈNTIMS)	1.099,33 €
P-8	EG42429H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT CATORZE EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	114,62 €
P-9	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llinars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llinars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (DOS-CENTS CINC EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	205,96 €
P-10	EGE2U110	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 99 kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, inclou proteccions de sobretensions CC i CA, col·locat (SIS MIL NOU-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	6.998,40 €
P-11	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (UN EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	1,58 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/03/23

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-12	FG1B0252	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, IP 65, amb tapa fixa, muntat superficialment (DOS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	243,50	€
P-13	GG2C2241	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals (DINOU EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	19,94	€
P-14	GG2C3E41	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals (QUARANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	41,67	€
P-15	GGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (VINT-I-VUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	28,02	€
P-16	KG415A5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (VINT-I-SIS EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	26,16	€
P-17	S001	u	Fusible 400A (CINQUANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	56,80	€
P-18	S101	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 21,1%, col·locat (DOS-CENTS TRENTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	234,56	€
P-19	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics (TRETZE MIL NOU-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	13.941,63	€
P-20	S304	u	Subministrament i instal·lació d'un SmartLogger (CINC-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	545,65	€
P-21	S410	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (CATORZE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	14,73	€
P-22	S412	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (TRES EUROS)	3,00	€
P-23	S413	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (QUATRE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,98	€
P-24	S414	u	Caixa CGP (DOS-CENTS VINT EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	220,69	€
P-25	S501	u	Partida de Seguretat i Salut (MIL SETANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	1.071,43	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/03/23

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-26	S601	u	Enginyeria (DOS MIL TRES-CENTS SETANTA-CINC EUROS)	2.375,00	€
P-27	S602	u	Assegurança (DOS-CENTS SEIXANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	267,86	€
P-28	S701	u	Grapa per piqueta connex.terra (VINT-I-SIS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	26,60	€
P-29	S702	u	Caixa de seccionament CCT (DOS-CENTS SEIXANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	268,38	€
P-30	S703	u	Armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF i CGP de generació, realitzada els mateixos tipus d'acabats i colors que l'armari de la TMF del subministrament existent. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques. (DOS MIL TRES EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	2.003,55	€
P-31	S704	u	-Treballs d'adequació del terreny per col·locació d'armari prefabricat -Pas de tub entre armaris de generació, TMF i subministrament (MIL QUARANTA-QUATRE EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	1.044,16	€
P-32	S801	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta plana (CENT VINT EUROS)	120,00	€
P-33	S802	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta de xapa inclinada (CENT DEU EUROS)	110,00	€
P-34	S803	u	Punt d'anclatge per accés amb corretja anticaiguda (CENT CINQUANTA EUROS)	150,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/03/23

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	EG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment	1.927,57	€
	BG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW (entre 80 A i 160 A), tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, sense IGA, sense protecció diferencial	517,52000	€
			Altres conceptes	1.410,05000	€
P-2	EG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	7,15	€
	BG22TP10	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	3,55980	€
			Altres conceptes	3,59020	€
P-3	EG3121B6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	14,73	€
	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	8,55780	€
			Altres conceptes	6,17220	€
P-4	EG3121D6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	21,70	€
	BG3121D0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	13,21920	€
			Altres conceptes	8,48080	€
P-5	EG31F144	m	Cable Negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	1,67	€
	BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,38760	€
			Altres conceptes	1,28240	€
P-6	EG31F14V	m	Cable Vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub	1,67	€
	BG31F140	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,38760	€
			Altres conceptes	1,28240	€
P-7	EG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment	1.099,33	€
	BG41JBRQ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, per a muntar superficialment	950,52000	€
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/03/23

Pàg.: 2

2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	148,39000 €
P-8	EG42429H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	114,62 €
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,38000 €
	BG42429H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de 0,03 A de sensibilitat, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	81,66000 €
			Altres conceptes	32,58000 €
P-9	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat	205,96 €
	BG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220 240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilàcia automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat	195,92000 €
			Altres conceptes	10,04000 €
P-10	EGE2U110	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 99 kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, inclou proteccions de sobretensions CC i CA, col·locat	6.998,40 €
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	8,78000 €
	S201	u	Inversor 99kW	5.959,20000 €
			Altres conceptes	1.030,42000 €
P-11	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal	1,58 €
	BP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductors de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2	0,66150 €
			Altres conceptes	0,91850 €
P-12	FG1B0252	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, IP 65, amb tapa fixa, muntat superficialment	243,50 €
	BGW1B000	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000 €
	BG1B0250	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, amb tapa fixa	114,51000 €
			Altres conceptes	124,03000 €
P-13	GG2C2241	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals	19,94 €
	BG2C2020	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm	9,80220 €
	BG2Z10D0	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 100 mm d'amplària	4,50840 €
			Altres conceptes	5,62940 €
P-14	GG2C3E41	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals	41,67 €
	BG2Z30D0	m	Coberta per a safata aïllant sense halògens, de 100 mm d'amplària	9,48600 €
	BG2C30E0	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm	21,11400 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/03/23

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	11,07000 €
P-15	GGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra	28,02 €
	BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriments de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	11,42000 €
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	4,12000 €
			Altres conceptes	12,48000 €
P-16	KG415A5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	26,16 €
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €
	BG415A5B	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	9,70000 €
			Altres conceptes	16,04000 €
P-17	S001	u	Fusible 400A	56,80 €
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000 €
	S002	u	Fusible 250A	25,00000 €
			Altres conceptes	31,38000 €
P-18	S101	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 21,1%, col·locat	234,56 €
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000 €
	S_101	u	Panell fotovoltaic 500Wp	176,30000 €
			Altres conceptes	49,16000 €
P-19	S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics	13.941,63 €
	S103	u	Estructura per panells fotovoltaics	6.648,00000 €
			Altres conceptes	7.293,63000 €
P-20	S304	u	Subministrament i instal·lació d'un SmartLogger	545,65 €
	S312	u	SmartLogger	397,78000 €
			Altres conceptes	147,87000 €
P-21	S410	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	14,73 €
	BG3121B0	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	8,55780 €
			Altres conceptes	6,17220 €
P-22	S412	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	3,00 €
	BG312150	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	0,99960 €
			Altres conceptes	2,00040 €
P-23	S413	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	4,98 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/03/23

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG312170	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums	2,22360	€
			Altres conceptes	2,75640	€
P-24	S414	u	Caixa CGP	220,69	€
	S415	u	Caixa CGP	160,00000	€
	BGW41000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,42000	€
			Altres conceptes	60,27000	€
P-25	S501	u	Partida de Seguretat i Salut	1.071,43	€
			Sense descomposició	1.071,43000	€
P-26	S601	u	Enginyeria	2.375,00	€
			Sense descomposició	2.375,00000	€
P-27	S602	u	Assegurança	267,86	€
			Sense descomposició	267,86000	€
P-28	S701	u	Grapa per piqueta connex.terra	26,60	€
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	4,12000	€
	S710	u	Grapa per piqueta de terres	10,00000	€
			Altres conceptes	12,48000	€
P-29	S702	u	Caixa de seccionament CCT	268,38	€
	S712	u	Caixa de seccionament CCT	185,68000	€
			Altres conceptes	82,70000	€
P-30	S703	u	Armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF i CGP de generació, realitzada els mateixos tipus d'acabats i colors que l'armari de la TMF del subministrament existent. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques.	2.003,55	€
	S713	u	Armari prefabricat per a TMF	987,78000	€
			Altres conceptes	1.015,77000	€
P-31	S704	u	-Treballs d'adequació del terreny per col·locació d'armari prefabricat -Pas de tub entre armaris de generació, TMF i subministrament	1.044,16	€
	S714	u	Materials derivats de l'obra	600,00000	€
			Altres conceptes	444,16000	€
P-32	S801	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta plana	120,00	€
			Sense descomposició	120,00000	€
P-33	S802	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta de xapa inclinada	110,00	€
			Sense descomposició	110,00000	€
P-34	S803	u	Punt d'anclatge per accés amb corretja anticaiguda	150,00	€
			Sense descomposició	150,00000	€

4 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S102	u	Subministrament de perfils i material de suportació panells fotovoltaics (P - 19)	13.941,63	1,000	13.941,63
2 S101	u	Mòdul fotovoltaic monocristal·lí per a instal·lació aïllada/connexió a xarxa, potència de pic 500 Wp, amb marc d'alumini anoditzat, protecció amb vidre trempat, caixa de connexió precablejat amb connectors especials, amb una eficàcia del 21,1%, col·locat (P - 18)	234,56	240,000	56.294,40
TOTAL	Capítol	01.01			70.236,03

Obra 01 Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
 Capítol 02 INVERSOR

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EGE2U110	u	Inversor de connexió a xarxa, trifàsic, potència nominal de sortida 99 kW, tensió nominal de sortida 400 V, freqüència 50 Hz, inclou proteccions de sobretensions CC i CA, col·locat (P - 10)	6.998,40	1,000	6.998,40
TOTAL	Capítol	01.02			6.998,40

Obra 01 Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
 Capítol 03 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S304	u	Subministrament i instal·lació d'un SmartLogger (P - 20)	545,65	1,000	545,65
TOTAL	Capítol	01.03			545,65

Obra 01 Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
 Capítol 04 MATERIAL ELÈCTRIC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 EG41JBRQ	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de caixa emmotllada, de 250 A d'intensitat màxima i calibrat a 200 A, amb 4 pols i 4 relès i bloc de relès magnetotèrmic estàndard, de 36 kA de poder de tall segons UNE-EN 60947-2, muntat superficialment (P - 7)	1.099,33	1,000	1.099,33
2 EG31F144	m	Cable Negre amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 5)	1,67	700,000	1.169,00
3 EG31F14V	m	Cable Vermell amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació ZZ-F (AS), unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 6)	1,67	750,000	1.252,50
4 EG3121B6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 3)	14,73	80,000	1.178,40
5 S410	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 70 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 21)	14,73	80,000	1.178,40

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 2

6	EG3121D6	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 120 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 4)	21,70	220,000	4.774,00
7	S412	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 6 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 22)	3,00	150,000	450,00
8	S413	m	Cable Terres amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), unipolar, de secció 1 x 16 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 23)	4,98	200,000	996,00
9	GG2C2241	m	Safata aïllant de PVC perforada, de 40x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals (P - 13)	19,94	210,000	4.187,40
10	GG2C3E41	m	Safata aïllant sense halògens llisa, de 60x100 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, muntada directament sobre paraments verticals (P - 14)	41,67	60,000	2.500,20
11	EP434640	m	Cable per a transmissió de dades amb conductor de coure, de 4 parells, categoria 6 U/UTP, aïllament de poliolefina i coberta de poliolefina, de baixa emissió de fums i opacitat reduïda, no propagador de la flama segons UNE-EN 60332-1-2, col·locat sota tub o canal (P - 11)	1,58	60,000	94,80
12	FG1B0252	u	Armari de polièster de 400x300x160 mm, IP 65, amb tapa fixa, muntat superficialment (P - 12)	243,50	1,000	243,50
13	KG415A5B	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 16 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, bipolar (1P+N), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 16)	26,16	1,000	26,16
14	EG42429H	u	Interrupctor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 8)	114,62	1,000	114,62
15	EG42X010	u	Relé diferencial amb toroidal separat, sensibilitat de 0,03 A a 30 A (9 llindars commutables), dispar instantani o temporitzat de 0 s a 4,5 s (9 llindars commutables), alimentació a 220-240 V a.c., amb connexions per a l'alimentació elèctrica, la bobina de dispar i el toroidal, amb vigilància automàtica de l'enllaç amb el toroide, de l'alimentació elèctrica i de l'electrònica interna, per a muntar en carril DIN normalitzat, col·locat (P - 9)	205,96	1,000	205,96
16	EG1PUA16	u	Conjunt de protecció i mesura del tipus TMF10 per a subministrament trifàsic individual superior a 15 kW, per a mesura indirecta, potència entre 55 i 111 kW, tensió de 400 V, format per conjunt de caixes modulars de doble aïllament de polièster reforçat amb fibra de vidre de mides totals 630x1260x171 mm, amb base de fusibles (sense incloure els fusibles), sense equip de comptatge, amb IGA tetrapolar (4P) de 160 A regulable entre 80 i 160 A i poder de tall de 10 kA, sense protecció diferencial, col·locat superficialment (P - 1)	1.927,57	1,000	1.927,57
17	S001	u	Fusible 400A (P - 17)	56,80	6,000	340,80
18	S414	u	Caixa CGP (P - 24)	220,69	1,000	220,69
19	GGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure 300 µm de gruix, de 1500 mm llargària de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra (P - 15)	28,02	1,000	28,02
20	S701	u	Grapa per piqueta connex.terra (P - 28)	26,60	1,000	26,60
21	S702	u	Caixa de seccionament CCT (P - 29)	268,38	1,000	268,38
TOTAL Capítol			01.04			22.282,33

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol	05	OBRA CIVIL

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 3

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S703	u	Armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF i CGP de generació, realitzada els mateixos tipus d'acabats i colors que l'armari de la TMF del subministrament existent. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques. (P - 30)	2.003,55	1,000	2.003,55
2 EG22TP1K	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 160 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 40 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 2)	7,15	16,000	114,40
3 S704	u	-Treballs d'adequació del terreny per col·locació d'armari prefabricat -Pas de tub entre armaris de generació, TMF i subministrament (P - 31)	1.044,16	1,000	1.044,16

TOTAL	Capítol	01.05			3.162,11
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol	06	SEGURETAT I SALUT

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S501	u	Partida de Seguretat i Salut (P - 25)	1.071,43	1,000	1.071,43

TOTAL	Capítol	01.06			1.071,43
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol	07	ASSEGURANÇA I ENGINYERIA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S601	u	Enginyeria (P - 26)	2.375,00	1,000	2.375,00
2 S602	u	Assegurança (P - 27)	267,86	1,000	267,86

TOTAL	Capítol	01.07			2.642,86
--------------	----------------	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT LA GARRIGA
Capítol	08	LÍNIES DE VIDA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S801	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta plana (P - 32)	120,00	190,000	22.800,00
2 S802	u	Instal·lació de línia de vida sobre coberta de xapa inclinada (P - 33)	110,00	48,000	5.280,00
3 S803	u	Punt d'anclatge per accés amb corretja anticaiguda (P - 34)	150,00	7,000	1.050,00

TOTAL	Capítol	01.08			29.130,00
--------------	----------------	--------------	--	--	------------------

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	136.068,81
6 % Benefici Industrial sobre PEM SOBRE 136.068,81.....	8.164,13
13 % Despeses Generals sobre PEM SOBRE 136.068,81.....	17.688,95
Subtotal	161.921,89
21 % IVA SOBRE 161.921,89.....	34.003,60
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	195.925,49

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT NORANTA-CINC MIL NOU-CENTS VINT-I-CINC EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)

5 ESTUDI DE VIABILITAT ECONÒMICA

Per realitzar aquest estudi, contemplem un coeficient de repartiment del 7% per a l'escola i, per tant, un cost proporcional sobre el cost total de la instal·lació.

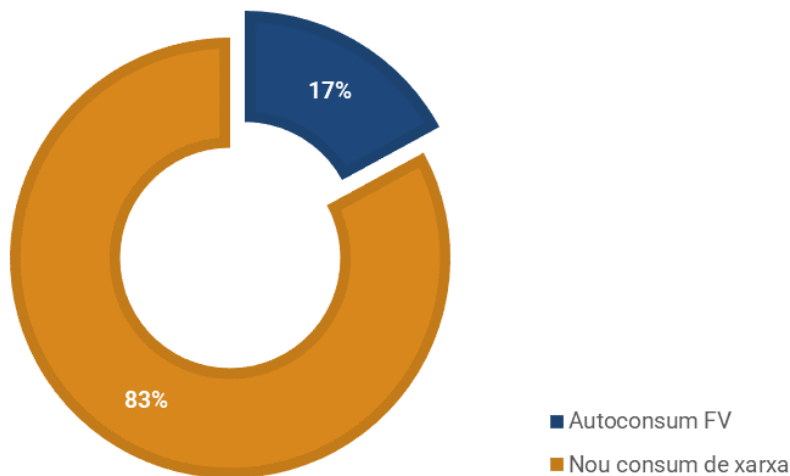
Veurem en les dades que només es contempla la potència de 17 panells, que és el 7% del total de panells instal·lats.

5.1 Resum tècnic

INSTAL·LACIÓ FV	Pinetons
Quantitat Panells	17
Potència panell	500 Wp
Potència total instal·lada	8,40 kWp
Producció específica anual	1.291 kWh/kWp

PRODUCCIÓ FV I CONSUM ELÈCTRIC	Pinetons
Consum total elèctric client	51.713 kWh
Producció FV	10.841 kWh
Autoconsum FV	8.829 kWh

IMPACTE FV EN CONSUM TOTAL

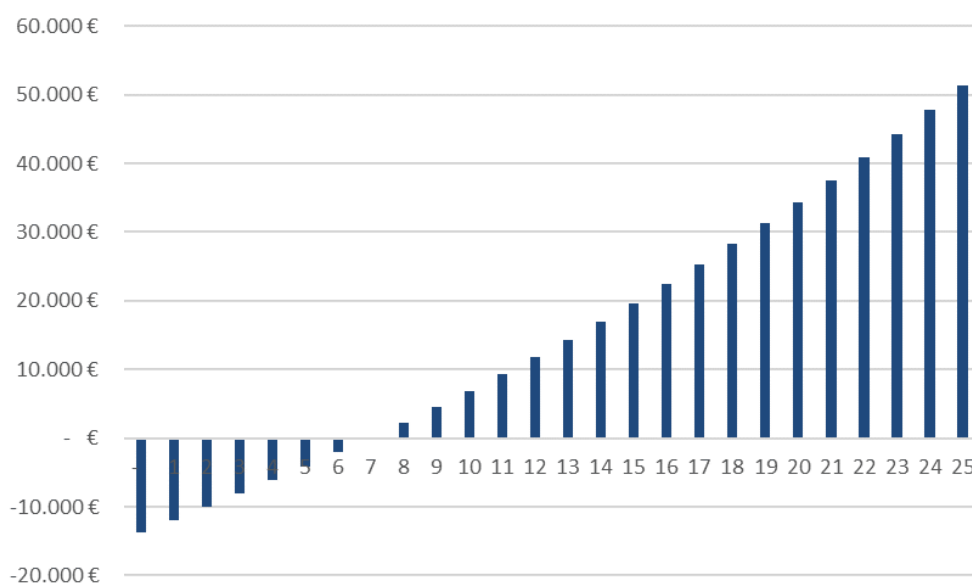


*Estudi realitzat aplicant el coeficient de repartiment al cost i producció de la instal·lació

5.2 Rendiment financer

PRESSUPOST I RENDIBILITAT	Pinetons
Inversió Inicial (sense IVA)	13.715 €
Inversió per potència	1,63 €/Wp
Estalvi any 1	1.890 €
Opex any 1	79 €
Retorn	7,0 anys
Balanç net 25 anys	51.340 €
Rendibilitat (TIR) 25 anys	15,3%

BALANÇ NET ACUMULAT 25 ANYS



5.3 Hipòtesis i paràmetres

PARÀMETRES	Pinetons
Preu excedents FV (mercat)	0,050 €/kWh
Impost producció	7%
Cost representació + peatge	0,0019 €/kWh
IPC estimat	2,00%
IPC energètic factures	3,50%
IPC energètic excedents	0,00%

DETALL ESTALVI ANUAL	Pinetons
Consum Electricitat (incl. impost consum)	1.789 €
Venda Excedents (brut) /Compensació	101 €
Terme de potència / penalitzacions	0 €

DETALL OPEX ANUAL	Pinetons
Manteniment	59 €
Costos Assegurança	16 €

5.4 Balanç de caixa

ANY	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cost del Projecte	13.714,78 €												
Aplica IVA	0,00	21%											
IVA	0,00												
Costos Assegurança anual	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57
Costos explotació (Maneniment)	59,80	61,18	62,40	63,65	64,92	66,22	67,54	68,89	70,27	71,68	73,11		
Amortització del Crèdit	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Pagament interessos a crèdit	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Costos de comercialització excidents	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL SORTIDES	13.714,78 €	79,37 €	80,58 €	81,75 €	82,97 €	84,22 €	85,49 €	86,79 €	88,11 €	89,47 €	90,84 €	92,25 €	93,68 €
Crèdit	0,00												
IVA													
Esalm consum electricitat - P1	288,33	286,93	286,93	305,79	314,91	324,30	333,97	343,93	354,19	364,75	375,63	386,83	398,37
Esalm consum electricitat - P2	276,29	284,53	293,02	293,02	301,76	310,75	320,02	329,57	339,40	349,52	359,94	370,68	381,74
Esalm consum electricitat - P3	285,49	294,01	302,78	311,81	321,11	330,68	340,54	350,70	361,16	371,93	383,03	394,45	406,28
Esalm consum electricitat - P4	371,63	382,72	394,13	405,89	417,99	430,46	443,30	456,52	470,13	484,15	498,59	513,46	528,78
Esalm consum electricitat - P5	156,45	161,12	165,92	170,87	175,97	181,22	186,62	192,19	197,92	203,82	209,90	216,16	222,61
Esalm consum electricitat - P6	323,96	333,62	343,57	353,82	364,37	375,24	386,43	397,96	409,83	422,05	434,64	447,60	460,95
Esalm IMPOST electricitat	87,03	88,63	92,30	95,05	97,89	100,81	103,81	106,91	110,10	113,38	116,76	120,25	123,83
Venta d'excidents	100,60	100,10	99,60	99,10	98,61	98,11	97,62	97,13	96,65	96,17	95,69	95,21	94,73
Esalm en termes de potència	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altres (IBI, etc)	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
TOTAL ENTRADES	- €	1.889,79 €	1.942,65 €	1.997,10 €	2.053,20 €	2.110,88 €	2.170,51 €	2.231,83 €	2.294,99 €	2.360,06 €	2.427,08 €	2.496,12 €	2.567,24 €
ANY	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
BALANÇ ANUAL	- 13,715 €	1,810 €	1,882 €	1,970 €	2,027 €	2,085 €	2,145 €	2,207 €	2,271 €	2,336 €	2,404 €	2,474 €	
BALANÇ ACUMULAT	- 13,715 €	- 11,904 €	- 8,127 €	- 6,157 €	- 4,130 €	- 2,045 €	100 €	2,307 €	4,578 €	6,914 €	9,318 €	11,791 €	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57
76,06	77,59	80,72	83,98	88,98	85,66	87,37	89,12	90,90	92,72	94,58			
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
95,14 €	96,64 €	98,16 €	99,71 €	101,29 €	102,91 €	104,55 €	106,23 €	107,95 €	109,69 €	111,48 €	113,29 €	115,15 €	
410,25	422,49	435,09	448,06	461,43	475,19	489,36	503,96	518,99	534,47	550,41	566,82	583,73	
393,12	404,85	416,92	429,35	442,16	455,35	468,93	482,91	497,32	512,15	527,42	543,15	559,35	
406,21	418,33	430,81	443,65	456,89	470,51	484,55	499,00	513,88	529,21	544,99	561,24	577,98	
528,78	544,55	560,79	577,52	594,74	612,48	630,75	649,56	668,93	688,88	709,43	730,59	752,38	
222,61	229,25	236,08	243,13	250,38	257,84	265,54	273,45	281,61	290,01	298,66	307,57	316,74	
460,95	474,70	488,86	503,44	518,45	533,92	549,84	566,24	583,13	600,52	618,43	636,87	655,87	
123,83	127,53	131,33	135,25	139,28	143,43	147,71	152,12	156,65	161,33	166,14	171,09	176,20	
94,73	94,26	93,79	93,32	92,85	92,39	91,92	91,46	91,01	90,55	90,10	89,65	89,20	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2.640,49 €	2.715,94 €	2.793,66 €	2.873,72 €	2.956,18 €	3.041,11 €	3.128,59 €	3.218,70 €	3.311,52 €	3.407,11 €	3.505,58 €	3.606,99 €	3.711,45 €	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
2.545 €	2.619 €	2.696 €	2.774 €	2.855 €	2.938 €	3.024 €	3.112 €	3.204 €	3.297 €	3.394 €	3.494 €	3.596 €	
14.337 €	16.956 €	19.651 €	22.425 €	25.280 €	28.219 €	31.243 €	34.355 €	37.559 €	40.856 €	44.250 €	47.744 €	51.340 €	



PLÀNOLS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

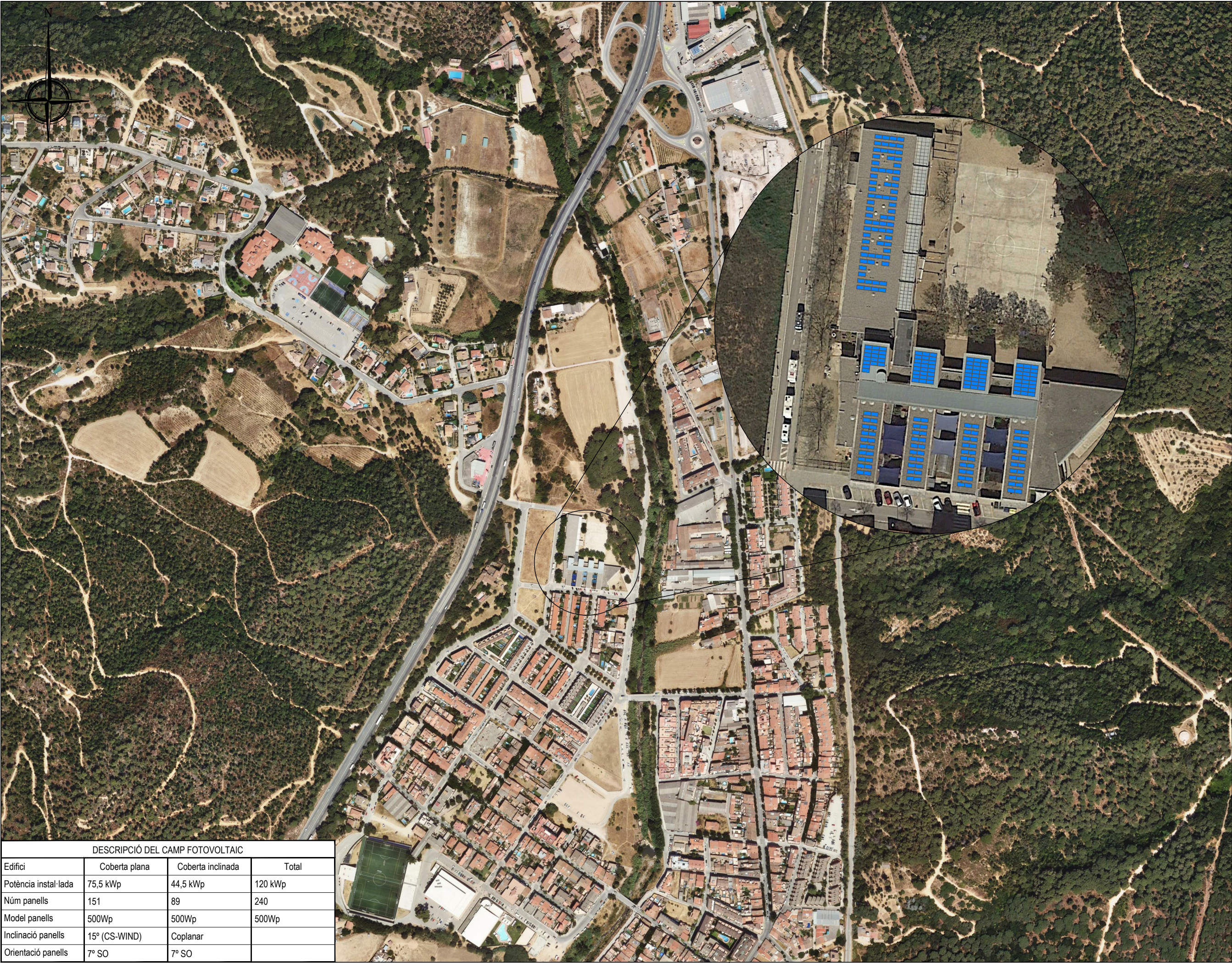
La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

03-PRJ23_AJU_1718_01_PEX_A_(Plànols)

ÍNDEX PLÀNOLS

1. SITUACIÓ
2. PLANTA GENERAL
3. ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR
4. SECCIÓ
5. UBICACIÓ EQUIPS
6. CONNEXIONAT
7. ESTRUCTURA
8. POSTA A TERRA
9. LÍNIES DE VIDA



DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC			
Edifici	Coberta plana	Coberta inclinada	Total
Potència instal·lada	75,5 kWp	44,5 kWp	120 kWp
Núm panells	151	89	240
Model panells	500Wp	500Wp	500Wp
Inclinació panells	15° (CS-WIND)	Coplanar	
Orientació panells	7° SO	7° SO	

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)				ENGINEER INDUSTRIAL	Num. Plànol 01	C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 www.sud.cat	
	Ajuntament de La Garriga							
	SITUACIÓ							
PROMOTOR					Ref. Plànol PUA23_AJUI_1718_01_PEX_01_A	Escala 1/5000	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
TÍTOL					Revisió A			Data Març 2023
					Format A3			
					Projectat JA			
					Dibuixat OB			
					Comprovat Manel Romero			
					FASE			
					PROJECTE EXECUTIU			

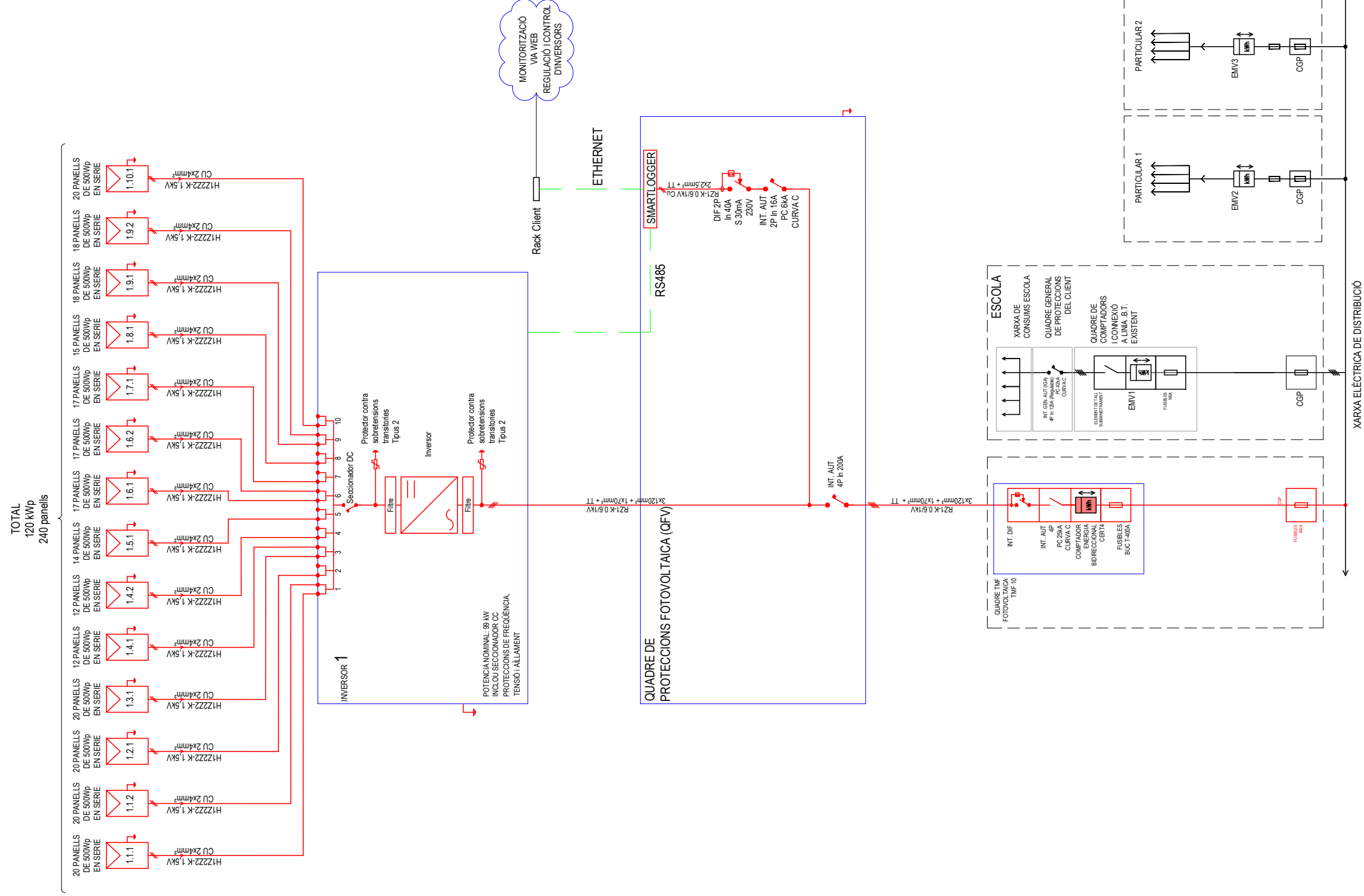


El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



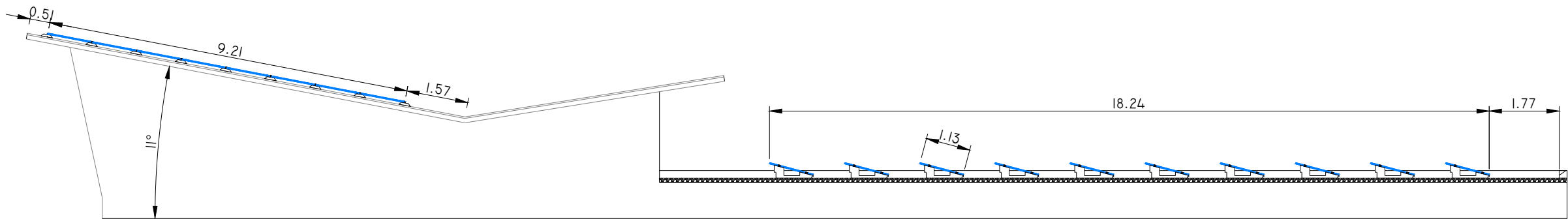
DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC			
Edifici	Coberta plana	Coberta inclinada	Total
Potència instal·lada	75,5 kWp	44,5 kWp	120 kWp
Núm panells	151	89	240
Model panells	500Wp	500Wp	500Wp
Inclinació panells	15° (Autoportant)	Coplanar	
Orientació panells	7° SO	7° SO	

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)		PROJECTE EXECUTIU	PLANTA GENERAL	Ref. Plànol A	PLA23_AJU_1718_01_PEX_02_A	ENGINEER INDUSTRIAL	 C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga							
			Dibuixat OB	Escala 1/500	Comprovat Manel Romero			
TÍTOL			FASE				MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
							Data Març 2023	

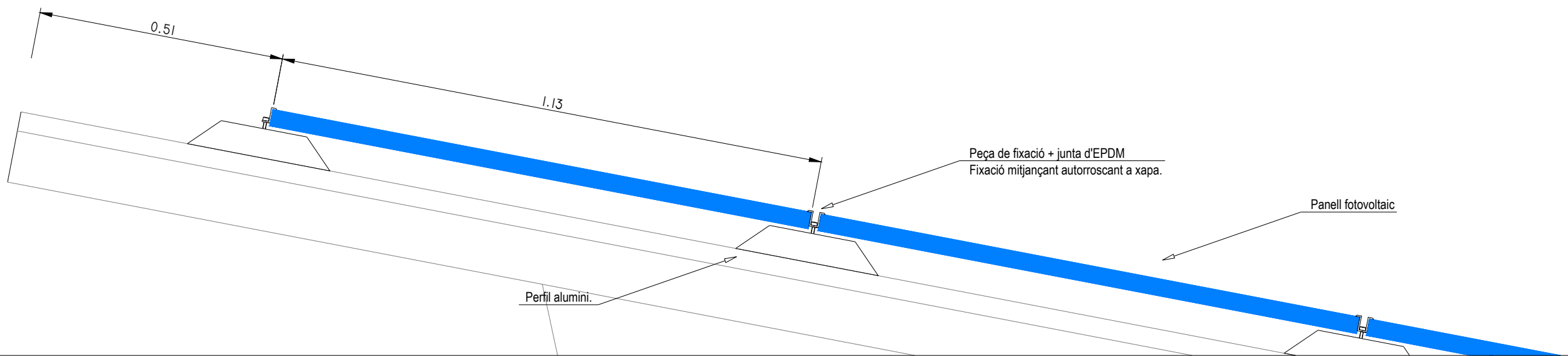


PROJECTE EMPLACAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA Santia Coloma de Gramenet	Ref. Plànol A	PLA23_AUJ-1007_05_PEX_03_A	Núm. Plànol 03	ENGINEYER INDUSTRIAL
PROMOTOR	Grameimpuls S.A.	Revisió Format Projectat Dibuixat Comprovat	DIN A3 JA OBP Manel Romero	Escala	
TÍTOL	ESQUEMA UNIFILAR	FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data Febrer 2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm14.941

SECCIÓ A-A
E: 1/125

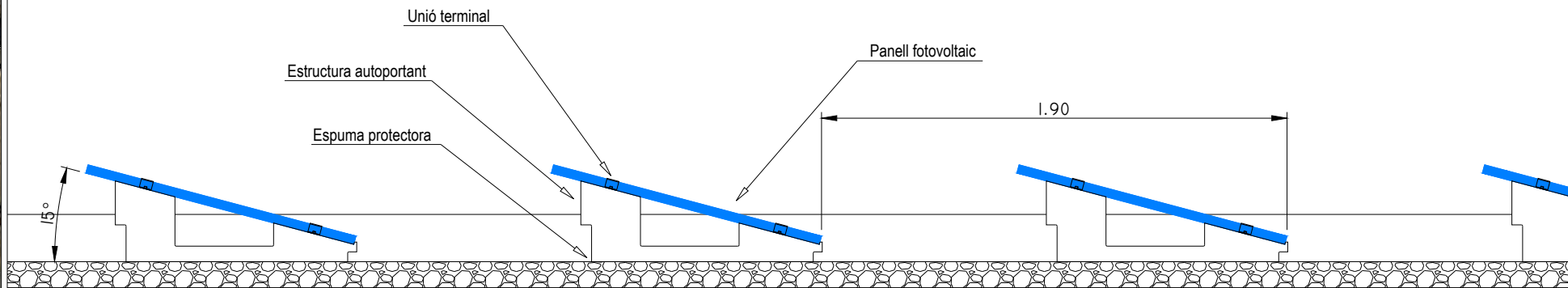


DETALL ESTRUCTURA COPLANAR
E: 1/10



DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC			
Edifici	Coberta plana	Coberta inclinada	Total
Potència instal·lada	75,5 kWp	44,5 kWp	120 kWp
Núm panells	151	89	240
Model panells	500Wp	500Wp	500Wp
Inclinació panells	15° (Autoportant)	Coplanar	
Orientació panells	7° SO	7° SO	

DETALL ESTRUCTURA AUTOPORTANT
E: 1/25

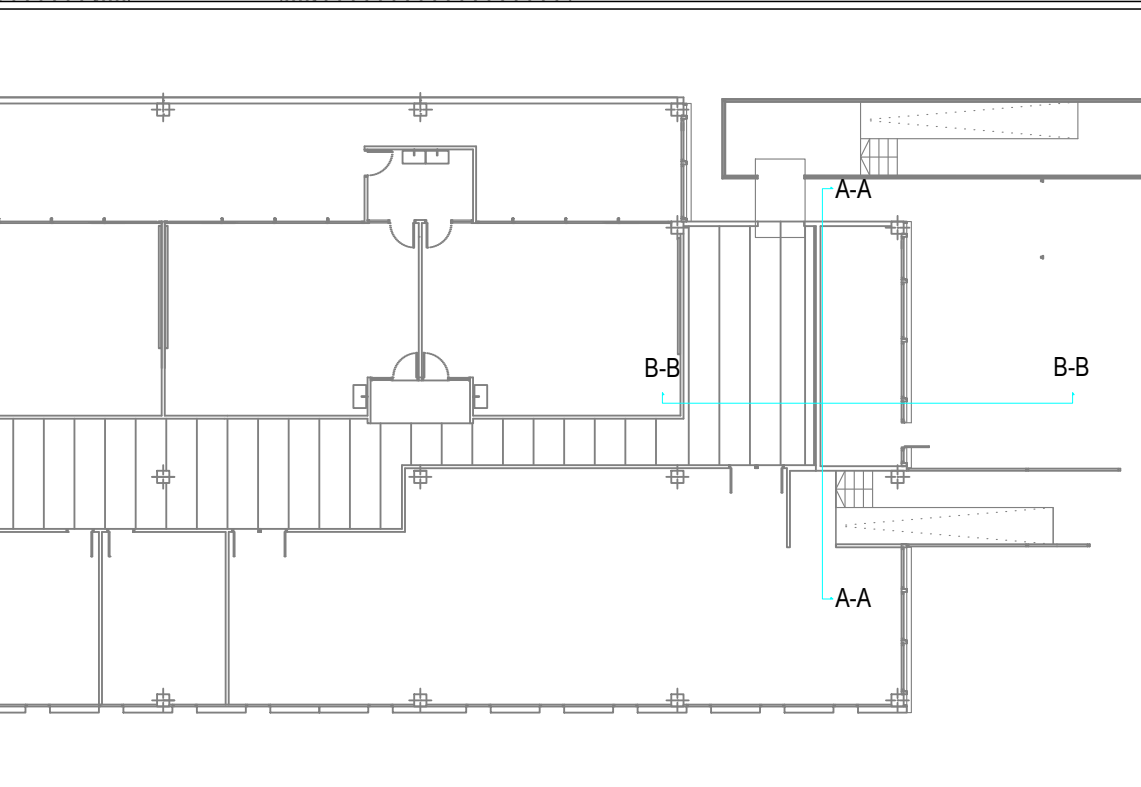
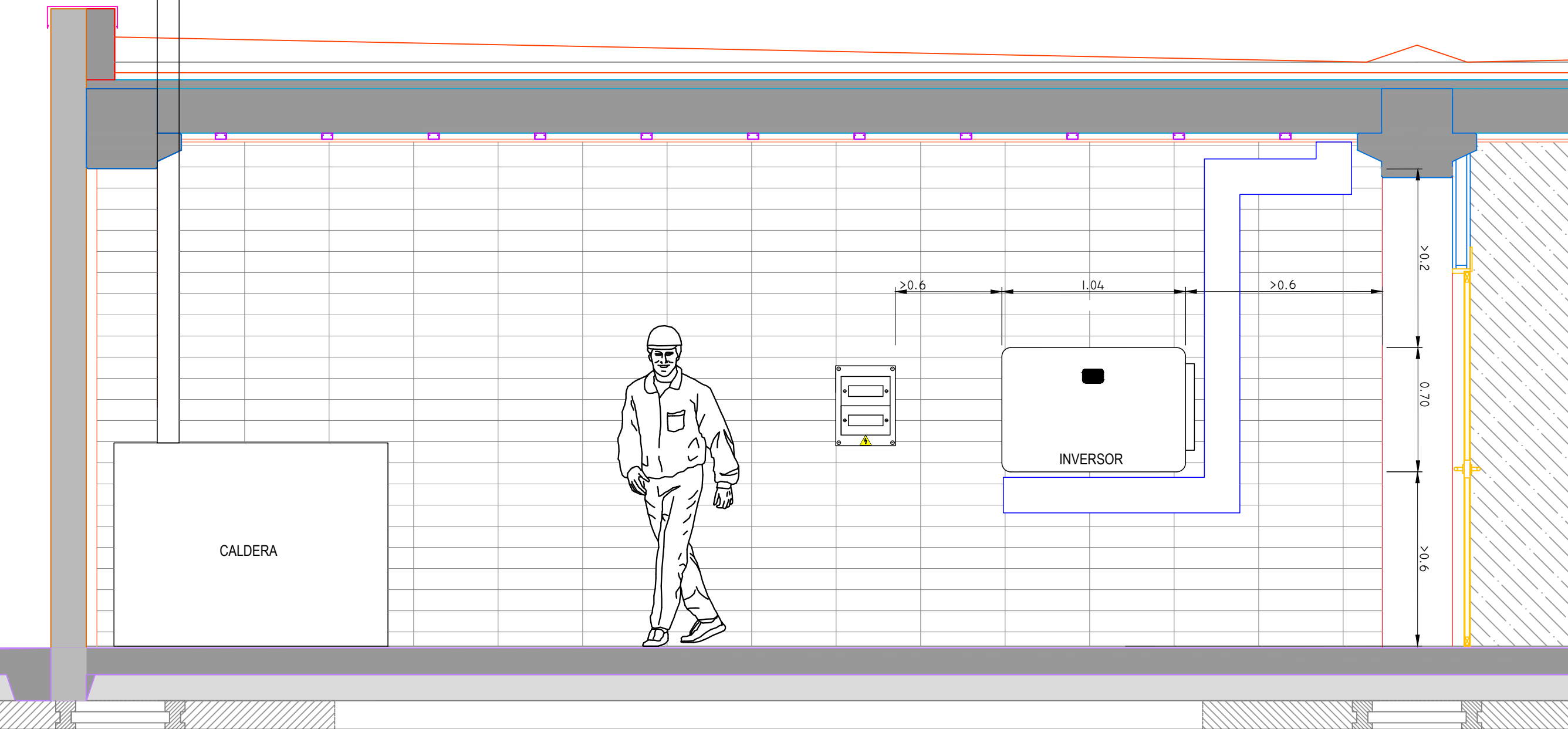


PROJECTE EMPLAÇAMENT		INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)		PROJECTE EXECUTIU		SECCIÓ			
PROMOTOR		Ajuntament de La Garriga							
TÍTOL				FASE		Comprovat		Vàries	
				Escala		04		Núm. Plànol	
				Projectat		JA		ENGINEER INDUSTRIAL	
				Format		A3			
				Revisió		A			
				Ref. Plànol		PLA23_AJU_1718_01_PEX_04_A			
				Manel Romero					
				PROJECTE EXECUTIU		Data		MANEL ROMERO MOLINA	
						Març 2023		Col·legiat núm.14.941	

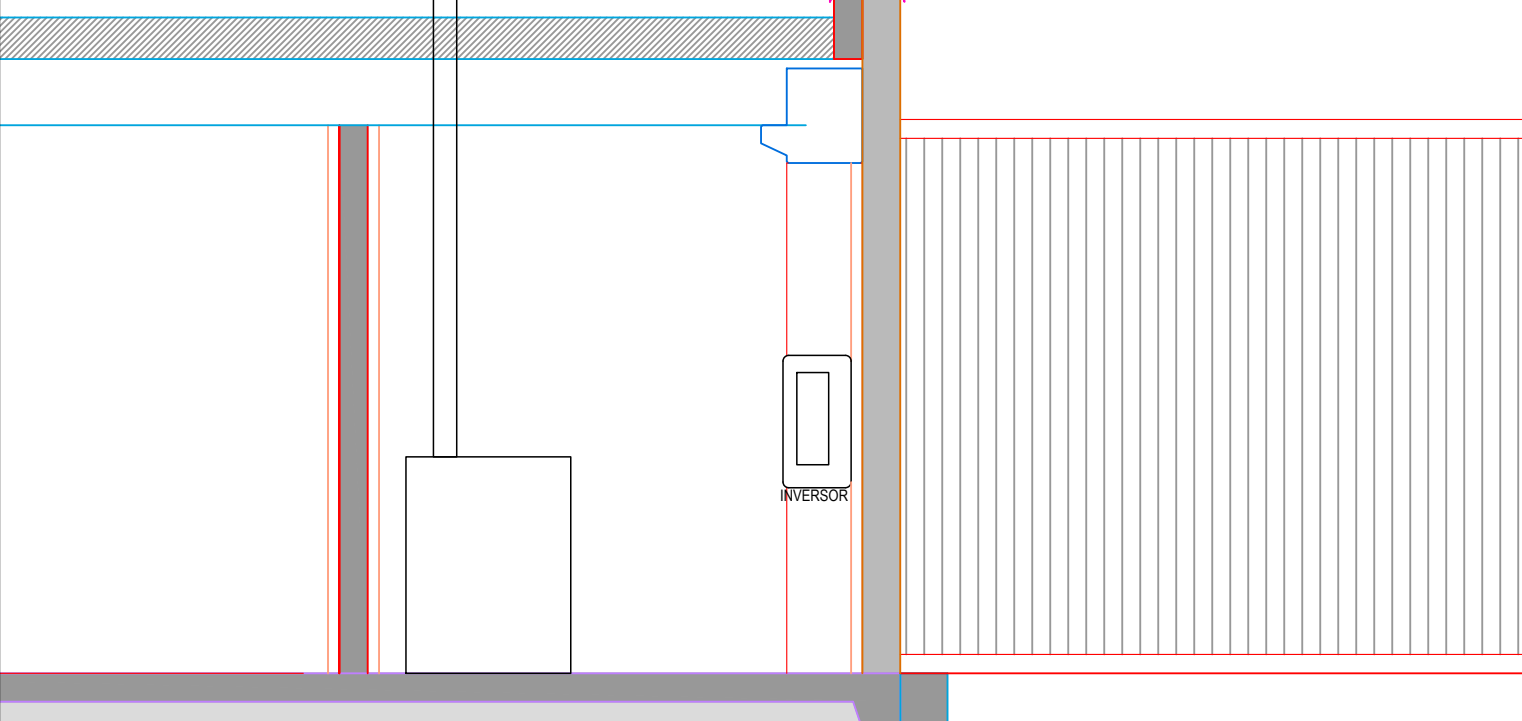


PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)	Ref. Plànol	PL243_AJU_1718_01_PEX_05-1_A	Num. Plànol 05-1	ENGINEER INDUSTRIAL	 C.d'Adjutori Roma, 25 Poligon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel.: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
		Revisió	A				
		Format	A3				
		Projectat	JA				
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga	Dibuixat	OB	Escala	1/500		
		Comprovat	Manel Romero				
TÍTOL	UBICACIÓ EQUIPS	FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data	Març 2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	

SECCIÓ A-A
E: 1/25

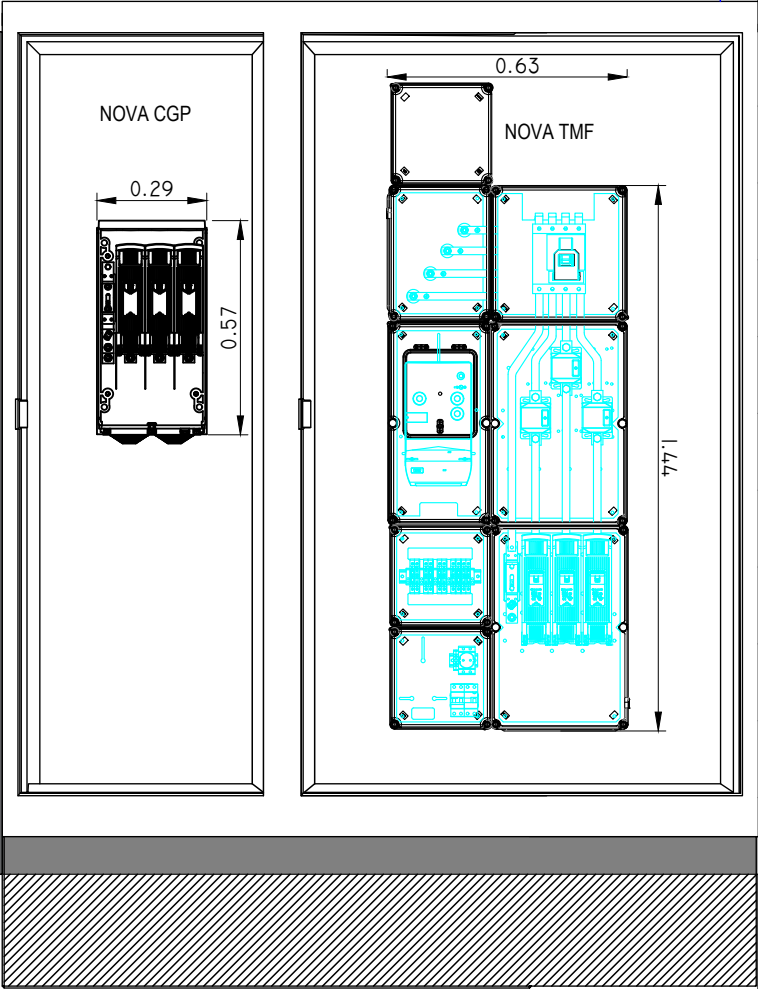


SECCIÓ B-B
E: 1/40



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)	Ref. Plànol Revisió Format	PL223_AJU_1718_01_PEX_05-2_A A A3	Num. Plànol 05-2	ENGINEER INDUSTRIAL	 SUD Renovables CONSUMIDORS DE ENERGIA C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga	Projectat Dibuixat	JA OB			
TÍTOL	UBICACIÓ EQUIPS	Comprovat FASE	Manel Romero PROJECTE EXECUTIU			
				Data Març 2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES S.L. queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.						

*Armari d'obra per a la ubicació de la nova TMF de generació. Haurà de complir amb les cotes lliures mínimes requerides per la distribuïdora i disposarà de portes metàl·liques



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)		Ref. Plànol	PL23_AJU_1718_01_PEX_05-3_A		Núm. Plànol	 C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 www.sud.cat
			Revisió	A		05-3	
			Format	A3			
			Projectat	JA			
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga		Dibuixat	OB		Escala	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
TÍTOL			Comprovat	Manel Romero		1/20	
			FASE			Data	
			PROJECTE EXECUTIU		Març 2023		
		UBICACIÓ TMF				El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.	



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)	Ref. Plànol	PLA23_AJU_1718_01_PEX_06_A		ENGINEER INDUSTRIAL	 C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
			Revisió	A		
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga	Format	A3		Num. Plànol	06
		Projectat	JA			
		Dibuixat	OB		Escala	
		Comprovat	Manel Romero		1/400	
TÍTOL	PLANTA CONNEXIONAT	FASE				
		PROJECTE EXECUTIU		Data	Març 2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.						



LLEGGENDA	
	Panell FV
	Estructura autoportant
	Brida intermitija
	Brida final
	Perfil curt
	Grapa perfil

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)	Ref. Plànol	PLA23_AJU_1718_01_PEX_07_A		Num. Plànol	ENGINEER INDUSTRIAL	 C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat	El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES SL, queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió o revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
			Revisió	A				
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga	Format	A3	Projectat	JA	Escala	1/500	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941
		Dibuixat	OB					
TÍTOL	PLANTA ESTRUCTURA	Comprovat	Manel Romero	FASE	PROJECTE EXECUTIU			

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



LLEGENDA	
	Panell FV
	Cablejat Terres 4mm²
	Cablejat Terres 16mm²
	Punt connexió de terres
	Safata Cablejat CC
	Safata Cablejat AC

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)	Ref. Plànol	PL223_AJU_1718_01_PEX_08_A		ENGINEER INDUSTRIAL	 SUD Renovables CONSUMIDOR DE ENERGÍA LIMPIA	C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 www.sud.cat
		Revisió	A				
PROMOTOR	Ajuntament de La Garriga	Format	A3		08		
		Projectat	JA				
TÍTOL	POSADA A TERRES	Dibuixat	OB		Escala		
		Comprovat	Manel Romero		1/400		
		FASE	PROJECTE EXECUTIU				

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



LLEENDA	
	Panell FV
	Línia de Vida
	Accés amb escala de mà

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONNECTADA A LA XARXA La Garriga (Barcelona)	Ajuntament de La Garriga	Ref. Plànol	PLA23_AJU_1718_01_PEX_09_A	ENGINEER INDUSTRIAL	
			Revisió	A		Num. Plànol 09
			Format	A3		
PROMOTOR			Projectat	JA	Escala 1/500	
			Dibuixat	OB		
TÍTOL	LÍNIES DE VIDA		Comprovat	Manel Romero	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm.14.941	
			FASE	PROJECTE EXECUTIU		Data Març 2023



C.d'Adjutori Roma, 25
Polígon Industrial El Soler
08279 Avinyó (Barcelona)
Tel: +34 93 886 69 48
www.sud.cat

El contingut d'aquest document és propietat de SUD ENERGIES RENOVABLES. Si queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.



PLEC DE CONDICIONS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWh
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

04-PRJ23_AJU_1718_01_PEX_A_(Plec Condicions)

ÍNDEX

1	OBJECTE	3
2	DEFINICIONS	4
2.1	Radiació Solar	4
2.2	Instal·lació	4
2.3	Mòduls	5
2.4	Integració arquitectònica	5
3	DISSENY	7
3.1	Disseny del generador fotovoltaic	7
3.1.1	Generalitats	7
3.1.2	Orientació, inclinació i ombres	7
3.2	Disseny del sistema de monitorització.....	7
3.3	Integració arquitectònica	8
4	COMPONENTS I MATERIALS	9
4.1	Generalitats.....	9
4.2	Sistemes generadors fotovoltaics	10
4.3	Estructura de suport	11
4.4	Inversors	13
4.5	Cablejat	14
4.6	Connexió a xarxa	15
4.7	Mesures	15
4.8	Proteccions	15
4.9	Connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaïques	16
4.10	Harmònics i compatibilitat electromagnètica	16
4.11	Mesures de seguretat	16
5	RECEPCIÓ I PROVES	18
6	CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ ANUAL ESPERADA	19
7	REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT	21
7.1	Generalitats.....	21
7.2	Programa de manteniment.....	21
7.3	Garanties.....	22
7.3.1	Àmbit general de la garantia	22
7.3.2	Terminis	22
7.3.3	Condicions econòmiques.....	23
7.3.4	Anul·lació de la garantia	23

1 OBJECTE

- Fixar les condicions tècniques mínimes que han de complir les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica. 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.

2 DEFINICIONS

2.1 Radiació Solar

- **Radiació Solar:** energia procedent del sol, en forma d'ones electromagnètiques.
- **Irradiància:** densitat de potència incident en una superfície o l'energia incident en una superfície per unitat de temps i unitat de superfície. Es mesura en kW/m^2 .
- **Irradiació:** energia incident en una superfície per unitat de superfície i durant un cert període de temps. Es mesura en $\text{kW}\cdot\text{h/m}^2$.

2.2 Instal·lació

- **Instal·lacions fotovoltaïques:** aquelles que disposen de mòduls fotovoltaïcs per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica sense cap pas intermedi.
- **Instal·lacions fotovoltaïques interconnectades:** aquelles que normalment treballen en paral·lel amb l'empresa distribuïdora.
- **Línia i punt de connexió:** la línia de connexió és la línia elèctrica mitjançant la qual es connecten les instal·lacions fotovoltaïques amb un punt de la xarxa de l'empresa distribuïdora i amb l'escomesa de l'usuari, denominat punt de connexió i mesura.
- **Interruptor automàtic de la interconnexió:** dispositiu de tall automàtic sobre el qual actuen les proteccions d'interconnexió.
- **Interruptor general:** dispositiu de seguretat i maniobra que permet separar la instal·lació fotovoltaïca de la xarxa de l'empresa distribuïdora.
- **Generador fotovoltaic:** associació en paral·lel de les branques fotovoltaïques.
- **Branca fotovoltaïca:** subconjunt de mòduls interconnectats en sèrie o en associacions sèrie - paral·lel, amb voltatge igual a la tensió nominal del generador.
- **Inversor o ondulador:** convertidor de tensió i corrent continua a tensió i corrent alterna.

- **Potència nominal del generador:** suma de les potències màximes dels mòduls fotovoltaics.
- **Potència nominal de la instal·lació:** suma de les potències nominal dels inversors (especificada pel fabricant) que intervenen en es tres fases de la instal·lació en condicions nominals de funcionament.

2.3 Mòduls

- **Cèl·lula solar o fotovoltaica:** dispositiu que transforma la radiació en energia elèctrica.
- **Mòdul o panell fotovoltaic:** conjunt de cèl·lula 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:** potencia 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.

2.4 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'envolvent 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'ombreat:** 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'envolvent 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.

3 DISSENY

3.1 Disseny del generador fotovoltaic

3.1.1 Generalitats

El mòdul fotovoltaic seleccionat en el disseny de la instal·lació, haurà de complir les especificacions de l'apartat 4.2.

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.

3.1.2 Orientació, inclinació i ombres

Aquest apartat es detalla al document Annex II.

3.2 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.

3.3 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.

4 COMPONENTS I MATERIALS

4.1 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 ressalten 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.

4.2 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 0/+5W 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.

4.3 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 el punt 3 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 UNE-EN 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.

4.4 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 seràn 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 seràn 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

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 (quocient 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 1% 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 5 anys.

4.5 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.

4.6 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. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

4.7 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. També compliran el RD 900/2015 el que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i producció amb autoconsum, i pel Reial Decret 15/2018, pel qual es regulen les mesures urgents per la transició energètica i la protecció dels consumidors.

4.8 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.

4.9 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.

4.10 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.

4.11 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.

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. 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.

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 desconnexió remota de la planta en els casos en què els requisits de seguretat així ho recomanin. Els sistemes de teledesconnexió i telemesura seran compatibles amb la xarxa de distribució a la qual es connecta la central fotovoltaïca, 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.

5 RECEPCIÓ I PROVES

L'instal·lador entregarà 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 lletres 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 I.

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 mínima d'un any, 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.

6 CÀLCUL DE LA PRODUCCIÓ 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:

a) $G_{dm}(0)$. 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.

b) $G_{dm}(\alpha, \beta)$. 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 annex III). El paràmetre α representa l'azimut i β la inclinació del generador, tal com es defineixen en l'annex II.

c) *Rendiment energètic de la instal·lació o "performance ratio", 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 kW/m²

Les dades es presentaran en una taula amb els valors mitjans mensuals i la mitjana anual, d'acord amb el següent exemple:

Tabla II. Generador $P_{mp} = 1$ kWp, orientado al Sur ($\alpha = 0^\circ$) e inclinado 35° ($\beta = 35^\circ$).

<i>Mes</i>	$G_{dm}(0)$ [kWh/(m ² ·día)]	$G_{dm}(\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ)$ [kWh/(m ² ·día)]	<i>PR</i>	E_p (kWh/día)
Enero	1,92	3,12	0,851	2,65
Febrero	2,52	3,56	0,844	3,00
Marzo	4,22	5,27	0,801	4,26
Abril	5,39	5,68	0,802	4,55
Mayo	6,16	5,63	0,796	4,48
Junio	7,12	6,21	0,768	4,76
Julio	7,48	6,67	0,753	5,03
Agosto	6,60	6,51	0,757	4,93
Septiembre	5,28	6,10	0,769	4,69
Octubre	3,51	4,73	0,807	3,82
Noviembre	2,09	3,16	0,837	2,64
Diciembre	1,67	2,78	0,850	2,36
<i>Promedio</i>	4,51	4,96	0,803	3,94

Els resultats esmentats en la Memòria s'obtenen mitjançant softwares de càlcul de simulació de producció energètica.

7 REQUERIMENTS TÈCNICS DEL CONTRACTE DE MANTENIMENT

7.1 Generalitats

Es realitzarà un contracte de manteniment preventiu i correctiu de almenys un any.

El contracte de manteniment de la instal·lació inclourà tots els elements de la instal·lació amb les diferents feines de manteniment aconsellades pels diferents fabricants.

7.2 Programa de manteniment

L'objecte d'aquest apartat és definir les condicions generals mínimes que s'hauran de seguir per a d'adequat manteniment de les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa.

Es defineixen dues fases d'actuació per englobar totes les operacions necessàries durant la vida útil de la instal·lació per assegurar el funcionament, augmentar la producció i prolongar la duració de la mateixa:

- Manteniment preventiu.
- Manteniment correctiu.

Pla de manteniment preventiu: operacions d'inspecció visual, verificació d'actuacions i altres, que aplicades a la instal·lació han de permetre dins els límits acceptables, les condicions de funcionament, prestacions, proteccions i durabilitat de la mateixa.

Pla de manteniment correctiu: totes les operacions de substitució necessàries per assegurar que el sistema funciona correctament durant la seva vida útil. Inclou:

- Visita a la instal·lació en els plaços indicats i cada cop que l'usuari ho requereixi per avaria greu de la mateixa.
- L'anàlisi i elaboració del pressupost dels treballs i reposicions necessàries per al correcte funcionament de la instal·lació.
- Els costos econòmics del manteniment correctiu, amb l'abast indicat, no formen part del preu del contracte de manteniment, més enllà del període de garantia. Dins del període de garantia, la mà d'obra es podrà facturar a part.

El manteniment s'haurà de realitzar per personal tècnic qualificat sota la responsabilitat de l'empresa instal·ladora.

El manteniment preventiu de la instal·lació inclourà, almenys, una visita (anual pel cas d'instal·lacions de potència de fins a 100 kWp i semestral per a la resta) en què es realitzaran les següents activitats:

- Comprovació de les proteccions elèctriques.
- Comprovació de l'estat dels mòduls (situació, anclatges, connexions, etc.)
- Comprovació de l'estat de l'inversor (funcionament, làmpades de senyalització, alarmes, etc.)
- Comprovació de l'estat mecànic del cablejat i terminals (inclou connexions de terra), platines, transformadors, ventiladors extractors, unions, revisió dels parells de força de les connexions i cargoleria, neteja, etc.

Realització d'un informe tècnic de cada una de les visites en que es reflecteixi l'estat de les instal·lacions i les incidències que s'hagin pogut ocasionar.

Registre de les operacions de manteniment realitzades en un llibre de manteniment, en el que constarà la identificació del personal de manteniment (nom, titulació i autorització de l'empresa).

7.3 Garanties

7.3.1 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.

7.3.2 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 5 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.

7.3.3 Condicions econòmiques

La garantia comprèn la reparació o reposició, si s'escau, dels components i les peces que puguin resultar defectuoses durant el termini de vigència de la garantia.

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.

7.3.4 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.



ANNEX I:

Mesura de la potència instal·lada

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

05-ANNEX I_Mesura de la potència instal·lada

Mesura de la potència instal·lada d'una planta fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica

1 INTRODUCCIÓ

Definim la potència instal·lada en corrent alterna (CA) d'una instal·lació fotovoltaica (FV) connectada a la xarxa, com la potència de corrent alterna a l'entrada de la xarxa elèctrica per un camp fotovoltaic amb tots els seus mòduls en un mateix pla i que funciona, sense ombres, en les condicions normals de mesura (CEM).

La potència instal·lada en CA d'una instal·lació fotovoltaica es pot obtenir utilitzant instruments de mesura i procediments adequats de correcció d'unes condicions de treball sota d'uns determinats valors d'irradiància solar i de temperatura en altres condicions d'operació diferents. Quan aquest sistema no és possible, es pot determinar la potència instal·lada utilitzant dades de catàleg i de la instal·lació, i realitzant algunes mesures senzilles amb una cèl·lula solar calibrada, un termòmetre, un voltímetre i una pinça amperimètrica. Si tampoc disposem d'aquesta instrumentació, es pot utilitzar el propi comptador d'energia. En aquest mateix ordre, l'error possible estimat serà cada vegada més gran.

2 PROCEDIMENT DE MESURA

2.1 A continuació es descriu l'equip necessari per calcular la potència instal·lada:

- 1 cèl·lula solar calibrada de tecnologia equivalent.
- 1 termòmetre de mercuri de temperatura ambient.
- 1 multímetre de corrent contínua (CC) i corrent alterna (CA).
- 1 pinça amperimètrica de CC i CA.

2.2 El propi inversor actuarà de càrrega del propi camp fotovoltaic en el punt de màxima potència.

2.3 Les mesures es realitzaran en un dia sense núvols, amb un marge de ± 2 del migdia solar.

2.4 Es realitzarà la mesura amb l'inversor encès perquè el punt d'operació sigui el de màxima potència.

- 2.5 Es mesurarà amb la pinça amperimètrica la intensitat de CC de l'entrada a l'inversor i amb un multímetre la tensió de CC en el mateix punt. El seu producte és igual a $P_{cc,inv}$.
- 2.6 El valor obtingut es corregeix amb la temperatura i la irradiància utilitzant les equacions (2) i (3).
- 2.7 La temperatura ambient es mesura amb un termòmetre de mercuri, a l'ombra, en una zona pròxima als mòduls FV. La irradiància es mesura amb la cèl·lula (CTE) situada al costat dels mòduls i en el mateix pla.
- 2.8 Finalment, es corregeix la potència actual amb les pèrdues.
- 2.9 Equacions:

$$P_{cc,inv} = P_{cc,fob} \cdot (1 - L_{cab}) \quad (1)$$

$$P_{cc,inv} = P_o \cdot R_{to,var} \cdot [1 - g \cdot (T_c - 25)] \cdot E / 1000 \quad (2)$$

$$T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E / 800 \quad (3)$$

- $P_{cc,fob}$ Potència de CC immediatament a la sortida dels panells FV, en W.
- L_{cab} Pèrdues de potència en el cablejat de CC entre els panells FV i l'entrada de l'inversor, incloent, a més, les pèrdues en els fusibles, interruptors, connexions, díodes, etc.
- E Irradiància Solar, en $W \cdot m^2$, mesura amb la CTE calibrada.
- G Coeficient de temperatura de la potència, en $1/^\circ C$.
- T_c Temperatura de les cèl·lules solars, en $^\circ C$.
- T_{amb} Temperatura ambient a l'ombra, en $^\circ C$, mesurats amb el termòmetre.
- $TONC$ Temperatura nominal del mòdul.
- P_o Potència nominal del generador en CEM, en W.
- $R_{to,var}$ Rendiment, que inclou els percentatges de pèrdues degudes a que els mòduls fotovoltaics funcionen, normalment, en condicions diferents de les CEM.
- L_{tem} Pèrdues mitjanes anuals per temperatura. En l'equació (2) es pot substituir el terme $[1 - g \cdot (T_c - 25)]$ per $(1 - L_{tem})$.

$$R_{to,var} = (1 - L_{pol}) \cdot (1 - L_{dis}) \cdot (1 - L_{ref}) \quad (4)$$

- L_{pol} Pèrdues de potència degudes a la pols situada a sobre dels mòduls FV.

- L_{dis} Pèrdues de potència per dispersió de paràmetres entre els mòduls.
- L_{ref} Pèrdues de potència per reflectància angular espectral, quan s'utilitza un piranòmetre com a referència de mesura. Si s'utilitza una cèl·lula de tecnologia equivalent (CTE), el terme L_{ref} és zero.

2.10 A continuació s'indiquen els valors dels diferents coeficients:

2.10.1 Tots els valors indicats es poden obtenir de les mesures directes. Si no és possible realitzar mesures, es poden obtenir dels catàlegs de característiques tècniques dels fabricants.

2.10.2 Quan no es disposa de cap informació més precisa es poden utilitzar els valors mostrats a la taula següent:

Paràmetre	Valor estimat, mitja anual	Valor estimat, dia clar (*)	Veure observació
L_{cab}	0,02	0,02	(1)
$g \cdot (1/^\circ\text{C})$	-	0,0035 (**)	-
$TONC (^\circ\text{C})$	-	45	-
L_{tem}	0,08	-	(2)
L_{pol}	0,03	-	(3)
L_{dis}	0,02	0,02	-
L_{ref}	0,03	0,01	(4)

(*) Al migdia solar ± 2 h d'un dia sense núvols.

(**) Vàlid per a silici cristal·lí.

Observacions:

- (1) Les pèrdues principals de cablejat es poden calcular quan es coneixen la secció dels cables i la seva longitud, per l'equació:

$$L_{cab} = R \cdot I^2 \quad (5)$$

$$R = 0,000002 \cdot L / S \quad (6)$$

On:

- R és el valor de la resistència elèctrica de tots els cables, en ohms.
- L és la longitud de tots els cables (sumant l'anada i la tornada), en cm.
- S és la secció de cada cable, en cm^2 .

Normalment les pèrdues en commutadors, fusibles i díodes són molt petites i no és necessari considerar-les. Les caigudes en el cablejat poden ser molt importants degut a la seva longitud. Les pèrdues per cablejat en % solen ser inferiors en les plantes de gran

potència que en les plantes de petita potència. En el nostre cas, d'acord amb les especificacions, el valor màxim admissible per la part de CC és 1,5 %.

- (2) Les pèrdues per temperatura depenen de la diferència de temperatura en els mòduls i els 25°C de les CEM, del tipus de cèl·lula, encapsulat i del vent. Si els mòduls estan convenientment airejats per darrera, aquesta diferencia és de l'ordre de 30°C sobre la temperatura ambient, per una irradiància de 1000 W/m². En el cas d'integració en els edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulades, aquesta diferencia es podria incrementar entre un 5°C i 15°C.
- (3) Les pèrdues per la pols en un dia determinat poden ser del 0% després d'un dia de pluja i arribar al 8% quan els mòduls estan bruts. Aquestes pèrdues depenen de la inclinació dels mòduls, propers a carreteres, etc. Una causa important de les pèrdues passa quan els mòduls FV que tenen marc tenen cèl·lules solars molt pròximes al marc situat a la part inferior del mòdul. Altres vegades són les estructures de suport que sobresurten dels mòduls i actuen com a emmagatzemament de pols.
- (4) Les pèrdues per reflectància angular i espectral poden desestimar quan es mesura el camp FV al migdia solar (± 2 h), i també quan es mesura la radiació solar amb una cèl·lula calibrada de tecnologia equivalent (CTE) al mòdul FV. Les pèrdues anuals són més grans en cèl·lules amb capes antireflexives que en cèl·lules texturitzades. Són més grans a l'hivern que a l'estiu. També són més grans en localitats de major latitud. Poden oscil·lar al llarg d'un dia entre un 2 % i 6%.

3 EXEMPLE

<i>Paràmetre</i>	<i>Unitats</i>	<i>Valor</i>	<i>Comentari</i>
T_{ONC}	°C	45	Obtinguda del catàleg
E	W/m ²	850	Irradiància mesurada amb la CTE calibrada
T_{amb}	°C	22	Temperatura ambient a la ombra
T_c	°C	47	Temperatura de les cel·les $T_c = T_{amb} + (T_{ONC} - 20) \cdot E / 800$
$P_{cc,inv}$ (850 W/m ² , 47°C)	W	1200	Mesura amb pinça amperimètrica i voltímetre a l'entrada de l'inversor
$1 - g \cdot (T_c - 25)$		0,923	$1 - 0,0035 \cdot (47-25)$
$1 - L_{cab}$		0,98	Valor taula
$1 - L_{pol}$		0,97	Valor taula
$1 - L_{dis}$		0,98	Valor taula

$1 - L_{ref}$		0,97	Valor taula
$R_{to,var}$		0,922	$0,97 \cdot 0,98 \cdot 0,97$
$P_{cc,fov}$	W	1224,5	$P_{cc,fov} = P_{cc,inv} / (1 - L_{cab})$
P_o	W	1693	$P_o = (P_{cc,foc} \cdot 1000) / [R_{to,var} \cdot (1 - g \cdot (T_c - 25)) \cdot E]$

Potència total aproximada del camp fotovoltaic en CEM = 1693 W.

Si, a més, s'admet una desviació del fabricant (per exemple del 5%), s'inclouria en l'aproximació com una pèrdua.

Finalment, i després de sumar totes les pèrdues incloent la desviació de la potència dels mòduls respecte del seu valor nominal, es compararà la potència estimada amb la potència declarada del camp fotovoltaic.



ANNEX II:

Càlcul de pèrdues de generació

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

06-ANNEX II_ Càlcul pèrdues generació

ÍNDEX

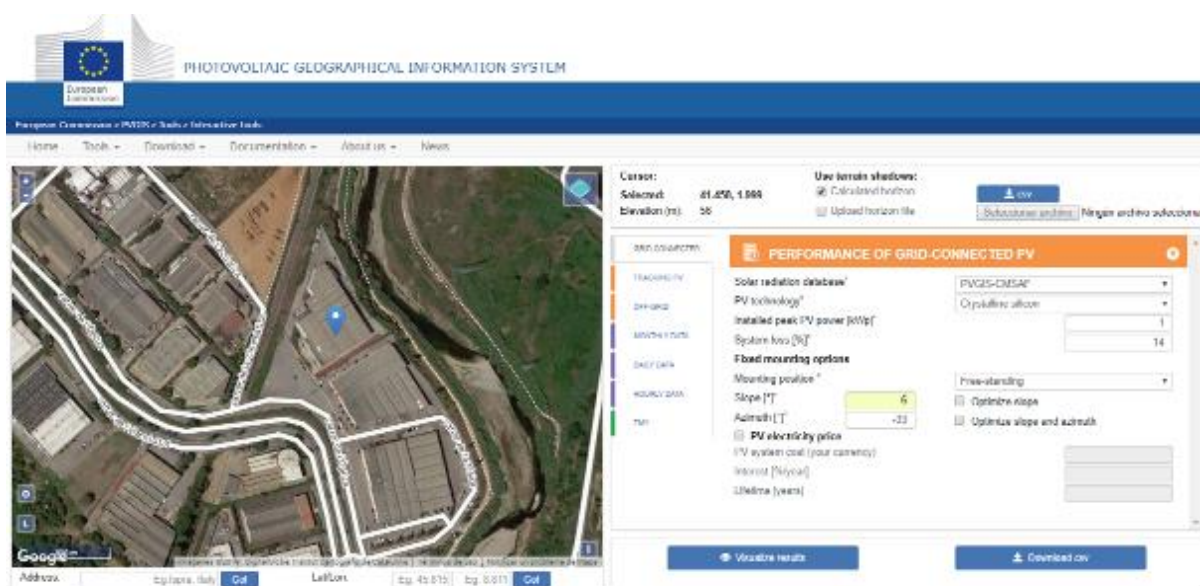
1	PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS	3
1.1	PVGIS.....	3
1.2	PVSOL.....	4
2	CàLCUL DE PÈRDUES	5
2.1	Pèrdues per orientació i inclinació	5
2.1.1	Introducció.....	5
2.1.2	Mètode	6
2.2	Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació	7
2.2.1	Introducció.....	7
2.2.2	Mètode	7
3	EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSOL	8

1 PROGRAMES DE CÀLCUL UTILITZATS

1.1 PVGIS

Per dur a terme l'estimació de l'energia que produirà anualment la instal·lació fotovoltaica, s'han utilitzat les dades meteorològiques (temperatura i radiació solar) i orogràfiques del terreny facilitades pel software PVGIS (*Photovoltaic Geographical Information System*), de l'*Institute for Energy and Transport* (IET) pertanyent al *Join Research Centre*, de la Comissió Europea (Unió Europea), per la ubicació de la instal·lació fotovoltaica. El PVGIS és un programa online gratuït i es tracta d'una eina desenvolupada sota l'acció de SOLAREC per a contribuir a l'aplicació de les energies renovables a la Unió Europea, com una manera sostenible de subministrar l'energia a llarg termini mitjançant la implementació de fonts d'energia renovables.

L'aplicació permet calcular la generació elèctrica mensual i anual d'un sistema solar amb una inclinació i orientació dels mòduls definits. Permet seleccionar el tipus d'estructura; fixa, seguidor 1 eix o seguidor a 2 eixos.



Link Web: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

Les bases de dades de radiació solar són essencials per dissenyar correctament una instal·lació solar fotovoltaica. La base de dades mesura certs punts de dades climàtiques al voltant de la Terra, que abans de ser utilitzats són processades per climatòlegs. Per obtenir les dades de radiació en les ubicacions exactes, s'utilitzen tècniques d'interpolació (GIS GRASS entre d'altres). Les equacions models de GIS estan basades conceptualment en els resultats publicats en l'Atles Europeu de Radiació

Solar (ESRA). Aquest estima el feix, difús i reflectit de les components del cel, tant quan està clar com ennuvolat, i tant la irradiància com la radicació solar per superfícies planes i inclinades. Els valors totals de radiació (kWh/m²) s'obtenen mitjançant la integració de valors de irradiació (W/m²) calculats en un període de temps concret i la mitjana entre l'alba i el cap vespre. El model també té en compte les obstruccions que es poden produir (ombres) per les característiques de l'emplaçament escollit.

Els paràmetres principals d'entrada, utilitzats per el càlcul, son el següents:

- Irradiació solar mesurada en 182 punts en estacions terrestres al voltant del planeta, representant el període entre 1981-1990 (disponible en la base de dades de la ESRA).
- Paràmetres vinculats als valors de condicions ambientals proporcionats pels serveis de la web SoDa.
- Model d'elevació digital amb una resolució de 1 km² procedent de la base de dades UGS GTOPO30.

El desenvolupament del sistema de dades GIS conté un sistema de rastreig de resolució 1 km² mensual que, a l'any, significa un valor de irradiació global (Wh/m²), el qual es calcula tant per mòduls fotovoltaics en posició horitzontal com inclinats a 15, 25, 40 i 90°. La base de dades inclou series de dades de les irregularitats atmosfèriques i el rati de la irradiació global difusa. La base també inclou mitjanes mensuals i anuals de la inclinació optima (°) dels panells fotovoltaics per captar el màxim de irradiació disponible. Finalment la radiació solar es calculada per la mitja anual del angle òptim dels mòduls fotovoltaics.

En el càlcul, l'afecte de les ombres està inclòs. El model de radiació solar utilitzant el model de elevació digital millora les estimació de radicació solar, especialment en regions de baixes densitat del terreny.

1.2 PVSOL

Es una eina que permet l'estudi, simulació i anàlisi de dades complert dels sistemes fotovoltaics. Aquest software permet dimensionar la mida i generació de la instal·lació tenint en compte la radiació solar que rebria en funció de la seva ubicació mitjançant les dades meteorològiques, permet el disseny 3D i té en compte la projecció de ombres gràcies a la simulació del moviment del Sol durant el dia.

Abarca diferents variants de projectes fotovoltaics: connectat a xarxa, aïllat, bombeig i connectat a CC. Inclou gran quantitat d'opcions i permet modificar i incloure totes les dades necessàries per un estudi detallat del projecte.

El disseny del projecte es realitza un estudi més detallat de tots el paràmetres i com a resultat s'obté un informe complet i que es pot utilitzar com a base per la realització d'un projecte real. Aquest software disposa d'una àmplia base de dades de tots els equips (panells, inversors, etc.) amb els quals es poden realitzar simulacions. Els resultats de la simulació inclouen el càlcul precís de la producció del sistema, efectes d'ombregat i anàlisis de pèrdues.



2 CÀLCUL DE PÈRDUES

2.1 Pèrdues per orientació i inclinació

2.1.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és determinar els límits en orientació dels mòduls d'acord amb les pèrdues màximes permissibles per aquest concepte.

Les pèrdues per aquest concepte es calculen en funció de:

- Angle d'inclinació (β): definit com a l'angle que forma la superfície dels mòduls amb el pla horitzontal (figura 1). El seu valor es 0° per a mòduls horitzontals i 90° per els verticals.
- Angle d'azimut (α), definit com a l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfícies del mòdul i el meridià de l'indret (figura 2) . Els valors típics son 0° per a mòduls orientats al sud, -90° per a mòduls orientats a l'est i $+90^\circ$ per a mòduls orientats a l'oest.

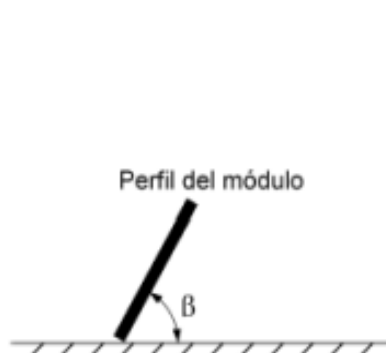


Fig. 1

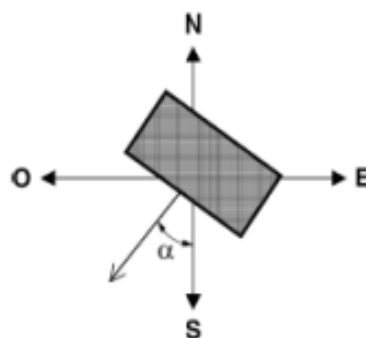
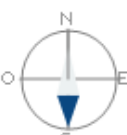


Fig. 2

2.1.2 Mètode

Amb l'eina PVSOL, en la configuració del projecte, es determina la inclinació dels panells respecte l'horitzontal i l'azimut, valors que té en compte el programa per el càlcul de l'energia produïda per el camp fotovoltaic. A continuació es mostra el quadre on s'introdueixen els principals paràmetres:

Fabricante	Módulo FV	
SunPower	SPR-MAX5-430-COM	 
☐ Selección desde favoritos únicamente		
☐ Photo Plan - Vista fotográfica preliminar de la asignación del tejado		
☐ Asignación gráfica		
Número de módulos	300 129,00 kWp	Proporción deseada con respecto al consumo
Situación de montaje	 Paralelo a la cubierta	
Seguimiento	Ninguno	
Inclinación	10 ° 	
Orientación	180 °	
		Potencia generador FV Superficie generador FV 129 kWp 609,3 m²

2.2 Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació

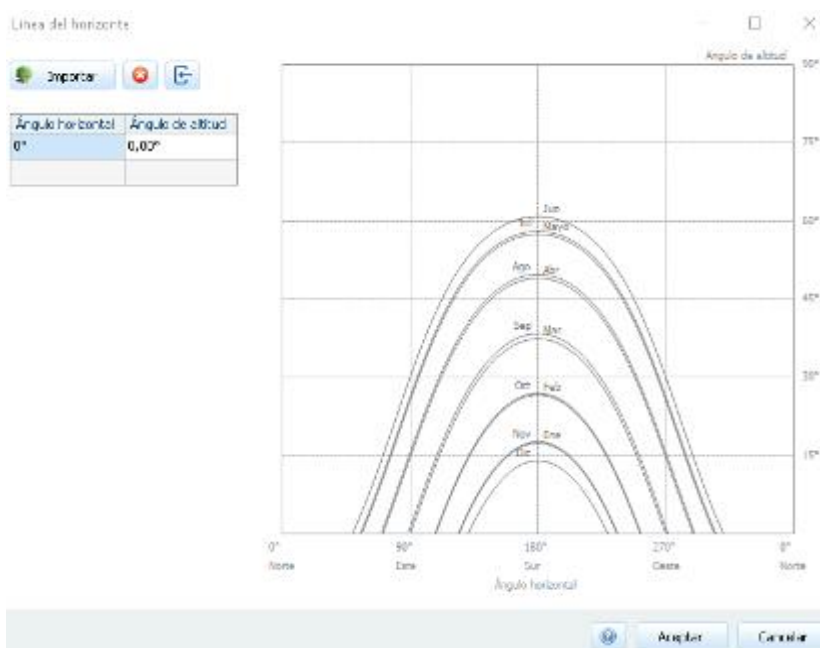
2.2.1 Introducció

L'objecte d'aquest apartat és descriure el mètode de càlcul de les pèrdues de radiació solar que experimenta una superfície degudes a ombres circumdants. Tals pèrdues s'expressen com a percentatge de la radiació solar global que incidiria sobre la esmentada superfície.

2.2.2 Mètode

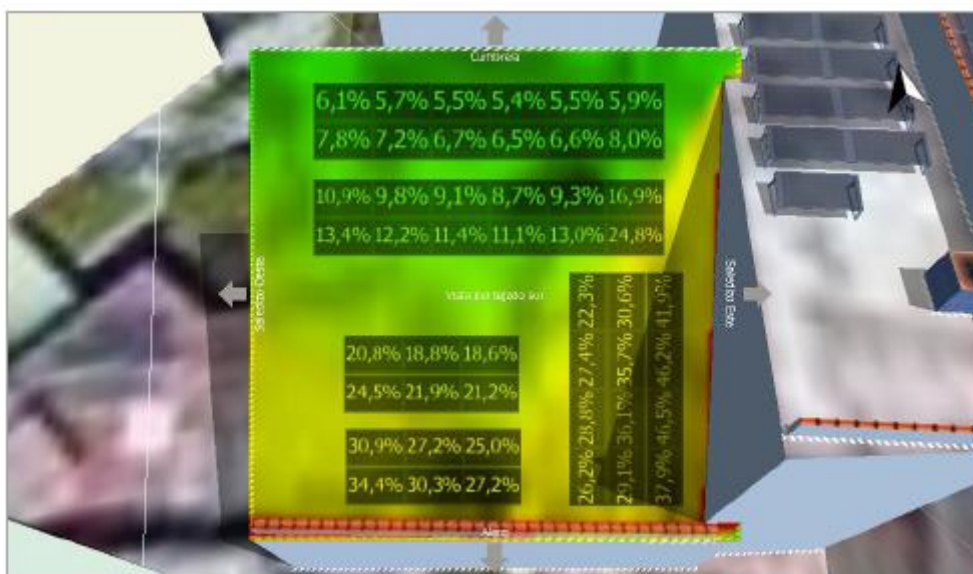
El procediment consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecten a la superfície en particular amb el diagrama de trajectòries de sol per tal d'estimar les pèrdues per ombres. Cal localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície, en termes de les seves coordenades de posició i azimuth (angle de desviació respecte al pla horitzontal), per tal de poder realitzar els càlculs.

Amb l'eina PVSOL es determinen les ombres llunyanes i perfil d'horitzó. El perfil d'horitzó només s'adapta als objectes o elements generadors d'ombrejats que es troben prou lluny del sistema fotovoltaic, de manera que les ombres es considerin globals en la matriu. Aquest és el cas quan la distància a l'objecte d'ombrejat és superior a 10 vegades la mida del sistema fotovoltaic. El perfil horitzontal és una corba definida per un conjunt de punts (alçada, azimuth).



Per definir l'horitzó, també hi ha l'opció de importar-ho amb un arxiu d'altres softwares com podrien ser el SunEye, Carnaval, Retscreen, Meteonorm y Horiz'ON i importar-ne les dades al PVSOL.

Par altre banda, hi ha les ombres pròximes generades per objectes pròxims a la ubicació de la instal·lació, com podries ser edificis, arbres, xemeneies, màquines de climatització, sortides d'aire, etc. Amb la construcció de l'escena en 3D, utilitzant l'editor de 3D del programa, es pot recrear el sistema i determinar les ombres esmentades.



3 EXEMPLE DE SIMULACIÓ AMB PVSOL

Amb la utilització del programa de simulació PVSOL, s'obté el document final amb la informació principal dels resultats de la simulació. En aquest informe es detallen els següents apartats principals amb les següents dades:

- **Vista general de projecte:** S'indiquen les principals dades de la instal·lació fotovoltaica (dades climàtiques, potència FV, superfície ocupació panells, número de panells, número inversors...

També es precisen les següents dades:

- Energia anual produïda (kWh)
- Proporció de consum propi (%)
- Fracció de cobertura solar (%)

- **Rendiment anual específic (kWh/kWp):** L'energia produïda dividida per la potència nominal de la matriu (P_{nom} a STC). Aquest és un indicador del potencial del sistema, tenint en compte les condicions d'irradiància (orientació, ubicació del lloc, condicions meteorològiques).
 - **Coefficient de rendiment de la instal·lació (PR):** Un indicador de la qualitat del propi sistema, independentment de la irradiància que es produeixi.
 - Reducció de rendiment per ombres (%)
 - Emissions de CO2 evitades (kg/any)
 - Grau d'autarquia (%)
- **Disposició de la instal·lació:** En aquest apartat de l'informe es detallen els models de panells (amb la seva corba de degradació al llarg des anys) i inversors utilitzats, així com la inclinació dels panells i la seva orientació a coberta. També s'inclou el gràfic de la línia de l'horitzó. A nivell dels inversors, es detallen els strings dels MPPT i el factor de dimensionament en funció de la relació entre la potència pic i la potència nominal.



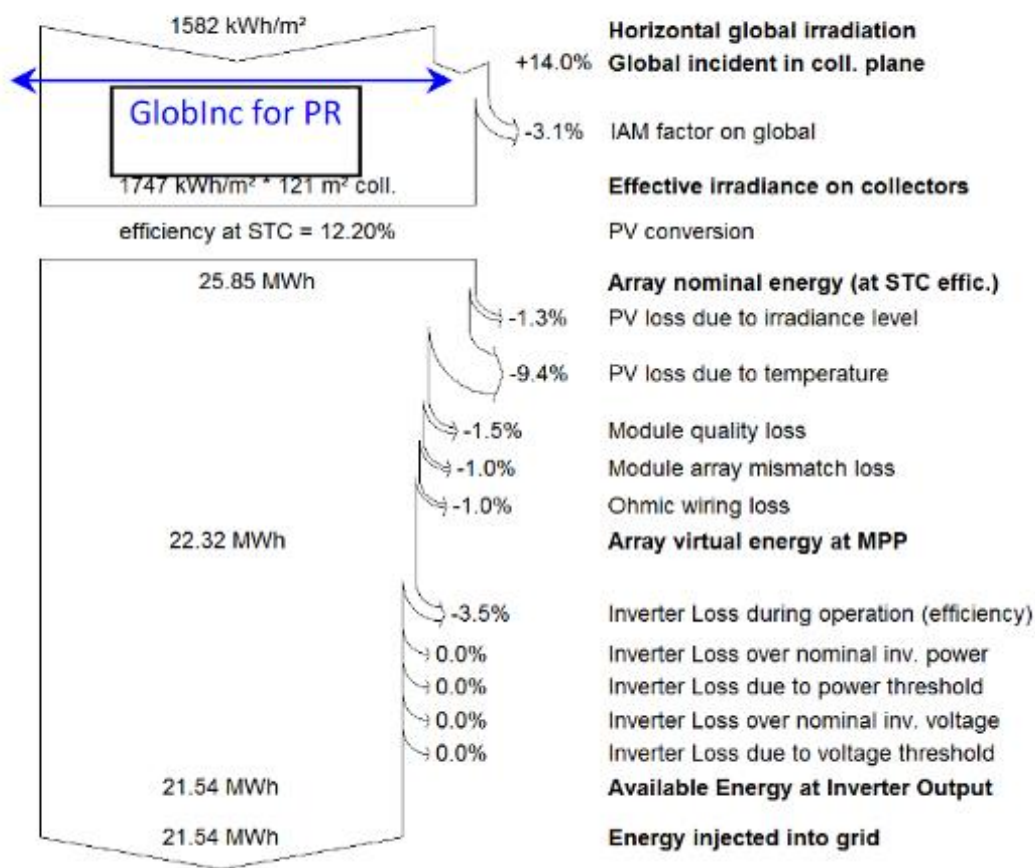
El propi programa també permet extreure un document de dades en format "Excel", amb multitud de dades anuals i horàries. Aquests en són alguns dels paràmetres indicats:

- Radiació sobre el pla horitzontal (kWh/m_2)
- Radiació difusa sobre el pla horitzontal (kWh/m_2)
- Radiació sobre la superfície inclinada (kWh/m_2)
- Desviació de l'espectre estàndard (kWh/m_2)
- Temperatura exterior ($^{\circ}\text{C}$)
- Temperatura del mòdul ($^{\circ}\text{C}$)
- Reflexió del sol (albedo) (kWh/m_2)
- Pèrdues per ombres (kWh)
- Energia fotovoltaica CC sense limitació de l'inversor (kWh)

- Consum standby de l'inversor (kWh/m₂)
- Energia fotovoltaica nominal CA (kWh/m₂)
- Voltatge CC per MPPT (V)
- Intensitat de sortida del l'inversor CA (A)

En ell següent gràfic es representen, a mode d'exemple, les pèrdues d'energia que es generen en el procés comprès entre la captació d'irradiació solar fins a l'energia útil a la sortida de l'inversor fotovoltaic.

Loss diagram over the whole year





ANNEX III:

Càlcul de seccions de línia elèctrica

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

EMPLAÇAMENT:

La Garriga (Barcelona)

Març de 2023

07-ANNEX III_Càlcul seccions de línia elèctrica

CÀLCUL DE SECCIONS DE LÍNIA ELÈCTRICA

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

1. *Criteri de la intensitat màxima admissible o d'escalfament.* La temperatura del conductor del cable, treballant a plena càrrega y en règim permanent, no haurà de superar en cap moment la temperatura màxima admissible assignada dels materials que s'utilitzen per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars de cablejat i acostuma a ser de 70°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 90° per a cables amb aïllaments termoestables.
2. *Criteri de la caiguda de tensió.* La circulació del corrent a través dels conductors origina una pèrdua de la potència que transporta el cable, i una caiguda de tensió o diferencia entre les tensions en el origen i extrem de la canalització. Aquesta caiguda de tensió haurà de ser inferior als límits marcats pel Reglament en cada part de la instal·lació, amb l'objecte de garantir el funcionament dels receptors alimentats pel cable.
3. *Criteri de la intensitat de curtcircuit.* La temperatura que pot assolir el conductor del cable, com a conseqüència d'un curtcircuit o d'una sobreintensitat de curta durada, no pot sobrepassar la temperatura màxima admissible de curta durada (de menys de 5 segons) assignada als materials utilitzats per a l'aïllament del cable. Aquesta temperatura s'especifica en les normes particulars dels cables i acostuma a ser de 160°C per a cables amb aïllament termoplàstic i de 250°C per a cables amb aïllaments termoestables. Aquest criteri, tot i que és determinant en instal·lacions d'alta i mitja tensió, no ho és en instal·lacions de baixa tensió ja que per una part les proteccions de sobreintensitat limiten la durada del curtcircuit a temps molt breus, i a més les impedàncies dels cables fins el punt de curtcircuit limiten la intensitat de curtcircuit.

Càlcul de la secció en trifàsic:

$$S = \frac{c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_{III} \cdot U_1}$$

Càlcul de la secció en monofàsic:

$$S = \frac{2 \cdot c \cdot \rho_{\theta} \cdot P \cdot L}{\Delta U_I \cdot U_1}$$

On:

S : Secció calculada segons el criteri de la caiguda de tensió màxima admissible en mm²

c : increment de la resistència per a la corrent alterna (es pot considerar $c=1,02$)

ρ_{θ} : Resistivitat del conductor a la temperatura de servei prevista per al conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)

P : Potència activa prevista per a la línia, en vats (W)

L : Longitud de la línia en m

ΔU_{III} : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies trifàsiques

ΔU_I : Caiguda de tensió màxima admissible en volts per a línies monofàsiques

U_1 : Tensió nominal de la línia (en alterna 400V en trifàsic i 230V en monofàsic)

Càlcul seccions de línia:

Línies de sèries de plaques a inversors:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	(+)	(-)	Total (m)	eV	e%	S _{mín} (mm²)	S _{real} (mm²)
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	35	33	35	5,23	0,68%	1,82	4
2	Sèrie 1.1.2	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	39	42	42	6,28	0,82%	2,18	4
3	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	54	56	56	8,38	1,09%	2,91	4
4	Sèrie 1.3.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	69	71	71	10,62	1,38%	3,69	4
5	Sèrie 1.4.1	Inversor 1	CC	12	6001,008	13,04	460,2	30	32	32	4,79	1,04%	2,77	4
6	Sèrie 1.4.2	Inversor 1	CC	12	6001,008	13,04	460,2	35	37	37	5,53	1,20%	3,21	4
7	Sèrie 1.5.1	Inversor 1	CC	14	7001,176	13,04	536,9	45	47	47	7,03	1,31%	3,49	4
8	Sèrie 1.6.1	Inversor 1	CC	17	8501,428	13,04	651,95	63	65	65	9,72	1,49%	3,98	4
9	Sèrie 1.6.2	Inversor 1	CC	17	8501,428	13,04	651,95	60	62	62	9,27	1,42%	3,79	4
10	Sèrie 1.7.1	Inversor 1	CC	17	8501,428	13,04	651,95	30	30	30	4,49	0,69%	1,84	4
11	Sèrie 1.8.1	Inversor 1	CC	15	7501,26	13,04	575,25	38	48	48	7,18	1,25%	3,33	4
12	Sèrie 1.9.1	Inversor 1	CC	18	9001,512	13,04	690,3	42	56	56	8,38	1,21%	3,24	4
13	Sèrie 1.9.2	Inversor 1	CC	18	9001,512	13,04	690,3	42	56	56	8,38	1,21%	3,24	4
14	Sèrie 1.10.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	58	65	65	9,72	1,27%	3,38	4

Càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	S _{real} (mm²)	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
2	Sèrie 1.1.2	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
3	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
4	Sèrie 1.3.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
5	Sèrie 1.4.1	Inversor 1	CC	12	6001,008	13,04	460,2	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
6	Sèrie 1.4.2	Inversor 1	CC	12	6001,008	13,04	460,2	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
7	Sèrie 1.5.1	Inversor 1	CC	14	7001,176	13,04	536,9	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
8	Sèrie 1.6.1	Inversor 1	CC	17	8501,428	13,04	651,95	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
9	Sèrie 1.6.2	Inversor 1	CC	17	8501,428	13,04	651,95	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
10	Sèrie 1.7.1	Inversor 1	CC	17	8501,428	13,04	651,95	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
11	Sèrie 1.8.1	Inversor 1	CC	15	7501,26	13,04	575,25	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
12	Sèrie 1.9.1	Inversor 1	CC	18	9001,512	13,04	690,3	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
13	Sèrie 1.9.2	Inversor 1	CC	18	9001,512	13,04	690,3	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40
14	Sèrie 1.10.1	Inversor 1	CC	20	10001,68	13,04	767	4	32	1,00	0,70	1,00	16,30	22,40

Línies d'inversors a quadre CA:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm²)	Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)
16	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	99000	142,89	400	1	0	7	0,33	0,08%	6,624	1	120

Càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
16	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	99000	142,89	400	1	0	1	120	251	1,00	0,90	1,00	178,62	225,90

Línia de quadre CA a quadre general:

Càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Total(m)	eV acum	e% Total	S _{mín} (mm²)	Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)
17	QG CA	QGBT	CA	TRIF	99000	142,89	400	1	0	60	3,17	0,79%	60,091	1	120

Càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos φ	Sin φ	Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
17	QG CA	QGBT	CA	TRIF	99000	142,89	400	1	0	1	120	251	1,00	0,90	1,00	178,62	225,90



**ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 99 kWn
PER AUTOCONSUM AMB COMPENSACIÓ D'EXCEDENTS**

**TITULAR:
AJUNTAMENT DE LA GARRIGA**

**EMPLAÇAMENT:
La Garriga (Barcelona)**

Març de 2023

12-ESS23_AJU_1718_01-PEX_A_(Estudi de Seguretat i Salut)

ÍNDEX

1	MEMÒRIA.....	3
1.1	OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT	3
1.2	DADES DE L'OBRA.....	3
1.3	GESTIÓ PREVENTIVA.....	4
1.4	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA	4
1.4.1	Procediments i equips tècnics a utilitzar.....	5
1.4.2	Instal·lació mecànica	5
1.4.3	Instal·lació elèctrica.....	7
1.5	ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA.....	9
1.5.1	Mitjans auxiliars	9
1.5.2	Maquinària i eines.....	10
1.6	INFORMACIÓ	10
1.7	FORMACIÓ.....	11
1.8	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES.....	11
1.9	ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL	11
1.10	MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS	11
1.11	PLA DE SEGURETAT	12
1.12	LLIBRE D'INCIDÈNCIES	12
2	PLEC DE CONDICIONS.....	13
2.1	NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL	13
2.1.1	General.....	13
2.1.2	Equips de protecció individual (EPI)	14
2.2	OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES	15
3	CONCLUSIONS.....	16
4	PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT	17

1 MEMÒRIA

1.1 OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està redactat per a donar compliment al Reial Decret 1627/1997, del 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995, del 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

A efectes d'aquest R.D., l'obra projectada requereix la redacció del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, ja que no s'inclou en cap dels supòsits contemplats en l'art. 4 del R.D 1627/1997:

- El pressupost d'execució per contracta inclòs en el projecte és inferior a 450.000,- € .
- No s'ha previst de contractar a més de 20 treballadors simultàniament.
- El volum de mà d'obra estimat és inferior a 500 dies de treball.

D'acord amb l'art. 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut haurà de precisar les normes de seguretat i salut aplicables a l'obra, contemplant la identificació dels riscos laborals evitables que no es puguin eliminar especificant les mesures preventives i proteccions tècniques a utilitzar per tal de controlar i reduir aquests riscos i qualsevol tipus d'activitat a desenvolupar en l'obra.

L'Estudi Bàsic també contemplarà les previsions i informacions útils per tal d'efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs previsibles posteriors.

1.2 DADES DE L'OBRA

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut es refereix al Projecte les dades generals del qual estan en el punt 1.3 de la memòria del present projecte. D'acord amb l'article 3 del R.D 1627/1997, si en l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, més d'un treballador autònom, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra. Aquesta designació haurà de ser objecte d'un contracte exprés. D'acord amb l'article 7 del citat R.D, l'objecte de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

- Emplaçament de l'obra.

L'obra objecte del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut està situat al municipi de **La Garriga**, (Barcelona).

- Tipus d'obra.

L'obra consisteix en la **instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica de 99 kWn**.

- Promotor.

La promoció de la obra correspon a **AJUNTAMENT DE LA GARRIGA**

Adreça Fiscal: Plaça de l'Església, 2, 08530 La Garriga (BARCELONA).

- Termini d'execució de l'obra.

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui de **6 setmanes**.

- Previsió de personal.

Segons l'estimació prevista, el número d'operaris, inclosos els de les empreses subcontractades, que en el moment de màxima activitat estaran presents a l'obra serà de **6 treballadors**.

1.3 GESTIÓ PREVENTIVA

La prevenció passa a ser un aspecte important a tenir en compte per tots els estaments de l'empresa constructora, ja que és tasca de tots els nivells de la mateixa involucrar-se en les tasques encaminades a aconseguir millorar les condicions de treball, la seguretat la protecció de la salut dels treballadors. El desenvolupament de l'acció preventiva per part de l'empresa constructora s'ha de basar en l'organització de la documentació per Llei.

1.4 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN L'OBRA

Segons l'art. 16 de la P.R.L., l'acció preventiva en l'obra es planificarà per l'instal·lador a partir d'una avaluació inicial de riscos per a la seguretat i salut dels treballadors, que es realitzarà amb caràcter general, tenint en compte la naturalesa de l'obra, i en relació amb aquells que estiguin exposats a riscos especials. L'avaluació inicial dels riscos que no hagi pogut evitar-se haurà d'estendre's a cadascun dels llocs de treball de l'empresa instal·ladora on hi hagi aquests riscos. Si els resultats de l'avaluació ho fes necessari, l'instal·lador realitzarà aquelles activitats de prevenció, de tal forma que garanteixin un major nivell de protecció de la seguretat i la salut dels treballadors. A causa del caràcter variant de les

condicions que ens trobarem en aquest tipus de treballs, i coherentment als distints riscos que van apareixent i desapareixent al llarg del desenvolupament dels mateixos, es fa molt difícil realitzar una valoració de riscos per lloc de treball. Hi ha situacions de risc en les quals el treballador pot estar exposat a breus instants i que tan sols apareguin en un moment, donat els treballs, per a després no tornar-se a repetir aquesta situació. L'avaluació de risc es realitzarà de tal manera que s'identificaran els possibles perills que puguin aparèixer en cadascuna de les tasques, per a posteriorment anar elaborant una sèrie de mesures preventives per a evitar aquests perills en l'execució del treball.

1.4.1 Procediments i equips tècnics a utilitzar

Es realitzarà la col·locació dels panells de la coberta que es muntaran sobre la base d'una estructura metàl·lica.

Per tal d'elevat els panells fins a la zona de la coberta s'utilitzarà una grua i per l'accés de personal autoritzat s'utilitzaran l'accés a coberta del centre.

A la coberta s'hi instal·larà una línia de vida.

Una vegada col·locats els panells, es procedirà a realitzar la instal·lació elèctrica i finalment, un cop finalitzada aquesta tasca es realitzarà l'assaig i posada en funcionament.

Altres mitjans a utilitzar en l'obra: escales de mà i bastides.

Eines a utilitzar en l'obra: eines manuals i elèctriques.

1.4.2 Instal·lació mecànica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Atropellament per vehicles.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Cops per objectes

- Talls i burxades per maneig de fils conductors.
- Cremades per utilització d'equips de soldadura (acetilè i oxigeno).
- Electrocutió per ús d'equips de soldadura elèctrica.
- Risc de cremades en els ulls per intensitat lumínica.
- Projeccions de material en la utilització de martells pneumàtics, serres de disc, tronçadores, taladres, escarpa i martell, etc.
- Cops amb objectes i eines.
- Inhalació de pols.
- Caiguda de material i rebots.
- Sobreesforços per manipulació de càrregues.
- Altres.

Normes de seguretat:

- Normativa de prevenció dirigida i entregada als operaris de les màquines i eines per la seva aplicació en tot el funcionament.
- El personal que manipuli camions, grues,... serà especialista en la manipulació d'aquests vehicles, i haurà de disposar de la documentació de capacitació acreditativa.
- Compliment de la normativa vigent en:
 - Manipulació de màquines i eines.
 - Moviment de materials i càrregues.
 - Utilització dels mitjans auxiliars.
- Mantenir els mitjans auxiliars i les eines en bon estat de conservació.
- Senyalització de l'obra d'acord amb la normativa vigent.
- Ordre i neteja en l'obra.
- No s'apilaran materials en zones de pas o de trànsit, retirant aquells que puguin impedir el pas.
- Es prohibeix a tot el personal de trobar-se sota de càrregues suspeses.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètols de "PROHIBIT".
- Els treballs de coberta es suspendran en cas de fort vent, pluja o gelades.
- Col·locació d'una línia de vida a la coberta, mitjançant la qual els treballadors hi tindran ancorats els cinturons de seguretat.
- Les escales de mà que s'utilitzaran seran de tipus tisora.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.

- Ulleres de seguretat.
- Protecció ulls i pantalla soldadura
- Botes de seguretat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Guants de goma o PVC.
- Guants de cuir per la manipulació de material.
- Botes impermeables.
- Caixa de taps auditius.
- Mascare P2 d'ús diari.
- Cinturons de seguretat anticaiguda

1.4.3 Instal·lació elèctrica

Riscos detectables:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes.
- Trepitjada d'objectes.
- Electrocutió o cremades per la insuficient protecció de quadres elèctrics.
- Electrocutió o cremades per maniobres incorrectes en les línies.
- Electrocutió o cremades per ús d'eines sense aïllament.
- Electrocutió o cremades per punteig dels mecanismes de protecció.
- Electrocutió o cremades per connexions directes sense clavilles mascle-femella.
- Incendi per incorrecta instal·lació de la Xarxa Elèctrica.
- Altres

Normes de seguretat:

- El muntatge d'aparells elèctrics (magneto tèrmics, diferencials, ...), serà executat per personal especialista.
- La il·luminació en els talls no serà inferior a 100 lux.
- Es prohibeix la connexió de cables als quadres sense la utilització de clavilles mascle-femella.

- Les eines a utilitzar pels electricistes, estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb l'energia elèctrica.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en escales, quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit de l'escala, contra caigudes.
- En la relació del cablejat, i connexions de la instal·lació elèctrica en, balconades, terrasses, etc., quan s'utilitzin escales de mà, es protegirà el buit entre les plantes amb barana de 90 cm. Des de la superfície de treball.
- Per a evitar la connexió accidental a la xarxa de la instal·lació elèctrica, l'últim cablejat que s'executarà serà el qual va al quadre general de la companyia subministradora.
- Es fitarà la zona en la qual pugui caure material, mitjançant cintes i rètol de "PROHIBIT".
- Per a la realització de treballs d'altura superior de 2 m., serà imprescindible la protecció del treballador davant el risc de caiguda, bé de protecció col·lectiva o individual.
- Per a la utilització d'equips de soldadura, serà imprescindible la utilització de guants, armilla protectora, i màscares especials amb cristall de protecció contra intensitats lumíniques fortes.
- Per a la utilització d'equips d'oxidat, seran necessaris guants, armilla protectora, i ulleres de soldador.

Protecció individual:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes aïllants de l'electricitat.
- Guants aïllants.
- Cinturó de seguretat.
- Banqueta de maniobra.
- Comprovadors de tensió.
- Eines aïllants.
- Guants de goma o PVC.

1.5 ANÀLISI I PREVENCIÓ DELS RISCOS EN ELS MITJANS I MAQUINÀRIA

1.5.1 Mitjans auxiliars

Escales de mà

- S'usaran escales metàl·liques telescòpiques on els perills aniran soldats als travessers.
- Aniran proveïts de sabates de suport antilliscants que es donaran suport sobre superfícies planes. S'ancoraran fermament en el seu extrem superior.
- No s'utilitzaran per a treballs allunyats d'elles.
- No deuran pujar dues o més operaris simultàniament sobre ella.
- La seva inclinació serà tal que la seva projecció sobre el sòl, serà una quarta part de la projecció de l'escala sobre el paviment vertical, i deurà sobresortir 1 m sobre el forjat o lloc d'accés.
- La realització de treballs d'altura s'empraran escales de tisora, proveïdes de cadenes per a impedir la seva obertura. No deu treballar-se sobre elements allunyats d'elles.
- Les escales es col·locaran apartades dels elements mòbils que puguin derrocar-les i fora dels llocs de passada.
- S'usaran per a comunicar dos nivells diferents de dues plantes o com mitjà auxiliar en els treballs d'ofici de paleta: no tindran una altura superior a 3 m. Es realitzarà l'ascens i descens de cara a l'escala i amb càrregues no superiors a 25 kg.

Bastides

- Els peus de les bastides han d'estar situats sobre punts fermes, que no puguin cedir ni trencar-se. En el cas que la base estigui constituïda per rodes, estaran frenades abans que ningú utilitzi la bastida.
- L'amplada de les zones de pas o treball tindran una amplada de 60 cm. I resistència suficient per suportar les persones i la seva càrrega (3 taulons). La superfície de recolzament serà ferma, sòlida i inamovible.
- L'estabilitat de la bastida es comprovarà regularment i després de qualsevol cop o anomalia.
- Sempre que el risc de caiguda a diferent nivell sigui superior a 2 m, existiran baranes de 90 cm d'alçada, amb rodapeu i barrot intermig.

1.5.2 Maquinària i eines

La maquinària prevista a utilitzar en aquesta obra és la següent:

- camió
- grua
- excavadora

La previsió de utilització d'eines és:

- equips de soldadura
- eines manuals diverses
- eines elèctriques diverses

La prevenció sobre la utilització d'aquestes màquines i eines es desenvoluparà en el Pla de Seguretat i Salut d'acord amb els següents principis:

1. Reglamentació oficial

Es complirà el que indica el Reglament de màquines, les I.T.C corresponents, i en les especificacions dels fabricants.

2. Les màquines i eines a utilitzar en l'obra disposaran de les instruccions de manipulació corresponents que inclouen:

- riscos
- normes de seguretat

3. No es preveu la utilització de màquines sense reglamentar.

1.6 INFORMACIÓ

Tot el personal, a l'inici de l'obra, o quan s'incorpori, haurà d'haver rebut per part de l'empresa, la informació dels riscos i mesures correctores a utilitzar, així com els Equips de Protecció Individual.

1.7 FORMACIÓ

Cada empresa ha d'acreditar que el seu personal d'obra, ha rebut formació en matèria de seguretat i salut.

1.8 ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

En les obres de construcció, les emergències que, de forma més habitual es poden produir, són els accidents de treball i els incendis.

Pels accidents laborals s'ha de preveure els mitjans humans i materials necessaris per proporcionar els primers auxilis als accidentats.

Pel que fa als incendis, serà imprescindible disposar de mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que existeixi en l'obra, i establir pautes d'actuació adequades.

1.9 ACCIONS A SEGUIR EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

En el cas que es produeixi un accident en l'obra, s'actuarà en base als punts següents:

- 1) Si les lesions són de poca importància seran ateses a la mateixa obra, amb els mitjans dels quals es disposarà.
- 2) Si es considera que les lesions són de gravetat, i que els mitjans de l'obra no són suficients, es traslladarà l'accidentat al centre mèdic amb ambulància o cotxe particular, depenent de la gravetat.
- 3) En lloc visible i accessible es col·locarà un cartell amb els telèfons i adreces necessàries per a l'actuació en cas d'emergència.

1.10 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

L'obra haurà de disposar d'una farmaciola amb el material necessari.

S'haurà d'informar amb un cartell visible dels diversos centres mèdics (CAP, mútues, hospitals) on s'avisarà en cas d'accident, o per portar l'accidentat per tal que rebi un tractament ràpid i eficaç. Cada contractista acreditarà que el seu personal a l'obra hagi passat un reconeixement mèdic anual.

1.11 PLA DE SEGURETAT

En compliment de l'art.7 del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut i s'adaptarà a aquest estudi de seguretat i salut els mitjans i mètodes d'execució. Cada pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador de seguretat i salut en l'execució d'obres.

Aquest pla de seguretat haurà d'arribar als interessats segons estableix el Reial Decret, amb la finalitat que pugui presentar els suggeriments i alternatives que es creguin oportunes.

El pla de seguretat i salut, conjuntament amb l'aprovació del coordinador de seguretat, es presentarà als Serveis Territorials de la Generalitat, tal i com és preceptiu.

Qualsevol modificació que introdueixi el contractista en el pla de seguretat i salut, com a resultat de les alteracions i incidències que puguin produir-se durant el desenvolupament de l'obra o per modificació del projecte, requereix l'aprovació del coordinador de seguretat.

1.12 LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A l'obra existirà un llibre d'incidències, sota control del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució, i a disposició de la direcció facultativa, l'autoritat laboral o el representant dels treballadors, que podran realitzar anotacions que considerin oportunes amb la finalitat de controlar el compliment.

En cas d'anotació, el coordinador enviarà una còpia de l'anotació a Inspecció de Treball, en el termini de 24 h.

2 PLEC DE CONDICIONS

2.1 NORMATIVA APLICABLE SOBRE SEGURETAT EN CENTRE DE TREBALL.

En aquest punt es relaciona la Normativa espanyola que inclou apartats relacionats amb la seguretat en el centre de treball. Aquestes Normes s'han utilitzat per a posar les mesures preventives en la present avaluació amb la finalitat d'eliminar els riscos detectats, aquestes es nomenen a continuació:

2.1.1 General

- Llei de Prevenció de Riscos Laborals; Llei 31/95; 08-11-95; J.Estado; 10-11-95
- Reglament dels Serveis de Prevenció; RD 39/97; 17-01-97; M.Trabajo; 31-01-97
- Disposicions mínimes de Seguretat i Salut en Obres de Construcció (transposició Directiva 92/57/CEE); RD 1627/97; 24-10-97; Varis; 25-10-97
- Model del llibre d'incidències; Ordre; 20-09-86; M.Trabajo; 13-10-86
- Correcció d'errors; 31-10-86
- Model de notificació d'accidents de treball; Ordre; 16-12-87; 29-12-87
- Reglament Seguretat i Higiene en el treball de Construcció; Ordre; 20-05-52; M.Trabajo; 15-06-52
- Modificació; Ordre; 19-12-53; M.Trabajo; 22-12-53
- Complementari; Ordre; 02-09-66; M.Trabajo; 01-10-66
- Quadre de Malalties Professionals; RD 1995/78; 25-08-78
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball; Ordre; 09-03-71; M.Trabajo; 16-03-71
- Correcció d'errors (derogats Títols I i II; Cap: I a V); 06-04-71
- Ordenança treball d'indústries construcció, vidre, ceràmica; Ordre; 28-08-79; M.Trabajo
- Anterior no derogada; Ordre; 28-08-70; M.Trabajo; 09-09-70
- Correcció d'errors; 17-10-70
- Modificació (no derogada); Ordre 28- 08-70; Ordre; 27-07-73; M.Trabajo
- Interpretació de diversos articles; Ordre; 21-11-70; M.Trabajo; 28-11-70
- Interpretació de diversos articles; Resolució; 24-11-70; DGT; 05-12-70
- Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions; Ordre; 31-08-87; M.Trabajo
- Protecció de riscos derivats d'exposició a sorolls; RD 1316/89; 27-10-89;02-11-89
- Disposicions mínimes de seguretat i salut sobre manipulació de càrregues (Directiva 90/269/CEE); RD 487/97; 23-04-97; M.Trabajo; 23-04-97

- Reglaments sobre treballs amb riscos d'amiant; Ordre; 31-10-84; M.Trabajo; 07-11-84
- Correcció d'errors; 22-11-84
- Normes complementàries; Ordre; 07-01-87; M.Trabajo; 15-01-87
- Model llibre de registre; Ordre; 22-12-87; M.Trabajo; 29-12-87
- Estatut de treballadors; Llei 8/80; 01-03-80; M.Trabajo
- Regulació de la jornada laboral; RD 2001/83; 28-07-83; 03-08-83
- Formació de comitès de seguretat; D. 423/71; 11-03-71; M.Trabajo; 16-03-71

2.1.2 Equips de protecció individual (EPI)

- Condicions comerc. I lliure circulació de EOI (Directiva 89/686/CEE); RD 1407/92; 20-11-92; MR.Cor; 28-12-92
- Modificació: Marcat "CE" de conformitat i any de col·locació; RD 159-95; 03-02-95; 08-03-95
- Modificació RD 159/95; Ordre; 20-03-97; 06-03-97
- Disposicions mínimes de seg. I salut d'equips de protecció individual (transposició Directiva 89/656/ CEE); RD 733/97; 30-05-97; M. Presidència; 12-06-97
- Requisits i mètodes d'assaig; calçat de seguretat, protecció, treball; UNE EN 344/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 345/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 346/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Especificacions calçat de seguretat ús professional; UNE EN 347/A1; 20-10-97; AENOR; 07-11-97
- Disposicions mínimes de seguretat i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/656CEE); RD 1215/97; 18-07-97; M. Trabajo; 18-07-97
- ITC MIE-AEM3 carretons automotors de mantenició; Ordre; 26-05-89; MIE; 09-06-89
- Reglament d'aparells elevadors per a obres; Ordre; 23-05-77; MI; 14-06-77
- Correcció d'errors; 18-07-77
- Modificació; Ordre; 07-03-81; MIE; 14-03-81
- Modificació; Ordre; 16-11-81
- Reglament de Seguretat en les màquines; RD 1495/86; 23-05-86; P.GOB; 21-07-86
- Correcció d'errors; 04-10-86
- Modificació; RD 590/89; 19-05-89; M.R.Cor; 19-05-89
- Modificació en la ITC MSG-SM-1; Ordre; 08-04-91; M.R.Cor; 11-04-91
- Modificació (Adaptació Directives de la CEE); RD 830/91; 24-05-91; M.R.Cor; 31-05-91
- Regulació potència acústica de maquinàries (Directiva 84/532/CEE); RD 245/89; 27-02-89; MIE; 11-03-89

- Ampliació i noves especificacions; RD 71/92; 31-01-92; MIE; 06-02-92
- Requisits de seguretat i salut en màquines (Directiva 84/532/CEE); RD 1435/92; 27-11-92; M.R.Cor; 11-12-92
- ITC-MIE-AEM 2 Grues-Torres desmuntables per a obra; Ordre; 28-06-88; MIE; 07-07-88
- Correcció d'errors; 05-10-88
- ITC-MIE-AEM 4 Grues-mòbils autopropulsades; RD 2370/96; 18-11-96; MIE; 24-12-96

S'ha de tenir en compte que aquestes Normes s'han de complir en tots els punts que siguin aplicables a l'obra.

2.2 OBLIGACIONS DE LES PARTS IMPLICADES

La propietat. La coordinació i el control dels principis generals de prevenció seran realitzats per la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per la mateixa.

L'empresa contractista. Està obligada a complir amb el Pla de Seguretat i Salut, basat en l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte d'obra.

Empreses subcontractistes. Les empreses subcontractistes hauran de rebre una còpia del Pla de Seguretat i Salut o de la part que correspongui als treballs objecte de subcontractació.

Les empreses subcontractistes estan obligades a complir amb la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals.

Autònoms. Els hi és d'aplicació tot el que s'ha establert per a les empreses subcontractistes. En general hauran de complir amb el que s'estableix en l'art. 12 del R.D 1627/1997 i el R.D 171/2004.

3 CONCLUSIONS

L'empresari, amb la finalitat de donar compliment a l'art. 23 de la Llei 31/95, haurà d'elaborar i conservar a la disposició de l'autoritat laboral la següent documentació:

- Avaluació dels riscos per a la seguretat i salut en el treball i planificació de l'acció preventiva.
- Mesures de protecció i prevenció a adoptar en cas necessari.
- Pràctica dels controls d'estat de salut dels treballadors.
- Resultat de les condicions de treball i de l'activitat dels treballadors.
- Investigació d'accidents de treball i malalties professionals; en cas que es produís un accident és necessari investigar les causes del mateix amb la finalitat de poder aplicar les mesures correctores que fossin necessàries, així com per a actualitzar aquesta avaluació, si fos necessari. Quan ocorrin han de ser avisats als Delegats de Prevenció de l'empresa.
- Actualització de l'avaluació; la present avaluació haurà de ser actualitzada quan es produeixin canvis en el tipus o en les condicions de treball i es revisarà, si és necessari, en el cas de produir-se algun dany a la salut dels treballadors.

4 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT

Descripció	Unitats	Preu Total
Casc de seguretat.	6	
Equip complet de soldadura.	1	
Pantalla de seguretat.	2	
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols.	6	
Protecció auditiva.	6	
Guants d'ús general.	6	
Impermeable.	6	
Botes de seguretat.	6	
Botes d'aigua.	6	
Armillia reflectant.	6	
Arnés.	6	
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B.	1	
Senyalització (cartells).	1	
TOTAL		1071,43 €

El pressupost total de Seguretat i Salut de la instal·lació és de **MIL SETANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS D'EURO (1.071,43 €) + IVA.**

Avinyó, 20 de març de 2023

Manel Romero Molina
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 14.941 COEIC