



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

PROJECTE EXECUTIU:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES

TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:
Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024
00-PRJ23_AJU-54_01_PEX_A_(Portada)

ÍNDEX DOCUMENTACIÓ

- 1. MEMÒRIA**
- 2. PRESSUPOST**
- 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 : Simulació de càlcul pèrdues generació**
 - d. ANNEX IV : Càlcul de seccions de línia elèctrica**
 - e. ANNEX V : Estudi de càrregues estructura FV**
- 6. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT**



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

MEMÒRIA:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

01-PRJ23_AJU-54_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	DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT	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 415 Wp	11
3.2.3	Inversor de 13,2 kWn.....	12
3.2.4	Optimitzadors.....	13
3.2.5	Estructura suport de panells fotovoltaics	15
3.2.6	Elements i sistemes d'emmagatzematge elèctric	16
3.3	INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	16
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	18
3.3.4	Sistemes de seguretat i protecció de la instal·lació. Connexió a terra.....	19
3.3.5	Harmònics i compatibilitat electromagnètica	20
3.3.6	Conductors	20
3.3.7	Canalització de cablejat.....	22
3.3.8	Punt de connexió	23
3.3.9	Serveis Auxiliars i contracte d'accés	23
3.4	SEGURETAT ESTRUCTURAL DE L'EDIFICI	26
3.5	ESTUDI D'OMBRES	26

3.6	MANTENIMENT I GARANTIES	26
3.6.1	Manteniment	26
3.6.2	Accés a la instal·lació i mesures de seguretat en coberta	27
3.6.3	Zona d'apilament de material i ubicació grua	27
3.6.4	Zones de pas i de manteniment	28
3.6.5	Garantia	28
4	RENDIMENT ENERGÈTIC DE LA INSTAL·LACIÓ	29
4.1	RADIACIÓ INCIDENT	29
4.2	PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR.....	30
5	PREVENCIÓ D'INCENDIS	32
5.1	ZONA INVERSORS ELÈCTRICS	32
5.2	CAMP FOTOVOLTAIC EN COBERTA	33
6	IMPACTE AMBIENTAL DE LA INSTAL·LACIÓ	34
6.1	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE CONSTRUCTIVA.....	34
6.2	AFFECTACIÓ MEDIAMBIENTAL DE LA FASE D'EXPLOTACIÓ	34
6.2.1	Afectació sobre el cicle de l'aigua	34
6.2.2	Producció i gestió de residus.....	35
6.2.3	Reciclatge de la instal·lació	35
6.3	ESTALVI D'EMISSIONS CONTAMINANTS A L'ATMOSFERA	35
7	SERVEIS URBANÍSTICS	36
8	NORMATIVA I MARC LEGAL	37
9	PLANNING D'OBRA	40
10	PRESSUPOST.....	41
11	PRESSUPOST PER CONEIXEMENT D'ADMINISTRACIÓ.....	41

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 **13,2 kWn per autoconsum**, instal·lada a la coberta de l'Ajuntament de Navarcles.

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 l'**AJUNTAMENT DE NAVARCLES**; serà també aquesta entitat l'encarregada de realitzar l'explotació energètica del mateix.

La instal·lació s'ubicarà a la coberta de l'ajuntament propietat del client, situat a la Plaça de la Vila, 1, al municipi de Navarcles (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 amb compensació d'excedents fins a 100 kW**.

1.4 DADES DEL PROJECTE

Títol del projecte	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn PER AUTOCONSUM DE L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES
Emplaçament	Plaça de la Vila, 1 08270 Navarcles (Barcelona) X = 408.851 E, Y= 4.622.755 N Fus 31T Ref. Cadastral: 8929001DG0282N0001LG
Titular i promotor de l'activitat	AJUNTAMENT DE NAVARCLES
NIF	P0813900H
Domicili	Plaça de la Vila, 1
Població	08270 Navarcles (Barcelona)
Telèfon	93 831 00 11
e-mail	navarcles@navarcles.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	Gener de 2024
Potència nominal	13,2 kWn
Potència pic	14,525 kWp
Nº de plaques	35 panells de 415 Wp
Superfície d'ús	267,50 m ²
Superfície de captació	68,35 m ²
Producció anual estimada	17.273 kWh/any
Pressupost	24.524,91 € + IVA d'execució de material (35.313,42 €, IVA inclòs d'execució per contracte)

1.5 DADES PUNT DE SUBMINISTRAMENT

Adreça	Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles (Barcelona)
Numero CUPS	ES0031405921398001HP0F
Potència contractada	32 kW
Tensió	400 V
Titular	Ajuntament de Navarcles
CIF/NIF	P0813900H
Adreça social	Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles (Barcelona)
Telèfon	93 831 00 11
e-mail	navarcles@navarcles.cat

2 INTRODUCCIÓ

2.1 FONAMENTS GENERALS DE LES INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

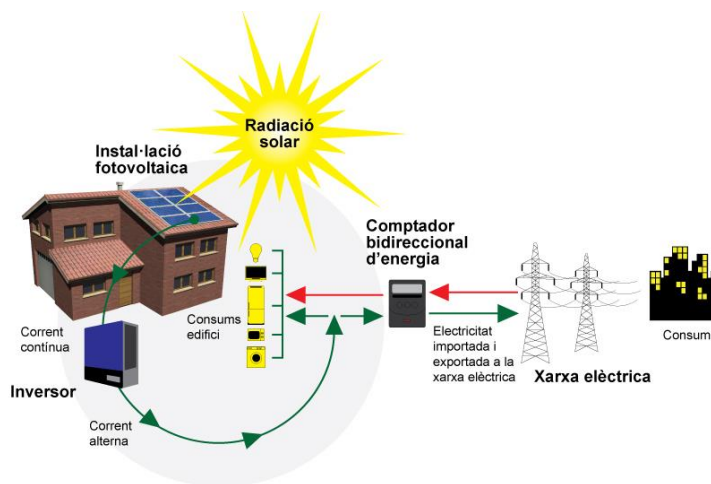
Fins ara les aplicacions més conegudes d'energia solar fotovoltaica eren l'electrificació autònoma d'indrets en que no es disposava de xarxa elèctrica convencional a causa del seu emplaçament, i la generació d'electricitat fotovoltaica i injecció directa a la xarxa, per obtenir una prima econòmica per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

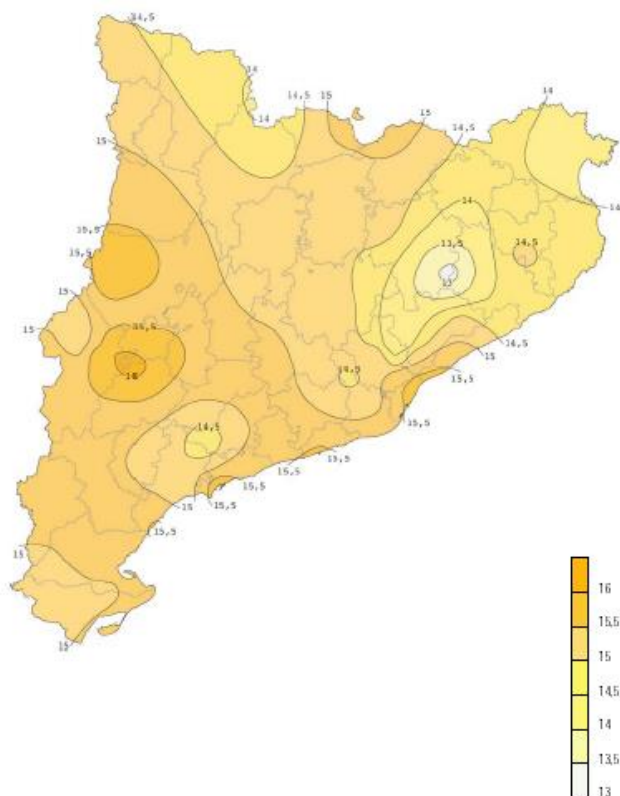
Catalunya es troba a uns 43° de latitud, així doncs, la inclinació òptima dels panells que s'instal·len per aprofitar la radiació solar durant tot l'any oscil·la entre els 30° i els 40° respecte l'horitzontal. Aquest valor pot variar en funció del nombre de fileres de panells que composin la instal·lació.

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 de l'Ajuntament de Navarcles situada al la Plaça de la Vila, 1, al municipi de Navarcles (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 com es presenta en els plànols adjunts.

El camp fotovoltaic estarà compost per 2 sèries en paral·lel de 17 i 18 panells. Cada panell és de 415 Wp 0/+5W. Aquesta disposició equival a una potència total instal·lada de 14,525 kWp, evacuats mitjançant un inversor de 13,2 kWn. Les plaques fotovoltaïques s'instal·laran a la coberta seguint l'orientació pròpia de l'arquitectura de l'edifici, aquest presenta una orientació a 23° SO. Per altra banda, els panells s'instal·laran en una estructura autoportant sobre la coberta, que suposa una inclinació pròpia dels panells d'uns 9° respecte al 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	13,2	kWn
Potència màxima (pic) instal·lada	14,525	kWp
Nombre de panells total	35	unitats de 415 Wp
Nombre d'inversors	1	unitats de 13,2 kWn
Sèries camp coberta	2 sèries en paral·lel	de 17 i 18 panells en sèrie
Inclinació dels panells	Coplanars	a la coberta
Orientació del panells	23°	SO

3.2.2 Panell fotovoltaic de 415 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) són:

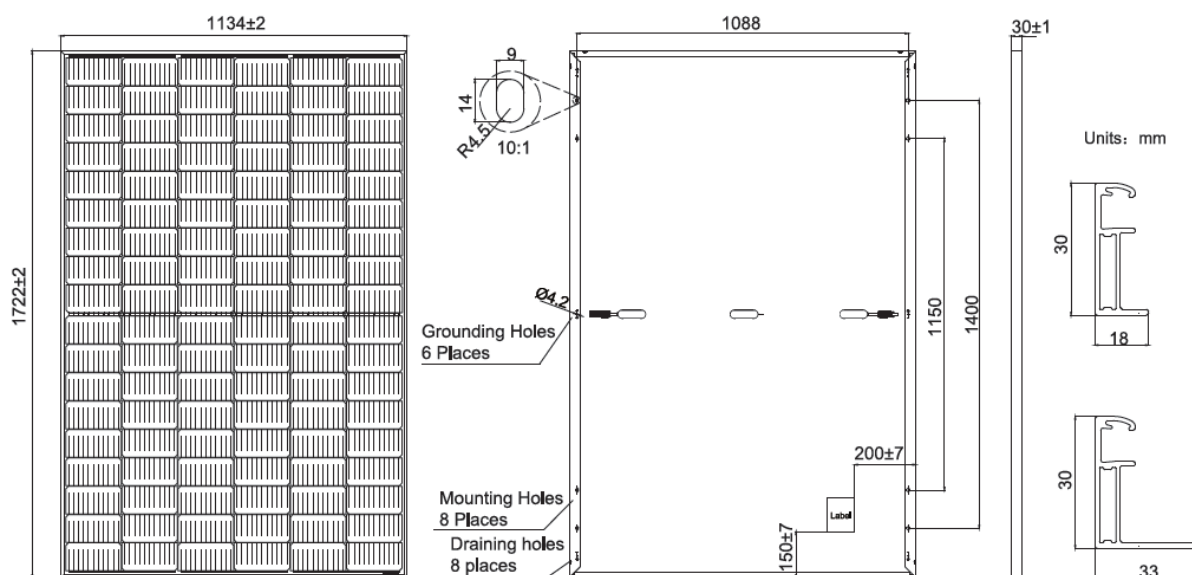
Característiques elèctriques		
Potència màxima (pic)	415	Wp
Tolerància	0/+5	W
Tensió en el punt de màxima potència	31,61	V
Intensitat en el punt de màxima potència	13,13	A
Tensió de circuit obert	37,45	V
Intensitat de curtcircuit	14,02	A
Eficiència del mòdul	21,3	%
Producció específica	212,52	W/m ²

Característiques físiques		
Longitud total dels mòduls	1.722	mm
Amplada	1.134	mm
Gruix	30	mm
Pes	21,5	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 de 13,2 kWn

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.

S'ha previst la instal·lació d'un inversor de 13,2 kWn. Les característiques de l'equip són les següents:

Característiques elèctriques

Valors d'entrada

Tensió màxima	1100 V
Rang tensió MPP	370 – 800 V
Intensitat màxima / per MPP	40 / 30 A
Nº de seguidors MPP / entrades per MPP	2 / 2

Valors de sortida

Potència nominal	13,2 kVA
Tensió nominal	230/400V
Freqüència nominal	50 / 65Hz
Intensitat màxima	17,3 A a 400 Vac

Factor de potència ($\cos \varphi$)	0,8 (c) < 1 < 0,8 (i)
Euroeficiència	97,9%
Rendiment màxim	98,4%

Característiques generals

Rang de temperatura ambient	- 25 a + 60 °C
Grau de protecció	IP66
Pes	21 kg
Dimensions	546 x 460 x 228 mm



Exemple d'inversor de 13,2 kWn

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. Per a més detalls consulteu apartat – 3.3.9 Serveis Auxiliars.

3.2.4 Optimitzadors

Es considera que la producció energètica pot ser afectada pel al gran nombre d'elements que hi ha a la coberta, que provoquen ombres importants, juntament amb l'edifici situat a al Sud-Est de la coberta.



Una de les solucions per tal d'incrementar notablement la producció energètica del sistema, és la instal·lació d'optimitzadors. Amb aquest equip s'aconsegueix discriminar les plaques i aconseguir que treballin de forma independent, de manera que busquen el punt de treball més adient en tot moment. Es considerarà un optimitzador per placa, és a dir 35 optimitzadors de 450 W



Exemple d'optimitzador de 450 W

Característiques elèctriques

Valors d'entrada

Potència nominal	450 W
Tensió màxima	80 V
Rang de tensió MPP	10 – 80 V
Intensitat màxima de curtcircuit	14,5 A
Categoria de Sobre-Tensió	II

Valors de sortida

Tensió màxima	80 V
Intensitat màxima	15 A
Eficiència màxima	99,5 %
Eficiència mitja	99,0 %
Rang de temperatura ambient	- 40 a + 85 °C
Grau de protecció	IP68
Pes	0,6 kg
Dimensions	75 x 140 x 28 mm

3.2.5 Estructura suport de panells fotovoltaics

Els panells de la coberta es muntaran sobre la base d'una estructura autoportant construïda en magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-aluminimagnesi, amb orientació sud. L'estructura serà perpendicular a l'arquitectura de l'edifici, orientada 23° Sud, amb una inclinació pròpia de 9° respecte al pla de la coberta. D'aquesta manera s'aconsegueix una bona integració a la coberta de l'edifici ja que en cap cas se supera l'alçada de l'edifici.



Tipus estructura autoportant de perfil

L'edifici està format per una coberta plana, per aquesta raó l'estructura dels panells fotovoltaics serà modular i autoportant que utilitza llast com a fixació amb la coberta per evitar així qualsevol tipus de problema d'impermeabilització.

Donada l'altura del mur perimetral i l'estudi de càrrega i vent aportat, serà necessari afegir llasts de formigó a les estructures, per tal de reforçar el conjunt.

Aquests llasts s'ubiquen en safates sota els panells i el número a afegir dependrà de la zona de la coberta on es trobi el panell, consultar l'annex de l'estudi de càrregues de l'estructura fotovoltaica.

Cal destacar, que a la base de cada peu de l'estructura de magnelis que suporta els dels panells fotovoltaics s'instal·larà una làmina de cautxú per evitar problemes de patinatge i incrementar la superfície de recolzament.

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.

3.2.6 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.

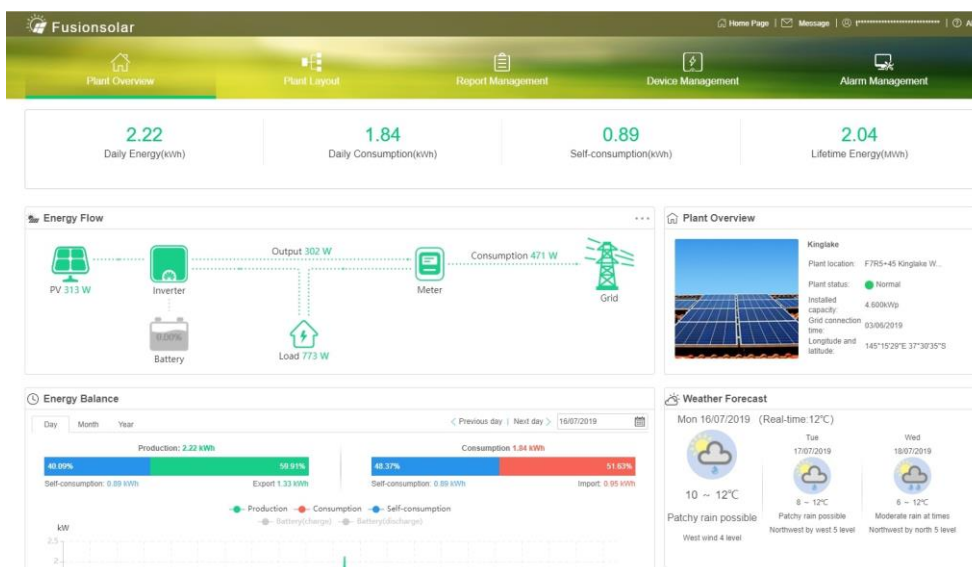
Tota la instal·lació compleix el que estableix el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT), el RD 1699/201 i el RD 244/2019.

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 permetrà personalitzar, realitzar el seguiment de totes aquestes dades i configurar l'enviament d'alarmes per detectar possibles incidències.



Exemple portal de monitorització

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 desconnexió 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.

La connexió a terra es connectarà al quadre elèctric general existent. Per a més detalls del recorregut del cablejat de terres, vegeu apartat 3.3.7 – Canalització del cablejat.

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 fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Els inversors fotovoltaïcs 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 fotovoltaïcs, 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 kV i de tensió nominal no inferior a 1.500 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 elèctric general mitjançant un cable elèctric tipus manguera 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.

La secció del cablejat de terres del tram de corrent continu, serà de 10mm².

Pel que fa a la posada de terres de la part altern, aquesta secció serà la indicada a la taula 2 de la instrucció tècnica ITC-BT-18, o bé s'obtindrà per càlcul conforme a l'indicat a la Norma UNE 20.460 -5-54 apartat 543.1.1.

Vegeu annex IV, càlcul seccions de línia elèctrica.

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 ens 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.

Se separaran en dues safates independents de les mateixes dimensions (60x75mm) el cablejat de corrent altern i el de corrent continu.

El cablejat de corrent altern entrarà perforant la paret de l'edifici situat a coberta on s'instal·larà l'inversor (vegeu apartat 5.1 Zona inversors elèctric, per a més detalls) i es canalitzarà per una safata tipus U23X o similar 60 x 75 mm, lliure d'halògens amb tapa fins a l'inversor.

Un cop transformada a corrent altern, sortirà de l'inversor fins al quadre de protecció fotovoltaica, situat al costat d'aquest. Aquest quadre nou de protecció a instal·lar, inclourà un interruptor automàtic.

Seguidament, el cablejat CA es dirigirà al punt de connexió proposat, on es farà la connexió a la xarxa interna de l'edifici. Tot el recorregut del cablejat de CA, també es farà amb una safata tipus U23X o similar 60 x 75 mm, lliure d'halògens.

El punt de connexió proposat es troba al quadre elèctric general existent de l'edifici situat a la primera planta, per tant, el cablejat s'haurà de canalitzar des de la coberta fins aquí.

Per fer aquest recorregut se seguirà el baixant fins al fals sostre de la primera planta. Un cop aquí, se seguirà amb el cablejat de CA per dins del fals sostre seguint el recorregut dels registres existents fins a arribar al quadre elèctric general. En aquest mateix quadre existent, s'instal·laran els elements de proteccions necessaris detallats a continuació.

S'instal·larà un interruptor diferencial seguit d'un interruptor magnetotèrmic segons les especificacions definides als amidaments i detallats a l'esquema elèctric unifilar.

També es col·locarà un mesurador de consums amb els corresponents transformadors d'intensitat (3, un per cada fase).

Segons requeriments de la distribuïdora, caldrà muntar tres portafusibles de tipus BUC 160A, destinats a contenir fusibles de 160A ja instal·lats.

Finalment, comentar que el cablejat RS485 es connectarà segons l'esquema elèctric unifilar i anirà al router o rack del client. Aquest es troba a la planta baixa de l'ajuntament, a la zona de recepció. Si es trobés un rack o router més proper de l'inversor, es pot optar per contactar-lo, d'aquesta manera es reduiran els metres del cablejat RS485

3.3.8 Punt de connexió

Queda pendent del corresponent estudi, a realitzar per la companyia elèctrica que dona 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 els 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.

Per tant, la instal·lació estarà connectada a la xarxa interior o en un punt pròxim a aquesta i estarà acollida 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
Consum Stand BY (W)	3,00	15,00
Uts.	1,0	1,0
CONSUM TOTAL (W)	3,0	15,0

Potència total de consum

18,00 W

Energia total anual consumida

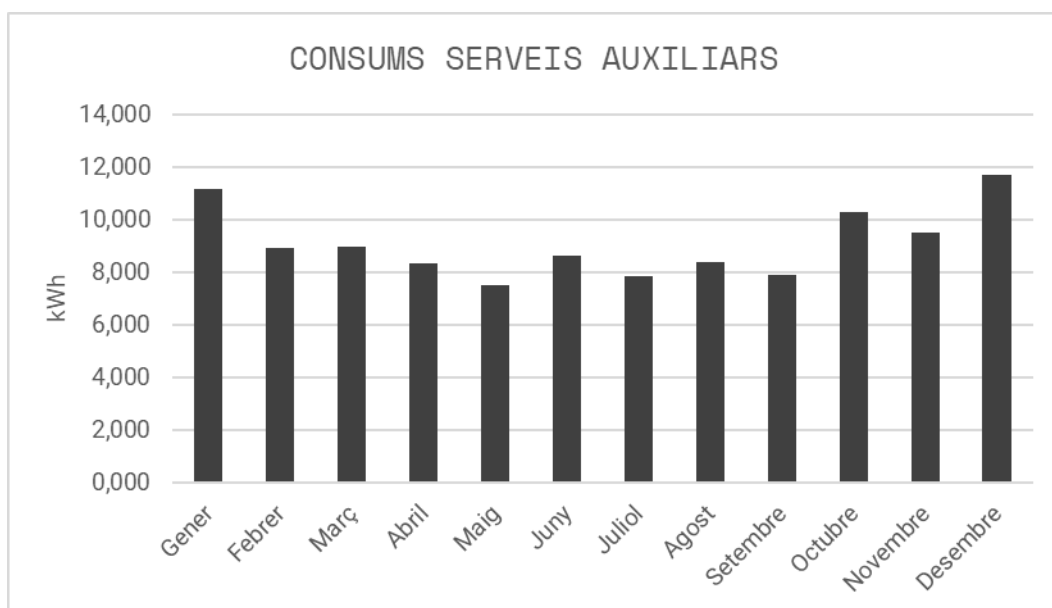
109,22 kWh

Producció total anual de la instal·lació

17.273,00 kWh

1% Energia Total Produïda		Energia Total Consumida
172,73 kWh	>	109,22 kWh

CONSUM TOTAL	kWh
Mes	kWh
Gener	11,151
Febrer	8,919
Març	8,994
Abril	8,359
Maig	7,525
Juny	8,612
Juliol	7,863
Agost	8,405
Setembre	7,885
Octubre	10,293
Novembre	9,531
Desembre	11,687
TOTAL ANY	109,224



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 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, aquesta no hauria d'afectar a la seguretat de l'edifici, ja que segons l'estudi de càrregues de l'estructura fotovoltaica, que es pot consultar en detall a l'annex V, es determina una sobrecàrrega màxima de 49,31 kg/m², sent admissible per aquesta tipologia de coberta.

Malgrat això, a falta de disposar de dades i característiques de l'estructura existent, no s'ha pogut determinar en aquest projecte la sobrecàrrega admissible per la coberta del recinte.

Es considera necessari realitzar un estudi de solidesa per certificar el valor màxim admissible.

3.5 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. També s'adjunta a l'annex III, la simulació del càlcul de pèrdues de generació per aquest cas en concret.

3.6 MANTENIMENT I GARANTIES

3.6.1 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.

3.6.2 Accés a la instal·lació i mesures de seguretat en coberta

L'accés a la instal·lació es realitzarà mitjançant els accessos existents disposats per a tal efecte.

El personal que executi l'obra o bé que realitzi treballs de manteniment haurà d'estar qualificat per treballar en alçada. En tot moment, caldrà que s'utilitzin els EPIS que es detallen a l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, així com que es disposin les xarxes perimetrals, línies de vida o altres elements de protecció col·lectiva, per tal d'evitar caigudes a diferent nivell.

3.6.3 Zona d'apilament de material i ubicació grua

Pel que fa a l'apilament de material, es preveu que en ser poc el material a utilitzar per la instal·lació es pujarà a coberta directament amb la grua. Per tant, per la manipulació d'elements de grans dimensions s'utilitzarà un camió-grua homologat per a aquest tipus de treballs. La grua s'ubicarà a l'emplaçament marcat en groc a la imatge inferior. La situació de la grua s'abalisarà adequadament, tal com s'indiqui en el pla de seguretat i salut.

Com s'aprecia a la imatge següent, s'haurà de tallar momentàniament el carrer Mossèn Sebastià Toscas al trànsit mentre s'utilitzi la grua.



3.6.4 Zones de pas i de manteniment

Amb la finalitat de tenir passos de manteniment i seguretat, s'han deixat els espais perimetrals necessaris per passar i fer el manteniment dels elements existents a coberta, consultar les distàncies deixades al Plànol 02 – Planta general.

3.6.5 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 10 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.

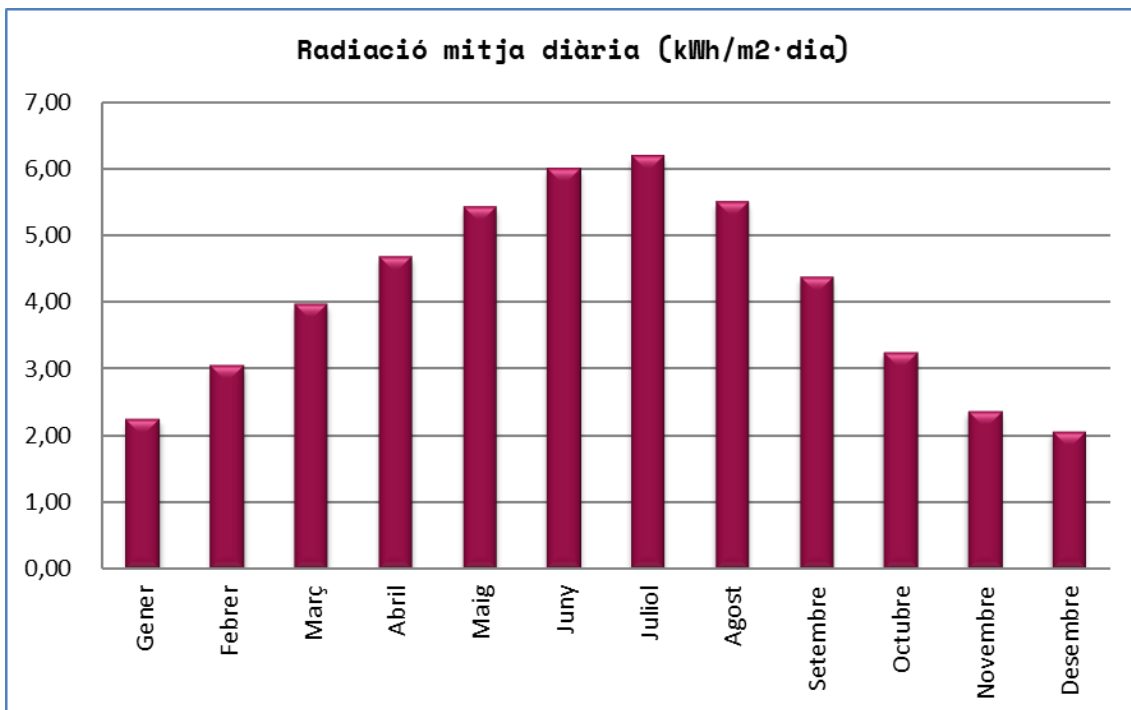
Per obtenir la radiació que es pot donar en la ubicació de la instal·lació objecte, s'han pres les dades de la plataforma que posa a disposició la Comissió Europea, a través del "Joint Research Centre" mitjançant el programa informàtic de consulta de dades "PVGIS" (Geographical Assessment of Solar Energy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

Lat. 41,751° Long. 1,904°		Radiació solar diària sobre una superfície horitzontal (MJ / m ² · dia)												Any
Orient/ Incl.		Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Maig	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
0° / 0°		7,84	11,35	15,47	19,38	23,00	25,46	25,98	22,88	17,36	12,30	8,34	6,97	16,39

Aquest valor anual equival a 1.661,52 kWh/m² any.

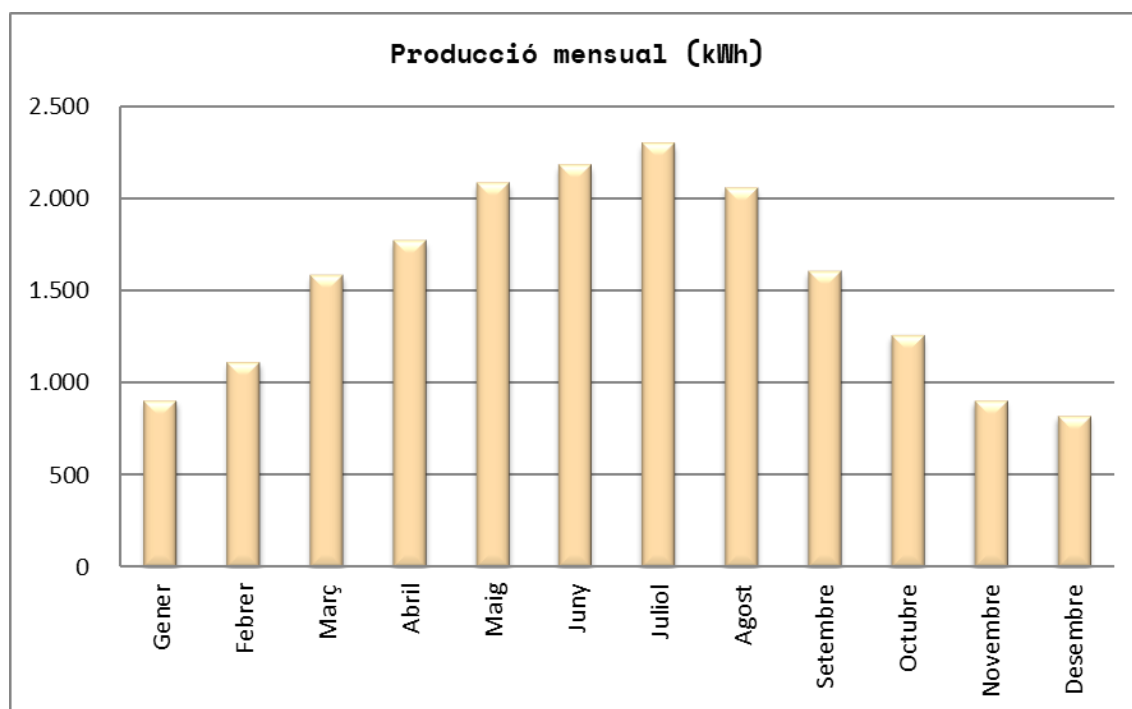
4.2 PRODUCCIÓ DEL CAMP GENERADOR

PARÀMETRES TÈCNICS				
	Dies	kWh/m ² .dia	kWh/m ²	PRG
Gener	31	2,24	69,50	0,83
Febrer	28	3,05	85,46	0,84
Març	31	3,96	122,82	0,83
Abril	30	4,67	140,23	0,81
Maig	31	5,43	168,25	0,79
Juny	30	5,99	179,70	0,78
Juliol	31	6,19	191,74	0,77
Agost	31	5,51	170,73	0,77
Setembre	30	4,36	130,87	0,78
Octubre	31	3,24	100,45	0,80
Novembre	30	2,36	70,88	0,82
Desembre	31	2,04	63,32	0,83
Anual	365	4,09	1493,97	0,80



DADES DE PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	kWh/kWpinst.dia	kWh/kWpinst	kWh
Gener	1,864	57,63	839,16
Febrer	2,550	71,25	1.036,99
Març	3,270	101,22	1.472,37
Abril	3,781	113,29	1.647,72
Maig	4,307	133,38	1.939,47
Juny	4,650	139,35	2.026,27
Juliol	4,739	146,75	2.133,68
Agost	4,244	131,42	1.910,99
Setembre	3,424	102,57	1.491,98
Octubre	2,603	80,53	1.171,87
Novembre	1,932	57,82	841,91
Desembre	1,689	52,22	760,60
Anual	3,288	1.187,42	17.273,00



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.

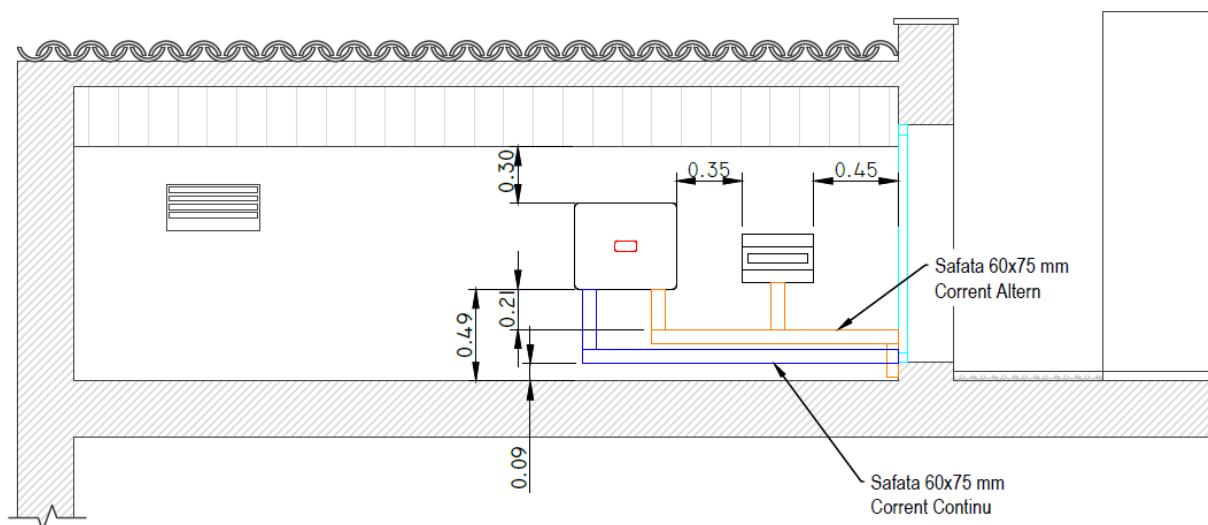
5.1 ZONA INVERSORS ELÈCTRICS

L'equip elèctric encarregat de transformar l'energia generada per les plaques fotovoltaïques (inversor) s'ubicarà en un lloc habilitat per a tal efecte. En aquest cas s'instal·laran a l'interior de l'edifici situat a coberta. Vegeu la següent fotografia d'on situar els equips:



Edifici situat a coberta, on instal·lar a l'interior l'inversor.

Tot i això, les característiques d'aquests equips (IP65) fan que estiguin preparats per funcionar si s'ubiquen a l'exterior. La caixa de distribució elèctrica de CA, se situarà a la dreta de l'inversor.



Ubicació de l'inversor (esquerra) i caixa de distribució elèctrica (dreta), per a més detalls vegeu plànol d'ubicació d'equips.

Els inversors estaran situats a una alçada d'uns 49cm respecte a terra i a 30 cm del sostre. Destacar també que l'obstacle lateral més proper ha d'estar a 35cm o més. Respectant sempre les distàncies mínimes recomanades pel fabricant de l'inversor. Per a més detall veure plànol de la ubicació d'equips.

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

L'inversor haurà de complir 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	0,23	0,07
Febrer	0,28	0,09
Març	0,40	0,13
Abril	0,45	0,14
Maig	0,53	0,17
Juny	0,55	0,17
Juliol	0,58	0,18
Agost	0,52	0,16
Setembre	0,41	0,13
Octubre	0,32	0,10
Novembre	0,23	0,07
Desembre	0,21	0,07
Total	4,709	1,49

7 SERVEIS URBANÍSTICS

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

No es requerirà d'una nova escomesa elèctrica, donat que la instal·lació es connectarà a la xarxa interior de l'edifici existent.

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 fotovoltaïques per a producció d'energia elèctrica:

- **Llei 31/1995**, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- **Llei 24/2013**, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- **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 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 Llei 12/2021**, de 24 de juny, pel qual s'adopten mesures urgents a l'àmbit de la fiscalitat energètica i en matèria de generació d'energia, i sobre gestió del cànon de regulació i de la tarifa d'utilització de l'aigua.
- **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.
- **Reial Decret 1627/1997**, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció.
- **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 614/2001**, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- **Reial Decret 842/2002**, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- **Reial Decret 2267/2004**, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis als establiments industrials.

- **Reial Decret 314/2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- **Reial Decret 661/2007**, de 25 de maig, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica en règim especial.
- **Reial Decret 1110/2007**, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- **Reial Decret 105/2008**, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- **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 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 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.
- **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.
- **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 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 513/2017**, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- **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 647/2020**, de 7 de juliol, pel qual es regulen aspectes necessaris per a la implementació dels codis de xarxa de connexió de determinades instal·lacions elèctriques.
- **Reial Decret 1183/2020**, de 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica.
- **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.
- **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.
- Normes i informes tècnics de la **companyia distribuïdora** d'energia elèctrica.
- **Ordenances municipals** i d'entitats públiques afectades.
- **Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)**.
- **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.
- **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.
- Normes **UNE** i **EN** que siguin d'aplicació.

9 PLANNING D'OBRA

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

10 PRESSUPOST

El pressupost d'execució per contracte és de TRENTA-CINC MIL TRES-CENTS TRETZE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO (35.313,42 €), IVA inclòs.

El pressupost general per a l'execució material de la instal·lació és de VINT-I-QUATRE MIL CINQ-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS D'EURO (24.524,91 €) MÉS IVA (24.524,91 €) més IVA.

11 PRESSUPOST PER CONEIXEMENT D'ADMINISTRACIÓ

El pressupost per coneixement d'administració, corresponents és de QUARANTA MIL DOS-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS D'EURO (40.262,90 €), IVA INCLÒS.



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

PRESSUPOST:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

02-PRJ23_AJU-54_01_PEX_A_(Pressupost)

ÍNDEX

1	AMIDAMENTS.....	2
2	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	3
3	QUADRE DE PREUS	4
4	PRESSUPOST	5

1 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT NAVARCLES
 Capítol 01 MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg $\pm$ 3%.

AMIDAMENT DIRECTE

35,000

2	S110	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT NAVARCLES
 Capítol 02 INVERSOR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

2	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

35,000

3	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.
---	------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

4	S209	u	Subministrament i instal·lació d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic.
---	------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

Obra 01 PRESSUPOST AJUNTAMENT NAVARCLES
 Capítol 03 MATERIAL ELÈCTRIC

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	S3241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata

AMIDAMENT DIRECTE

61,000

2	S3242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata
---	-------	---	---

EUR

AMIDAMENTS

				AMIDAMENT DIRECTE	47,000
3	S327	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²		
				AMIDAMENT DIRECTE	40,000
4	S333-E596	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
5	S333-E598	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
6	S333-E44Z	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata		
				AMIDAMENT DIRECTE	70,000
7	S32N-EUGB	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat.		
				AMIDAMENT DIRECTE	31,000
8	S32H-4DDB	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals		
				AMIDAMENT DIRECTE	30,000
9	S391	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre fals sostre		
				AMIDAMENT DIRECTE	30,000
10	EP44-663N	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	140,000
11	S311-BD7	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
12	S347-EM58	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
13	S34B-DWYB	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en		

AMIDAMENTS

Pàg.: 3

			perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
14	S381	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, muntat en perfil DIN	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
15	S357-DSYP	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 100/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	
			AMIDAMENT DIRECTE	3,000
16	S312	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, col·locat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	4,000
Obra	01	PRESSUPOST AJUNTAMENT NAVARCLES		
Capítol	04	SEGURETAT I SALUT		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	
1	S401	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	S403	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	S4483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	67,000
4	S470-HC72	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, format per dos terminals d'alumini fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
5	S470-HC71	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	
			AMIDAMENT DIRECTE	25,000

Obra	01	PRESSUPOST AJUNTAMENT NAVARCLES
Capítol	05	PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ASSEGURANÇA

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

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

1	S501	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
2	S502	u	Assegurança	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
3	S503	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	AMIDAMENT DIRECTE	1,000

2 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	24,61000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	24,65000	€
A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	23,17000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	28,69000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	28,69000	€
A0F-0015	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	27,76000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
-06E7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació [null], construcció segons norma, [null], de secció [null]x1,5 mm2, amb aïllament de [null], classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575	3,78000	€
B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	4,71000	€
B147W-H5IX	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'alumini per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	161,74000	€
B147W-H5IZ	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	1,75000	€
B151L-0M3G	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut	0,19000	€
BG11-0FSL	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta	124,96000	€
BG28-2HM5	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 75 mm d'amplària	3,59000	€
BG2I-0B8I	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm	9,16000	€
BG2Q-1KT1	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N.	1,13000	€
BG33-G2X0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,95000	€
BG33-G2X3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,55000	€
BG33-G2X6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,96000	€
BG49-18OJ	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	60,68000	€
BG4L-09X1	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	173,68000	€
BG57-07SG	u	Transformador d'intensitat 100/5 A, 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	25,71000	€
BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,58000	€
BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
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	2,97000	€
BP44-1A3K	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, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,43000	€
S106	u	Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%.	70,55000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
S111	u	Estabilitzador 2.900 mm	27,01000 €
S112	u	Suport de llast per a fins 3 llambordes	3,88000 €
S113	u	Estabilitzador de suport de cablejat	1,73000 €
S114	u	Suport de llast perimetral per a fins dues llambordes	11,37000 €
S115	u	Safata senzilla de llast	22,96000 €
S116	u	Eina de desbloqueig de panells	53,10000 €
S117	u	Barra espaiadora per a mesura de 2.500 mm	78,89000 €
S118	u	Eina espaiadora	33,74000 €
S119	u	Base de l'estructura de 3 suports 1070 - 1150	73,30000 €
S120	u	Base de l'estructura d'un suport 1070 - 1150	32,34000 €
S121	u	Clip per al deflector de vent posterior	1,40000 €
S122	u	Deflector de vent posterior 1525	18,49000 €
S123	u	Llamborda de llast de 80x105x210 mm i de 4 kg.	0,56000 €
S124	u	Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics	1,25000 €
S203	u	Inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	1.460,25000 €
S205	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W	37,37000 €
S210	u	Subministrament d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.	58,50000 €
S313	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, per col·locar.	24,38000 €
S382	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, per muntar en perfil DIN	119,24000 €
S383	u	Part proporcional d'accessoris per al mesurador de consums.	0,45000 €
S32411	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,55000 €
S32421	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,56000 €
S3271	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ²	1,05000 €
S4031	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	85,00000 €
S4032	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.	200,00000 €
S4033	u	Senyalització de reserva de l'espai	250,00000 €
S4041	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió	30,24000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
-DYD5	m		Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació [null], construcció segons norma, [null], de secció [null]x1,5 mm2, amb aïllament de [null], classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575, col·locat en tub	Rend.: 1,000		4,67	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R x	24,61000 =	0,36915	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R x	28,69000 =	0,43035	
				Subtotal:		0,79950	0,79950
Materials							
	-06E7	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada inferior o igual a 450/750 V, de designació [null], construcció segons norma, [null], de secció [null]x1,5 mm2, amb aïllament de [null], classe de reacció al foc segons la norma UNE-EN 50575	1,020 x	3,78000 =	3,85560	
				Subtotal:		3,85560	3,85560
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01199
				COST DIRECTE			4,66709
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,66709
P-1	EP44-663N	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.: 1,000		1,26	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,015 /R x	24,65000 =	0,36975	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,015 /R x	28,69000 =	0,43035	
				Subtotal:		0,80010	0,80010
Materials							
	BP44-1A3K	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, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	1,050 x	0,43000 =	0,45150	
				Subtotal:		0,45150	0,45150
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01200
				COST DIRECTE			1,26360
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,26360

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-2	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%.	Rend.: 1,000		93,17	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	28,69000 =	7,17250	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250 /R x	24,61000 =	6,15250	
				Subtotal:		13,32500	13,32500
Materials							
	S106	u	Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%.	1,000 x	70,55000 =	70,55000	
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	1,000 x	9,10000 =	9,10000	
				Subtotal:		79,65000	79,65000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,19988
				COST DIRECTE			93,17488
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			93,17488
P-3	S110	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	Rend.: 1,000		9.272,51	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	35,000 /R x	28,69000 =	1.004,15000	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	35,000 /R x	24,65000 =	862,75000	
				Subtotal:		1.866,90000	1.866,90000
Materials							
	S115	u	Safata senzilla de llast	118,000 x	22,96000 =	2.709,28000	
	S124	u	Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics	224,000 x	1,25000 =	280,00000	
	S123	u	Llamborda de llast de 80x105x210 mm i de 4 kg.	844,000 x	0,56000 =	472,64000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	S122	u	Deflector de vent posterior 1525	35,000	x	18,49000	=	647,15000
	S121	u	Clip per al deflector de vent posterior	70,000	x	1,40000	=	98,00000
	S120	u	Base de l'estructura d'un suport 1070 - 1150	28,000	x	32,34000	=	905,52000
	S119	u	Base de l'estructura de 3 suports 1070 - 1150	14,000	x	73,30000	=	1.026,20000
	S118	u	Eina espaiadora	2,000	x	33,74000	=	67,48000
	S116	u	Eina de desbloqueig de panells	2,000	x	53,10000	=	106,20000
	S114	u	Suport de llast perimetral per a fins dues llambordes	22,000	x	11,37000	=	250,14000
	S113	u	Estabilitzador de suport de cablejat	57,000	x	1,73000	=	98,61000
	S112	u	Suport de llast per a fins 3 llambordes	5,000	x	3,88000	=	19,40000
	S111	u	Estabilitzador 2.900 mm	21,000	x	27,01000	=	567,21000
	S117	u	Barra espaiadora per a mesura de 2.500 mm	2,000	x	78,89000	=	157,78000
				Subtotal:		7.405,61000		7.405,61000
				COST DIRECTE				9.272,51000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				9.272,51000
P-4	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	Rend.: 1,000		1.679,62		€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	24,61000	=	98,44000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	28,69000	=	114,76000
				Subtotal:		213,20000		213,20000
Materials								
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	1,000	x	2,97000	=	2,97000
	S203	u	Inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	1,000	x	1.460,25000	=	1.460,25000
				Subtotal:		1.463,22000		1.463,22000
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	3,19800
				COST DIRECTE				1.679,61800
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1.679,61800

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-5	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W	Rend.: 1,000		51,04	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,250 /R x	28,69000 =	7,17250	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,250 /R x	24,61000 =	6,15250	
				Subtotal:		13,32500	13,32500
Materials							
	S205	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W	1,000 x	37,37000 =	37,37000	
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	0,050 x	2,97000 =	0,14850	
				Subtotal:		37,51850	37,51850
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,19988
				COST DIRECTE			51,04338
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			51,04338
P-6	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.	Rend.: 1,000		159,90	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	3,000 /R x	24,61000 =	73,83000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000 /R x	28,69000 =	86,07000	
				Subtotal:		159,90000	159,90000
				COST DIRECTE			159,90000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			159,90000
	S208	u	Optimitzador per a panell de fins a 700W	Rend.: 1,000		37,57	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,002 /R x	24,61000 =	0,04922	
				Subtotal:		0,04922	0,04922
Materials							
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	0,050 x	2,97000 =	0,14850	
	S205	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W	1,000 x	37,37000 =	37,37000	
				Subtotal:		37,51850	37,51850

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,00074
				COST DIRECTE				37,56846
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				37,56846
P-7	S209	u	Subministrament i instal·lació d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic.	Rend.: 0,908				117,20 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	1,000	/R x	24,61000	=	27,10352
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,000	/R x	28,69000	=	31,59692
				Subtotal:				58,70044
Materials								
	S210	u	Subministrament d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.	1,000	x	58,50000	=	58,50000
				Subtotal:				58,50000
				COST DIRECTE				117,20044
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				117,20044
P-8	S312	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, col·locat.	Rend.: 1,000				33,53 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	28,69000	=	5,73800
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,133	/R x	24,61000	=	3,27313
				Subtotal:				9,01113
Materials								
	S313	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, per col·locar.	1,000	x	24,38000	=	24,38000
				Subtotal:				24,38000
				DESPESES AUXILIARS	1,50	%		0,13517
				COST DIRECTE				33,52630
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				33,52630

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-9	S327	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2	Rend.: 1,000		5,32	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,060 /R x	28,69000 =	1,72140	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,100 /R x	24,61000 =	2,46100	
				Subtotal:		4,18240	4,18240
Materials							
	S3271	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2	1,020 x	1,05000 =	1,07100	
				Subtotal:		1,07100	1,07100
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,06274
				COST DIRECTE			5,31614
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5,31614
P-10	S381	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		131,38	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	28,69000 =	6,59870	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
				Subtotal:		11,52070	11,52070
Materials							
	S383	u	Part proporcional d'accessoris per al mesurador de consums.	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
	S382	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, per muntar en perfil DIN	1,000 x	119,24000 =	119,24000	
				Subtotal:		119,69000	119,69000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,17281
				COST DIRECTE			131,38351
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			131,38351
P-11	S391	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre fals sostre	Rend.: 1,000		18,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	24,61000	=	1,27972
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,127	/R x	28,69000	=	3,64363
Subtotal:								4,92335
								4,92335
Materials								
	BG2I-0B8I	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm	1,020	x	9,16000	=	9,34320
	BG28-2HM5	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 75 mm d'amplària	1,020	x	3,59000	=	3,66180
Subtotal:								13,00500
								13,00500
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,07385
COST DIRECTE						18,00220		
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL						18,00220		

P-12	S311-BD7	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta. muntat superficialment	Rend.: 1,000	145,07	€
------	----------	---	---	--------------	--------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista		0,280 /R x	28,69000 =	8,03320	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista		0,280 /R x	24,61000 =	6,89080	
Subtotal:						14,92400	14,92400
Materials							
BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster		1,000 x	4,96000 =	4,96000	
BG11-0FSL	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestra		1,000 x	124,96000 =	124,96000	
Subtotal:						129,92000	129,92000
DESPESES AUXILIARS					1,50 %		0,22386
COST DIRECTE							145,06786
DESPESES INDIRECTES					0,00 %		0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							145,06786

P-13	S3241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000	1,21	€
-------------	--------------	---	---	---------------------	-------------	----------

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista		0,012 /R x	28,69000 =	0,34428	
A01-FEPD	h	Ajudant electricista		0,012 /R x	24,61000 =	0,29532	
				Subtotal:		0,63960	0,63960

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	S32411	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020	x	0,55000	=	0,56100
				Subtotal:				0,56100
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,00959
				COST DIRECTE				1,21019
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,21019
P-14	S3242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				1,22 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,012	/R x	24,61000	=	0,29532
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,012	/R x	28,69000	=	0,34428
				Subtotal:				0,63960
Materials								
	S32421	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,020	x	0,56000	=	0,57120
				Subtotal:				0,57120
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,00959
				COST DIRECTE				1,22039
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,22039
P-15	S32H-4DDB	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals	Rend.: 1,000				18,00 €
				Unitats		Preu		Parcial
								Import
Ma d'obra								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,052	/R x	24,61000	=	1,27972
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,127	/R x	28,69000	=	3,64363
Subtotal:								4,92335
4,92335								
Materials								
	BG28-2HM5	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 75 mm d'amplària	1,020	x	3,59000	=	3,66180
	BG2I-0B8I	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm	1,020	x	9,16000	=	9,34320
Subtotal:								13,00500
13,00500								
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,07385
COST DIRECTE								18,00220
DESPESES INDIRECTES						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL								18,00220

P-16	S32N-EUGB	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat.	Rend.: 1,000				2,38	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x	28,69000	=	0,71725	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x	24,61000	=	0,49220	
				Subtotal:				1,20945	1,20945
Materials									
	BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N.	1,020	x	1,13000	=	1,15260	
				Subtotal:				1,15260	1,15260
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%		0,01814
				COST DIRECTE					2,38019
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					2,38019

P-17	S333-E44Z	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	Rend.: 1,000				9,84	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import		
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x	28,69000	=	0,91808	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
Materials	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,032	/R x	24,61000	=	0,78752	
					Subtotal:			1,70560	1,70560
	BG33-G2X0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	7,95000	=	8,10900	
					Subtotal:			8,10900	8,10900
					DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,02558
					COST DIRECTE				9,84018
					DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				9,84018	
P-18	S333-E596	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	Rend.: 1,000				1,37	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	24,61000	=	0,36915	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	28,69000	=	0,43035	
				Subtotal:				0,79950	0,79950
Materials									
	BG33-G2X3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	0,55000	=	0,56100	
				Subtotal:				0,56100	0,56100
				DESPESES AUXILIARS		1,50		%	0,01199
				COST DIRECTE					1,37249
				DESPESES INDIRECTES		0,00		%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					1,37249

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-19	S333-E598	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	Rend.: 1,000		1,79	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015 /R x	24,61000 =	0,36915	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015 /R x	28,69000 =	0,43035	
				Subtotal:		0,79950	0,79950
Materials							
	BG33-G2X6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020 x	0,96000 =	0,97920	
				Subtotal:		0,97920	0,97920
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01199
				COST DIRECTE			1,79069
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,79069
P-20	S347-EM58	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000		72,82	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,230 /R x	28,69000 =	6,59870	
				Subtotal:		11,52070	11,52070
Materials							
	BG49-18OJ	u	Interrupitor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	60,68000 =	60,68000	
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	1,000 x	0,45000 =	0,45000	
				Subtotal:		61,13000	61,13000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %
			COST DIRECTE	72,82351
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %
			COST EXECUCIÓ MATERIAL	72,82351

P-21	S34B-DWYB	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	Rend.: 1,000	193,65	€
------	-----------	---	--	--------------	--------	---

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	28,69000 =	14,34500
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,200 /R x	24,61000 =	4,92200
			Subtotal:		19,26700	19,26700
Materials						
	BGWD-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000 x	0,41000 =	0,41000
	BG4L-09X1	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	1,000 x	173,68000 =	173,68000
			Subtotal:		174,09000	174,09000
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,28901
			COST DIRECTE			193,64601
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			193,64601

P-22	S357-DSYP	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 100/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	Rend.: 1,000	34,40	€
------	-----------	---	--	--------------	-------	---

			Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra						
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,150 /R x	28,69000 =	4,30350
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,150 /R x	24,61000 =	3,69150
			Subtotal:		7,99500	7,99500
Materials						
	BG57-07SG	u	Transformador d'intensitat 100/5 A, 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	1,000 x	25,71000 =	25,71000
	BGW8-0AS	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	1,000 x	0,58000 =	0,58000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:			26,29000	26,29000
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,11993
				COST DIRECTE				34,40493
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				34,40493
P-23	S401	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.	Rend.: 1,000			400,00	€
				COST DIRECTE				400,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				400,00000
P-24	S403	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	Rend.: 1,000			960,00	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Materials								
	S4033	u	Senyalització de reserva de l'espai	1,000	x	250,00000 =	250,00000	
	S4032	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.	1,000	x	200,00000 =	200,00000	
	S4031	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	6,000	x	85,00000 =	510,00000	
				Subtotal:			960,00000	960,00000
				COST DIRECTE				960,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				960,00000
P-25	S4483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			23,23	€
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0D-0009	h	Manobre per a seguretat i salut	0,250	/R x	23,17000 =	5,79250	
	A0F-0015	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,250	/R x	27,76000 =	6,94000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
				Subtotal:				12,73250
								12,73250
Materials								
	B151L-0M3	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut	1,200	x	0,19000	=	0,22800
	S4041	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió	0,33333	x	30,24000	=	10,07990
				Subtotal:				10,30790
				DESPESES AUXILIARS		1,50	%	0,19099
				COST DIRECTE				23,23139
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				23,23139
P-26	S470-HC71	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	Rend.: 1,000				2,73 €
				Unitats		Preu		Parcial
Ma d'obra								Import
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	28,69000	=	0,86070
				Subtotal:				0,86070
Materials								
	B147W-H5IZ	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	1,050	x	1,75000	=	1,83750
				Subtotal:				1,83750
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%	0,03012
				COST DIRECTE				2,72832
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				2,72832
P-27	S470-HC72	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, format per dos terminals d'alumini fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	Rend.: 1,000				214,27 €
				Unitats		Preu		Parcial
Ma d'obra								Import
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	28,69000	=	14,34500
				Subtotal:				14,34500
Materials								

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	x	4,71000	=	37,68000
	B147W-H5IX	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'alumini per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	1,000	x	161,74000	=	161,74000
				Subtotal:				199,42000
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%	0,50208
				COST DIRECTE				214,26708
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				214,26708
P-28	S501	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet	Rend.: 1,000				1.200,00 €
				COST DIRECTE				1.200,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				1.200,00000
P-29	S502	u	Assegurança	Rend.: 1,000				90,00 €
				COST DIRECTE				90,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				90,00000
P-30	S503	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	Rend.: 1,000				250,00 €
				COST DIRECTE				250,00000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				250,00000

3 QUADRE DE PREUS

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EP44-663N	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 VINT-I-SIS CÈNTIMS)	1,26 €
P-2	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%. (NORANTA-TRES EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	93,17 €
P-3	S110	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (NOU MIL DOS-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	9.272,51 €
P-4	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent. (MIL SIS-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	1.679,62 €
P-5	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W (CINQUANTA-UN EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	51,04 €
P-6	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació. (CENT CINQUANTA-NOU EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	159,90 €
P-7	S209	u	Subministrament i instal·lació d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic. (CENT DISSET EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	117,20 €
P-8	S312	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, col·locat. (TRENTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	33,53 €
P-9	S327	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm ² (CINC EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	5,32 €
P-10	S381	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, muntat en perfil DIN (CENT TRENTA-UN EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	131,38 €
P-11	S391	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre fals sostre (DIVUIT EUROS)	18,00 €
P-12	S311-BD7	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (CENT QUARANTA-CINC EUROS AMB SET CÈNTIMS)	145,07 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-13	S3241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	1,21 €
P-14	S3242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (UN EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS)	1,22 €
P-15	S32H-4DDB	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals (DIVUIT EUROS)	18,00 €
P-16	S32N-EUGB	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat. (DOS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	2,38 €
P-17	S333-E44Z	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	9,84 €
P-18	S333-E596	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (UN EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	1,37 €
P-19	S333-E598	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (UN EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	1,79 €
P-20	S347-EM58	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 78 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (SETANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	72,82 €
P-21	S34B-DWYB	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (CENT NORANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	193,65 €
P-22	S357-DSYP	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 100/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (TRENTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	34,40 €
P-23	S401	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat	400,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. (QUATRE-CENTS EUROS)	
P-24	S403	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres. (NOU-CENTS SEIXANTA EUROS)	960,00 €
P-25	S4483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construit amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs (VINT-I-TRES EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	23,23 €
P-26	S470-HC71	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (DOS EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	2,73 €
P-27	S470-HC72	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, format per dos terminals d'alumini fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (DOS-CENTS CATORZE EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	214,27 €
P-28	S501	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet (MIL DOS-CENTS EUROS)	1.200,00 €
P-29	S502	u	Assegurança (NORANTA EUROS)	90,00 €
P-30	S503	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació. (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS)	250,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	EP44-663N	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	1,26 €
	BP44-1A3K	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, classe de reacció al foc Dca-s2, d2, a2 segons la norma UNE-EN 50575	0,45150 €
			Altres conceptes	0,80850 €
P-2	S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%.	93,17 €
	BGWE1000	u	Part proporcional d'accessoris per a mòdul fotovoltaic	9,10000 €
	S106	u	Panell fotovoltaic de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panell amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%.	70,55000 €
			Altres conceptes	13,52000 €
P-3	S110	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A.	9.272,51 €
	S120	u	Base de l'estructura d'un suport 1070 - 1150	905,52000 €
	S124	u	Làmina de cautxú 30 x 25 cm, per instal·lar sota les bases de l'estructura dels panells fotovoltaics	280,00000 €
	S123	u	Llamborda de llast de 80x105x210 mm i de 4 kg.	472,64000 €
	S122	u	Deflector de vent posterior 1525	647,15000 €
	S121	u	Clip per al deflector de vent posterior	98,00000 €
	S119	u	Base de l'estructura de 3 suports 1070 - 1150	1.026,20000 €
	S118	u	Eina espaiadora	67,48000 €
	S112	u	Suport de llast per a fins 3 llambordes	19,40000 €
	S116	u	Eina de desbloqueig de panells	106,20000 €
	S111	u	Estabilitzador 2.900 mm	567,21000 €
	S117	u	Barra espaiadora per a mesura de 2.500 mm	157,78000 €
	S113	u	Estabilitzador de suport de cablejat	98,61000 €
	S115	u	Safata senzilla de llast	2.709,28000 €
	S114	u	Suport de llast perimetral per a fins dues llambordes	250,14000 €
			Altres conceptes	1.866,90000 €
P-4	S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	1.679,62 €
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	2,97000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	S203	u	Inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent.	1.460,25000	€
			Altres conceptes	216,40000	€
P-5	S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W	51,04	€
	S205	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W	37,37000	€
	BGWEU010	u	Part proporcional d'accessoris de connexió per components d'instal·lacions d'energia solar fotovoltaica	0,14850	€
			Altres conceptes	13,52150	€
P-6	S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació.	159,90	€
			Altres conceptes	159,90000	€
P-7	S209	u	Subministrament i instal·lació d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic.	117,20	€
	S210	u	Subministrament d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic, per instal·lar.	58,50000	€
			Altres conceptes	58,70000	€
P-8	S312	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, col·locat.	33,53	€
	S313	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, per col·locar.	24,38000	€
			Altres conceptes	9,15000	€
P-9	S327	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2	5,32	€
	S3271	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2	1,07100	€
			Altres conceptes	4,24900	€
P-10	S381	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, muntat en perfil DIN	131,38	€
	S383	u	Part proporcional d'accessoris per al mesurador de consums.	0,45000	€
	S382	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, per muntar en perfil DIN	119,24000	€
			Altres conceptes	11,69000	€
P-11	S391	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre fals sostre	18,00	€
	BG2I-0B8I	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm	9,34320	€
	BG28-2HM5	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 75 mm d'amplària	3,66180	€
			Altres conceptes	4,99500	€
P-12	S311-BD7	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment	145,07	€
	BGW0-0951	u	Part proporcional d'accessoris per a armaris de polièster	4,96000	€
	BG11-0FSL	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta	124,96000	€
			Altres conceptes	15,15000	€
P-13	S3241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,21	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	S32411	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,56100	€
			Altres conceptes	0,64900	€
P-14	S3242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	1,22	€
	S32421	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata	0,57120	€
			Altres conceptes	0,64880	€
P-15	S32H-4DDB	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals	18,00	€
	BG2I-0B8I	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm	9,34320	€
	BG28-2HM5	m	Coberta per a safata aïllant de PVC, de 75 mm d'amplària	3,66180	€
			Altres conceptes	4,99500	€
P-16	S32N-EUGB	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat.	2,38	€
	BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N.	1,15260	€
			Altres conceptes	1,22740	€
P-17	S333-E44Z	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata	9,84	€
	BG33-G2X0	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	8,10900	€
			Altres conceptes	1,73100	€
P-18	S333-E596	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	1,37	€
	BG33-G2X3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x1,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,56100	€
			Altres conceptes	0,80900	€
P-19	S333-E598	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment	1,79	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BG33-G2X6	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm ² , amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	0,97920	€
			Altres conceptes	0,81080	€
P-20	S347-EM58	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	72,82	€
	BGWD-0AS2	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors magnetotèrmics	0,45000	€
	BG49-180J	u	Interruptor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	60,68000	€
			Altres conceptes	11,69000	€
P-21	S34B-DWYB	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 A, 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN	193,65	€
	BGWD-0AS3	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,41000	€
	BG4L-09X1	u	Interruptor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, per a muntar en perfil DIN	173,68000	€
			Altres conceptes	19,56000	€
P-22	S357-DSYP	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 100/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment	34,40	€
	BGW8-0ASN	u	Part proporcional d'accessoris per a transformadors d'intensitat	0,58000	€
	BG57-07SG	u	Transformador d'intensitat 100/5 A, 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044	25,71000	€
			Altres conceptes	8,11000	€
P-23	S401	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat.	400,00	€
			Sense descomposició	400,00000	€
P-24	S403	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	960,00	€
	S4033	u	Senyalització de reserva de l'espai	250,00000	€
	S4032	u	Desplaçament d'anada i tornada al centre de lloguer de la grua telescòpica.	200,00000	€
	S4031	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres.	510,00000	€
			Altres conceptes	0,00000	€
P-25	S4483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs	23,23	€
	B151L-0M3G	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, per a 10 usos, per a seguretat i salut	0,22800	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	S4041	m	Màstil construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió	10,07990	€
			Altres conceptes	12,92210	€
P-26	S470-HC71	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	2,73	€
	B147W-H5IZ	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	1,83750	€
			Altres conceptes	0,89250	€
P-27	S470-HC72	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, format per dos terminals d'alumini fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	214,27	€
	B0AN-07J2	u	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	37,68000	€
	B147W-H5IX	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal, fixa, formats per dos terminals d'alumini per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	161,74000	€
			Altres conceptes	14,85000	€
P-28	S501	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet	1.200,00	€
			Sense descomposició	1.200,00000	€
P-29	S502	u	Assegurança	90,00	€
			Sense descomposició	90,00000	€
P-30	S503	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació.	250,00	€
			Sense descomposició	250,00000	€

4 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES
Capítol	01	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S101	u	Subministrament i muntatge dels mòduls fotovoltaics, de 415 Wp i dimensions referencials de 1722 x 1134 x 30mm. Panells amb una eficiència mínima del 21,3%, amb tolerància positiva 0/+5 W, garantia de fabricació de 12 anys i garantia de potència lineal de 25 anys amb una màxima degradació anual de 0,55%. El pes màxim del mòdul és de 21,5 kg ± 3%. (P - 2)	93,17	35,000	3.260,95
2 S110	u	Subministrament i muntatge dels perfils de magnelis, acer al carboni recobert amb un aliatge de zinc-alumini-magnesi, i material suportació panells fotovoltaics. Inclou les plaques bases el perfil base 4P, perfil 4P, perfil 2P, estabilitzador de 2900 mm, el deflector de vent, suports de llast, llambordes de llast. Les estructures de suport compleixen la normativa vigent (CTE), i tots els accessoris de cargols seran d'acer inoxidable, d'acord amb el que estableix el DB-SE-A. (P - 3)	9.272,51	1,000	9.272,51
TOTAL	Capítol	01.01			12.533,46

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES
Capítol	02	INVERSOR

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S202	u	Subministrament, muntatge i instal·lació de l'inversor de xarxa trifàsic de 13,2kW de potència aparent màxima per a connexió a la xarxa, que compleix amb tots els requisits del projecte tècnic i plec de condicions, així com amb la normativa vigent. (P - 4)	1.679,62	1,000	1.679,62
2 S204	u	Optimitzador per a panell de fins a 450W (P - 5)	51,04	35,000	1.786,40
3 S206	u	Posada en marxa dels equips inversors i elements auxiliars. Configuració de las comunicacions amb els inversors i prova a la instal·lació. (P - 6)	159,90	1,000	159,90
4 S209	u	Subministrament i instal·lació d'un dispositiu de comunicacions-WLAN+FE per monitorar i gestionar el sistema fotovoltaic. (P - 7)	117,20	1,000	117,20
TOTAL	Capítol	01.02			3.743,12

Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES
Capítol	03	MATERIAL ELÈCTRIC

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S3241	m	Cable negre amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 13)	1,21	61,000	73,81
2 S3242	m	Cable vermell amb conductor de coure de 1,5 kV de tensió assignada, amb designació H1Z2Z2-K, construcció segons norma UNE-EN 50618, unipolar, de secció 1 x 4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, lliure d'halògens i col·locat en canal o safata (P - 14)	1,22	47,000	57,34
3 S327	m	Cable de coure nu per posada a terra, de secció 10 mm2 (P - 9)	5,32	40,000	212,80
4 S333-E596	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025,	1,37	2,000	2,74

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 2

		unipolar, de secció 1x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 18)				
5	S333-E598	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS+), construcció segons norma UNE 211025, unipolar, de secció 1x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat superficialment (P - 19)	1,79	2,000	3,58
6	S333-E44Z	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, pentapolar, de secció 5x10 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en canal o safata (P - 17)	9,84	70,000	688,80
7	S32N-EUGB	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat. (P - 16)	2,38	31,000	73,78
8	S32H-4DDB	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre paraments verticals (P - 15)	18,00	30,000	540,00
9	S391	m	Safata aïllant de PVC, llisa, de 60x75 mm, amb 1 compartiment i amb coberta, resistència a la penetració d'objectes sòlids IP3X, protecció mecànica contra impactes IK10, no propagador de la flama, de temperatura de servei de -25°C a 60°C, d'acord amb la norma UNE-EN 50085-2-1, muntada directament sobre fals sostre (P - 11)	18,00	30,000	540,00
10	EP44-663N	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 - 1)	1,26	140,000	176,40
11	S311-BD7	u	Armari de polièster de 300x250x140 mm, amb porta i finestreta, muntat superficialment (P - 12)	145,07	1,000	145,07
12	S347-EM58	u	Interrupctor automàtic magnetotèrmic de 25 A d'intensitat nominal, tipus PIA corba C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de tall segons UNE-EN 60898, de 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 20)	72,82	3,000	218,46
13	S34B-DWYB	u	Interrupctor diferencial de la classe A, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, tetrapolar (4P), de sensibilitat 0,3 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 4 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN (P - 21)	193,65	1,000	193,65
14	S381	u	Mesurador de consums de mòduls DIN, muntat en perfil DIN (P - 10)	131,38	1,000	131,38
15	S357-DSYP	u	Transformador d'intensitat amb una relació de transformació de 100/5 A, una potència de 10 VA, de classe 1 de precisió segons UNE-EN 60044, i muntat superficialment (P - 22)	34,40	3,000	103,20
16	S312	u	Portafusible de tipus BUC 160A, destinat a contenir fusibles de 160A, col·locat. (P - 8)	33,53	4,000	134,12
TOTAL		Capítol	01.03			3.295,13
Obra		01	Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES			
Capítol		04	SEGURETAT I SALUT			

PRESSUPOST

Pàg.: 3

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S401	u	Partida de Seguretat i Salut. Elements de seguretat i salut per l'obra. Implantació a obra de les mesures de seguretat i salut necessàries, en funció d'allò descrit al pla de seguretat i salut. Inclou proteccions individuals, senyalització, col·locació de tanques de l'obra, i tots els conceptes necessaris per al total compliment dels principis de l'acció preventiva i de seguretat i salut. Inclou rètols accés restringit a personal autoritzat. (P - 23)	400,00	1,000	400,00
2 S403	h	Lloguer grua telescòpica per elevar càrregues a una alçada de 15 metres i de pes màxim 1.000 kg, en un radi màxim de 30 metres. (P - 24)	960,00	1,000	960,00
3 S4483A	m2	Protecció col·lectiva vertical d'obertures amb xarxa per a proteccions superficials contra caigudes, de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de diàmetre, 80x80 mm de pas de malla, corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre nuada a la xarxa, fixada mecànicament al muret de la coberta amb màstils cada 3m de longitud. Construït amb tub d'acer de 3 mm de gruix i amb secció protegida anticorrosió. Desmuntatge inclòs (P - 25)	23,23	67,000	1.556,41
4 S470-HC72	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, format per dos terminals d'alumini fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (P - 27)	214,27	2,000	428,54
5 S470-HC71	m	Cable d'acer galvanitzat, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat (P - 26)	2,73	25,000	68,25
TOTAL	Capítol	01.04			3.413,20

Obra 01 Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES
 Capítol 05 PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ASSEGURANÇA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 S501	u	Dossier projecte per la legalització de la instal·lació, incloent-hi projecte as built complet (P - 28)	1.200,00	1,000	1.200,00
2 S502	u	Assegurança (P - 29)	90,00	1,000	90,00
3 S503	u	Preparació de formularis i documents per la legalització de la instal·lació. (P - 30)	250,00	1,000	250,00
TOTAL	Capítol	01.05			1.540,00

RESUM DE PRESSUPOST

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	MÒDULS FOTOVOLTAICS I ESTRUCTURES	12.533,46
Capítol	01.02	INVERSOR	3.743,12
Capítol	01.03	MATERIAL ELÈCTRIC	3.295,13
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	3.413,20
Capítol	01.05	PREPARACIÓ DOCUMENTACIÓ, TRAMITACIÓ I ASSEGUAN	1.540,00
Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES	24.524,91
			24.524,91
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost AJUNTAMENT NAVARCLES	24.524,91
			24.524,91

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	24.524,91
6,00 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE PEM.....	1.471,49
13,00 % DESPESES GENERALS SOBRE PEM.....	3.188,24
Subtotal	29.184,64

21,00 % IVA SOBRE Subtotal 6.128,78

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE € **35.313,42**

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

TRENTA-CINC MIL TRES-CENTS TRETZE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO

PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	35.313,42
Tramitació per la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió, import per la obtenció del RAC	310,33
Tramitació per la posada en servei d'una instal·lació elèctrica de baixa tensió, import per la obtenció del RITSIC	34,15
Direcció d'obra	4.000,00
Coordinació de la Seguretat en l'Obra	605,00

TOTAL PRESSUPOST PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ € **40.262,90**

Aquest pressupost per coneixement de l'administració puja a la quantitat de:

QUARANTA MIL DOS-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS D'EURO



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

PLÀNOLS:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

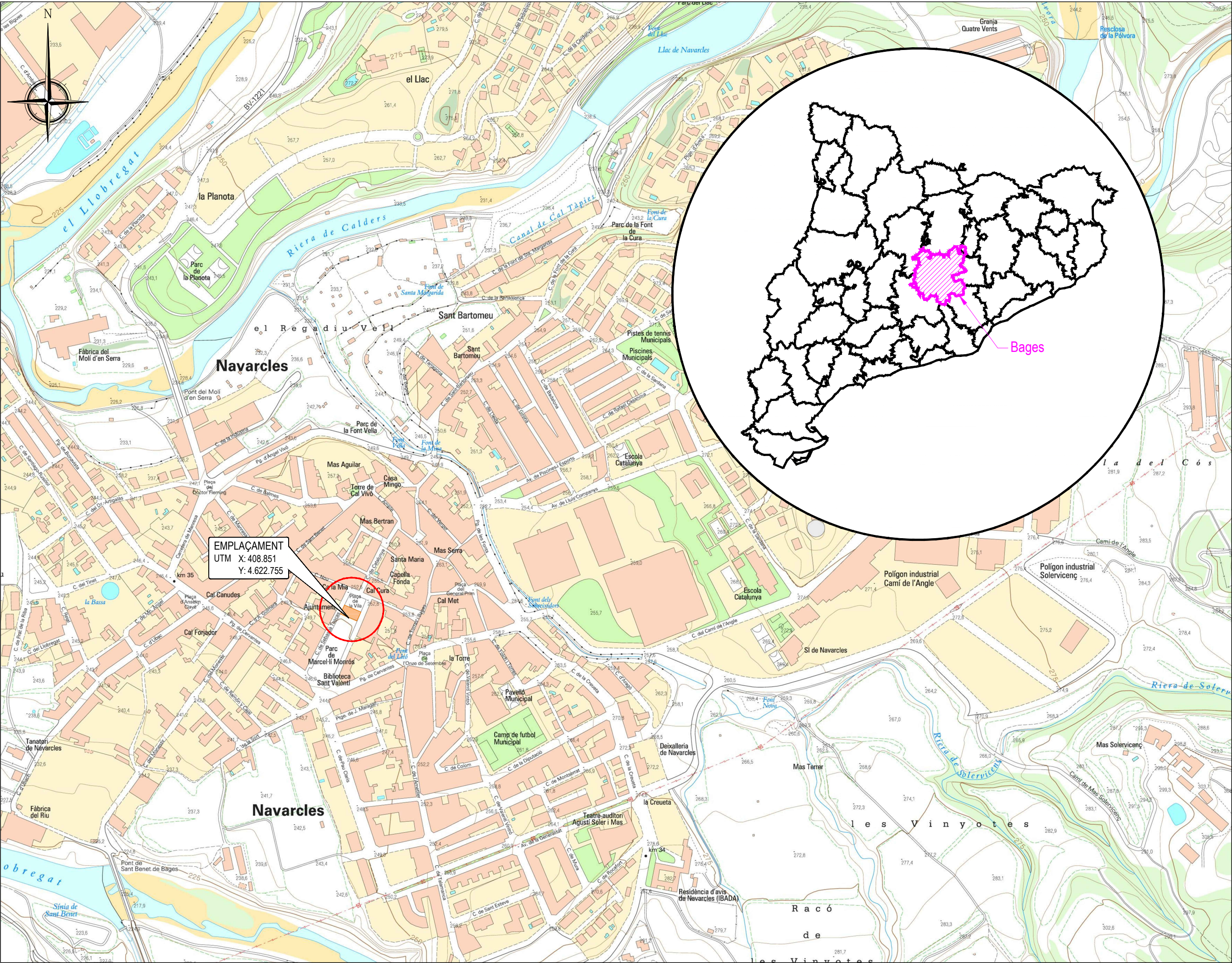
Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

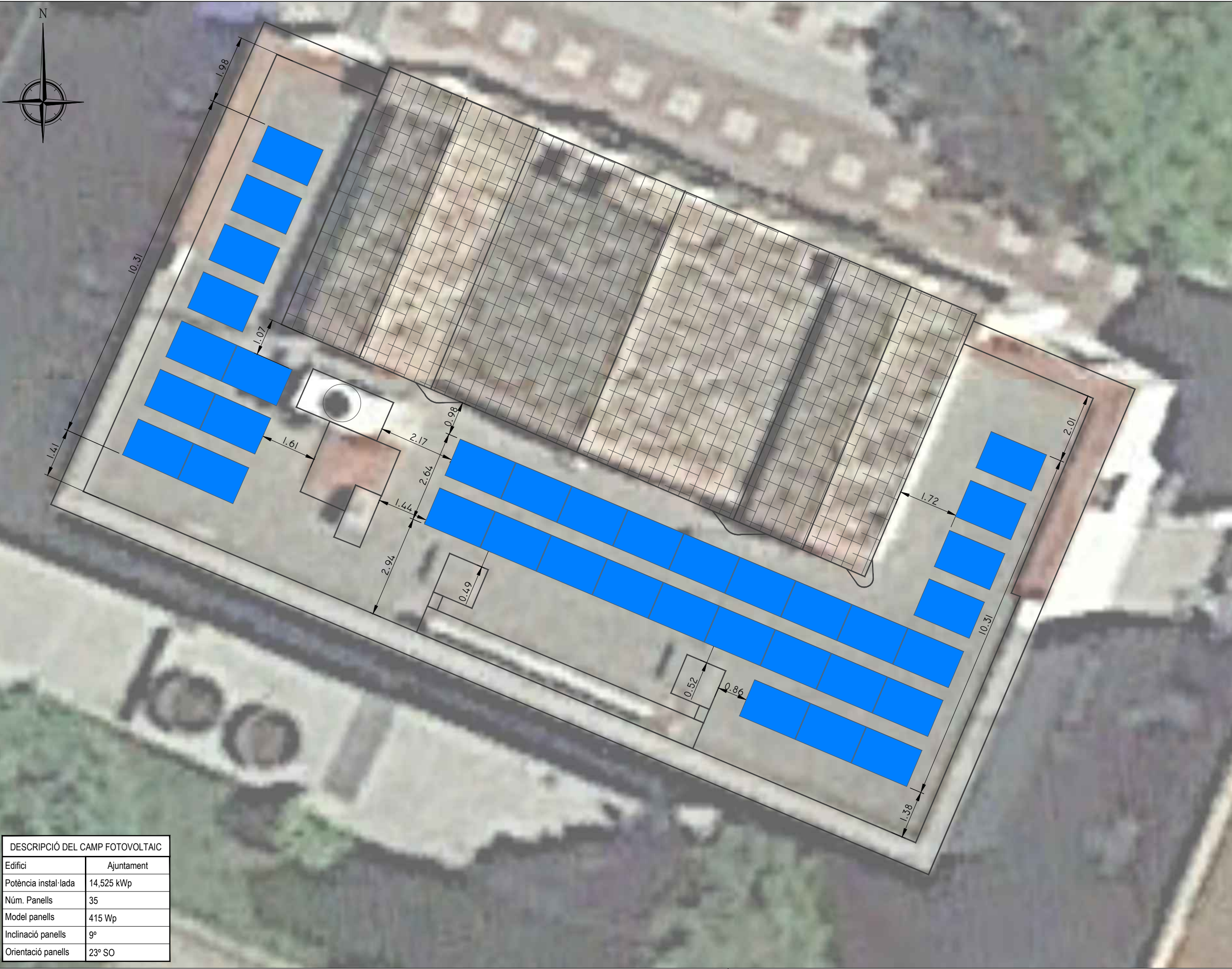
03-PRJ23_AJU-54_01_PEX_A_(Plànols)

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. SEGURETAT I SALUT**



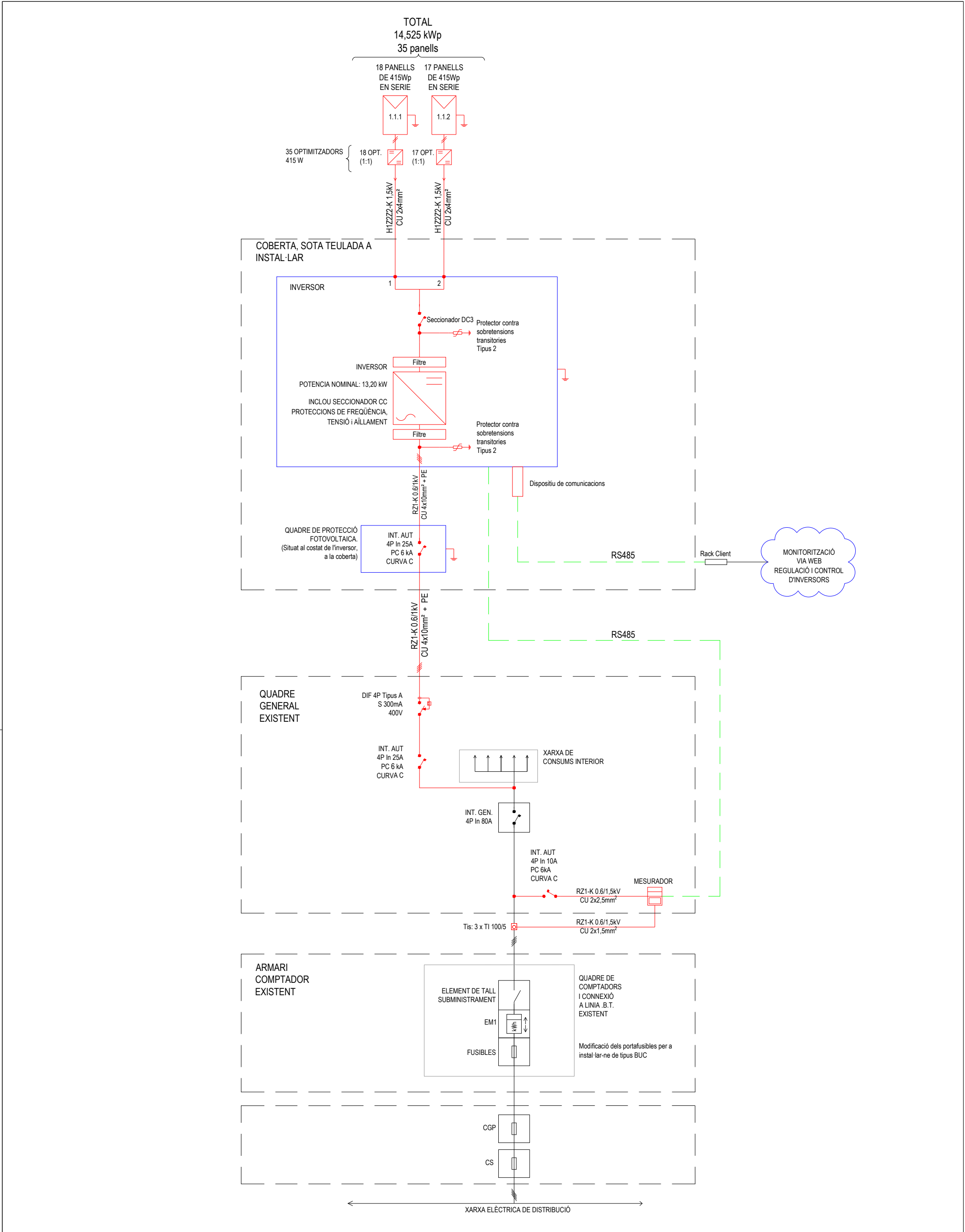
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA Navarxes	Ref. Plànol	PLA23_AJUI_54_01_PEX_01_A	ENGINEER INDUSTRIAL	 SUD Renovables ENERGIES DE NOU TIPO	C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
		Revisió	A			
PROMOTOR	Ajuntament de Navarxes	Format	DIN A3	01		
		Projectat	Manel Romero			
		Dibuixat	MP			
		Comprovat	Manel Romero			
TÍTOL	SITUACIÓ	FASE	PROJECTE EXECUTIU	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.



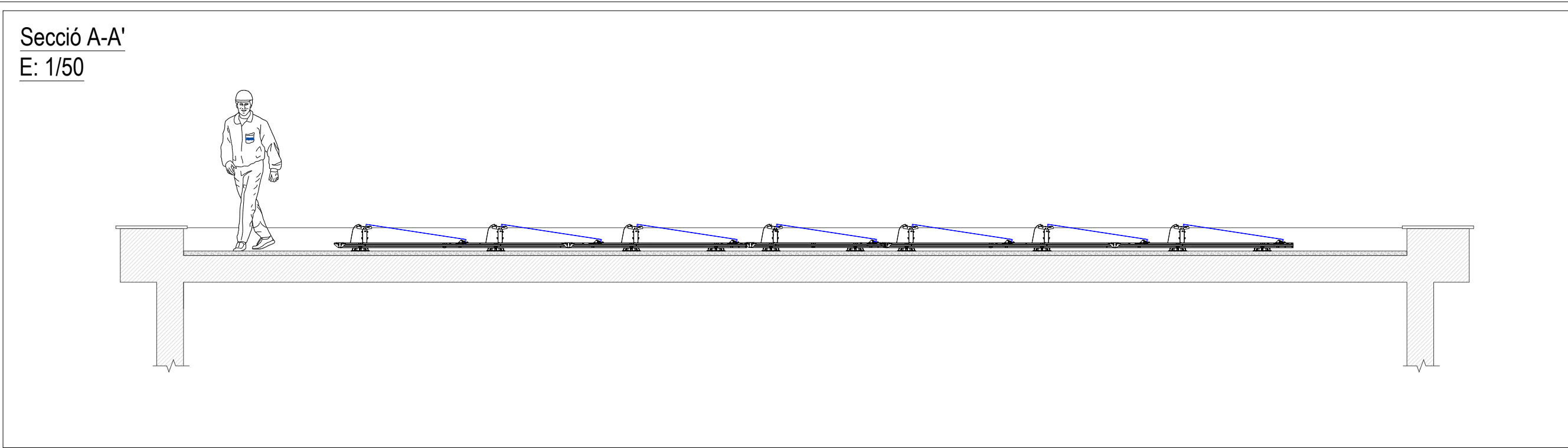
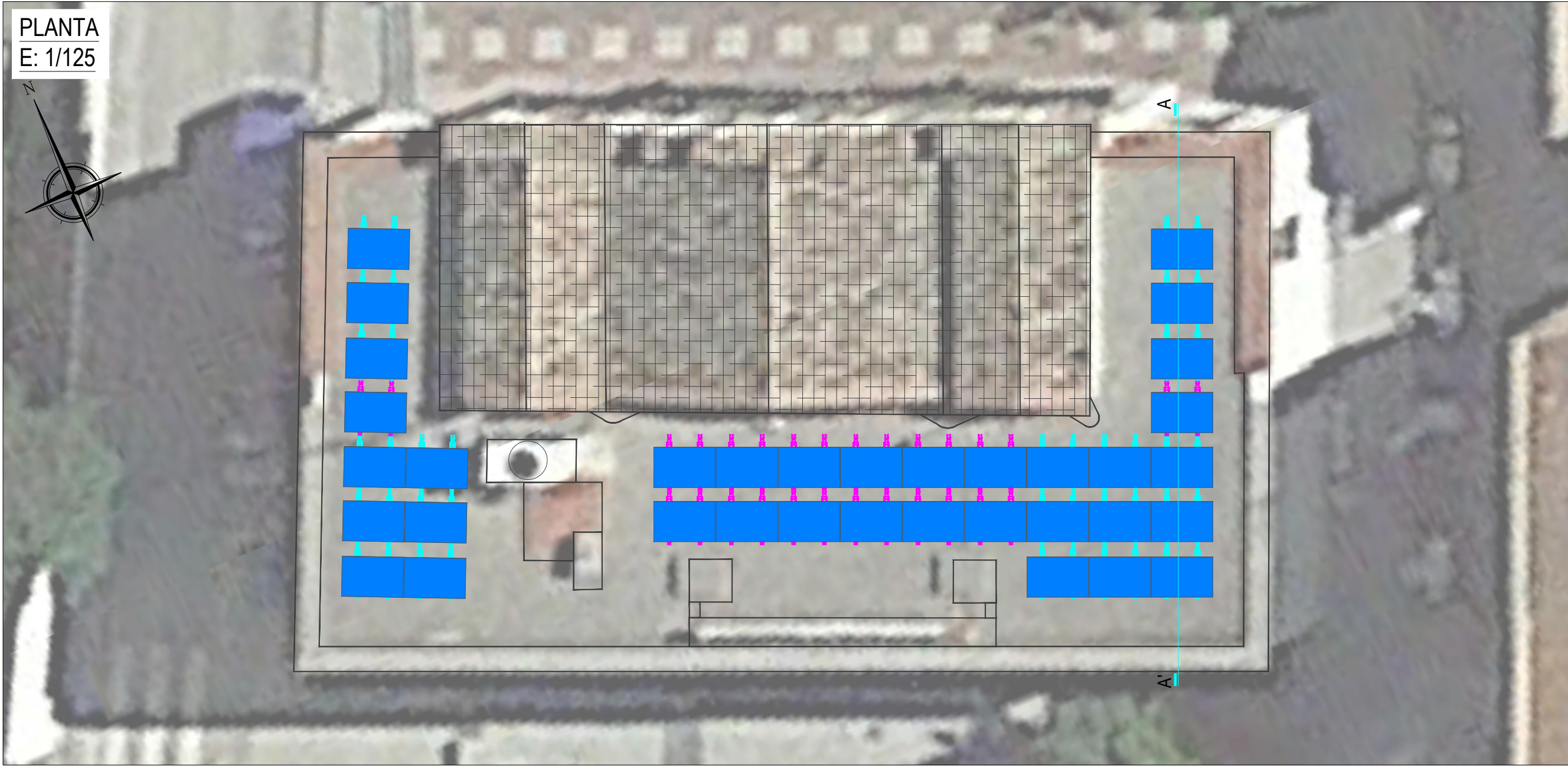
DESCRIPCIÓ DEL CAMP FOTOVOLTAIC	
Edifici	Ajuntament
Potència instal·lada	14,525 kWp
Núm. Panells	35
Model panells	415 Wp
Inclinació panells	9°
Orientació panells	23° SO

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUMI CONNECTADA A LA XARXA				Ref. Plànol	PLA23_AJ.U.54_01_PEX.01_A	ENGINEER INDUSTRIAL		C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: + 34 93 886 69 48 www.sud.cat
	Navarres		Revisió	A					
PROMOTOR	Ajuntament de Navarres		Format	DIN A3		02			
			Projectat	Manel Romero					
TÍTOL	PLANTA GENERAL		Dibuixat	MP		Escala			
			Comprovat	Manel Romero		1/100			
			FASE	PROJECTE EXECUTIU		Data		MANEL ROMERO MOLINA	
									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.
									Col·legiat núm. 14.941

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	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA	Ref. Plànol	PLA23_AJU_54_01_PEX_01_A	Núm. Plànol	ENGINEYER 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, SL queda prohibida la seva còpia, reproducció, transmissió i revelació de tot o part del seu contingut sota qualsevol forma o mitjà, sense previ consentiment.
EMPLAÇAMENT	Navarces	Revisió	A	03		
		Format	DIN A3			
PROMOTOR	Ajuntament de Navarces	Projectat	Manel Romero	Escala -		
		Dibuixat	AL			
		Comprovat	Manel Romero			
TÍTOL	ESQUEMA ELÈCTRIC UNIFILAR	FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data 21/12/2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14.941	



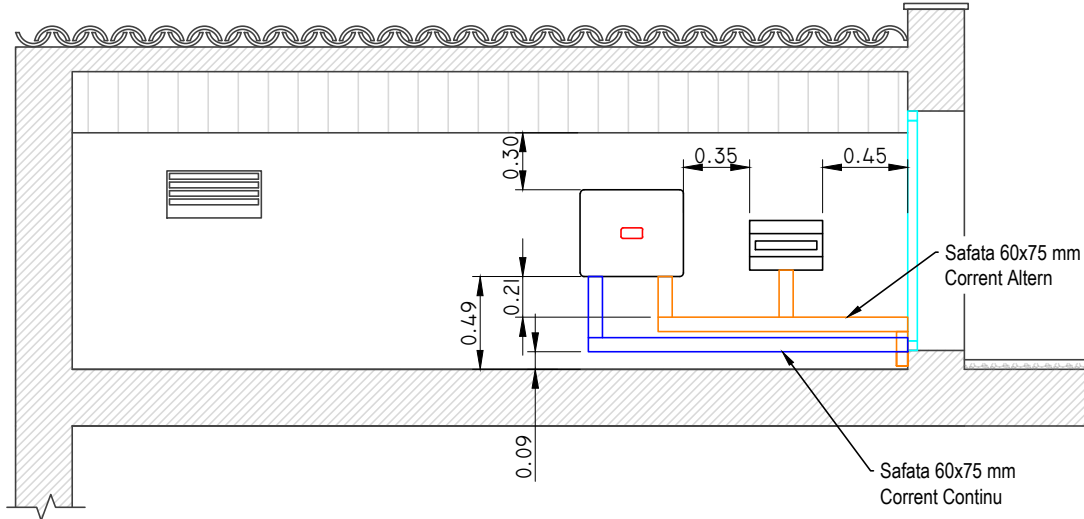
PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA Navarres	Ref. Plànol	PLA23_AJU_54_01_PEX_01_A	Núm. Plànol	ENGINEER INDUSTRIAL	 SUD Renovables ENERGIES VERDADERAMENTE RENOVABLES	C.d'Adjutori Roma, 25 Poligon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
			Revisió				
PROMOTOR	Ajuntament de Navarres	Format	DIN A3	04			
		Projectat	Manel Romero				
		Dibuixat	IMP	Escala			
		Comprovat	Manel Romero	1/125 - 1/50			
TÍTOL	SECCIÓ	FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data	MANEL ROMERO MOLINA	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.	
				24/10/2023	Col·legiat núm. 14.941		



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

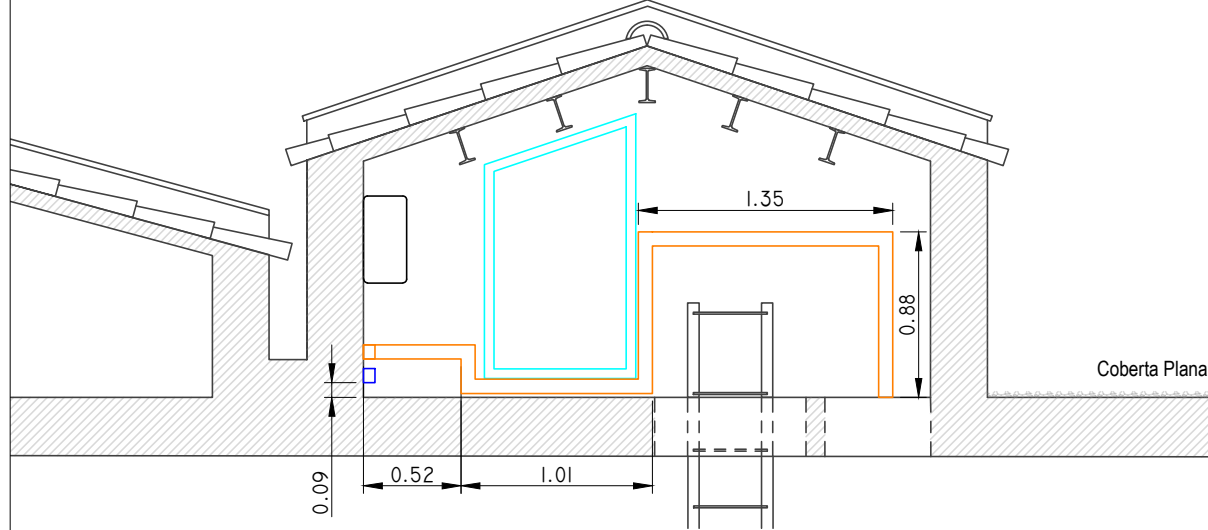
SECCIÓ A-A'

E: 1/40

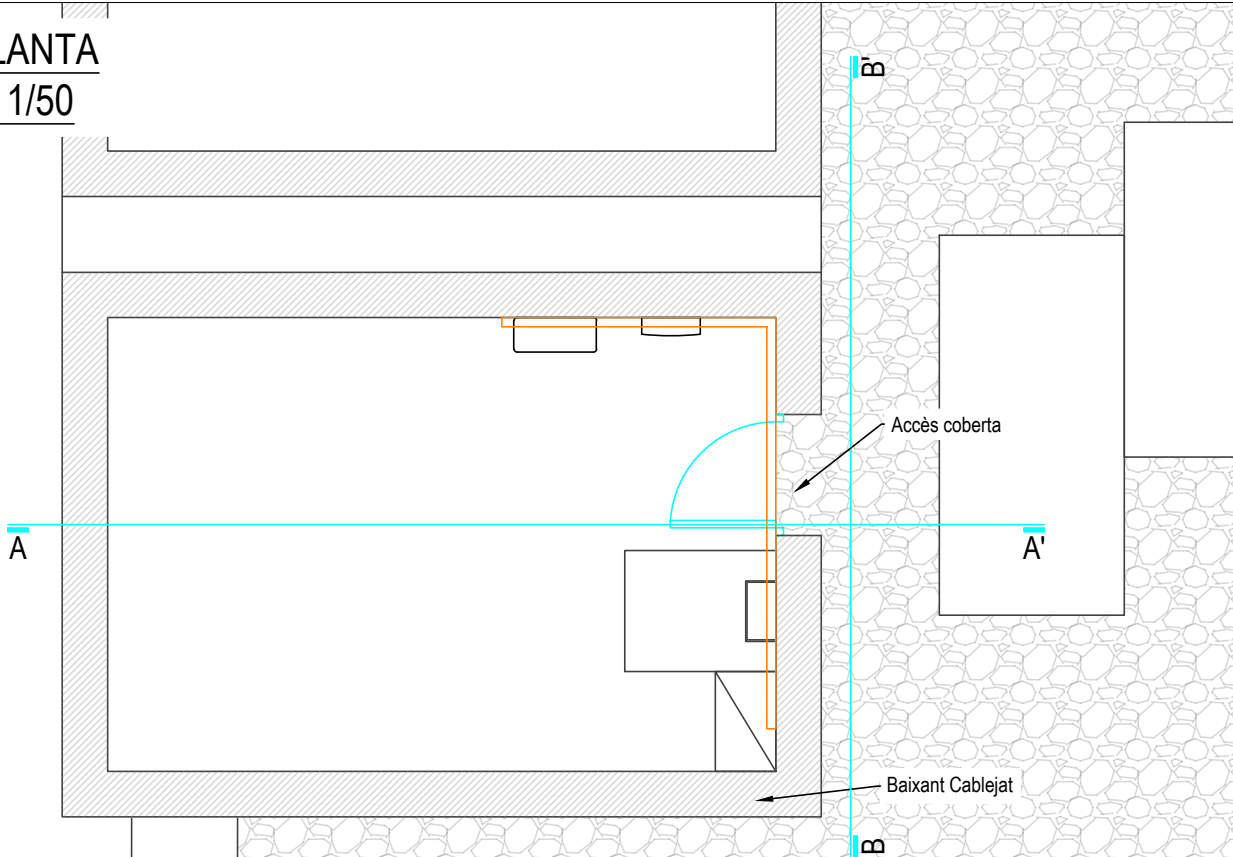


SECCIÓ B-B'

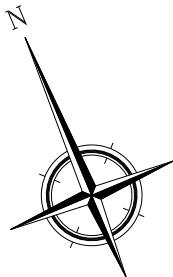
E: 1/40



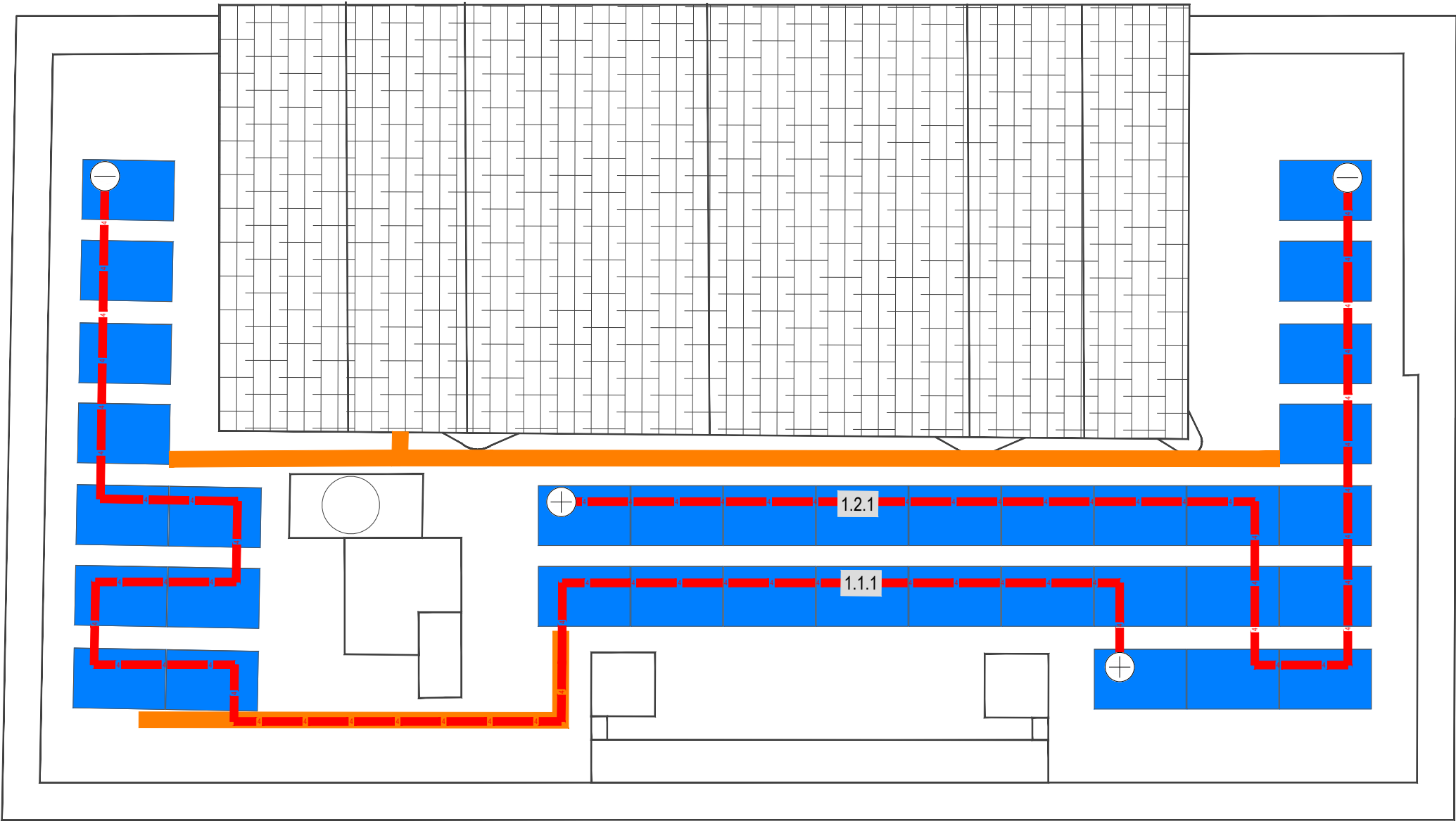
PLANTA
E: 1/50



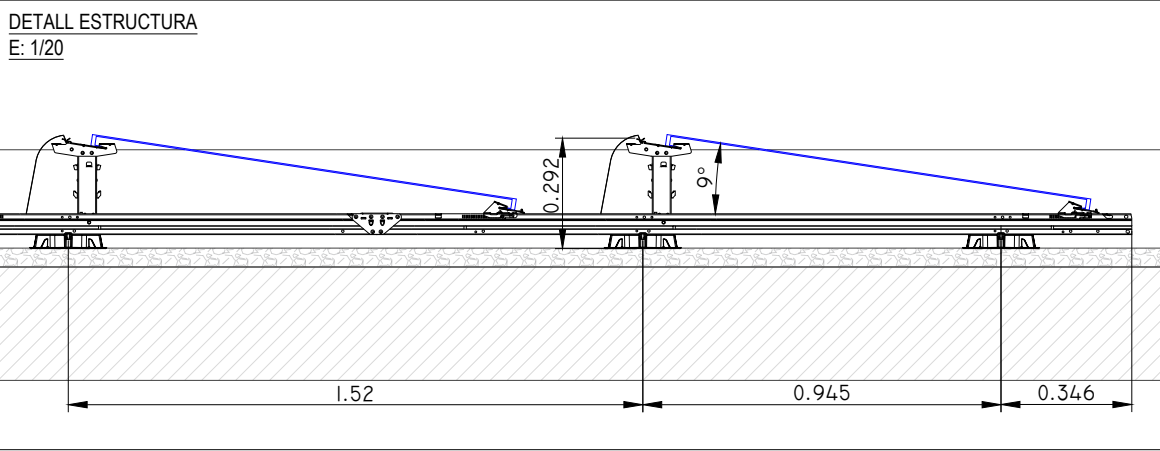
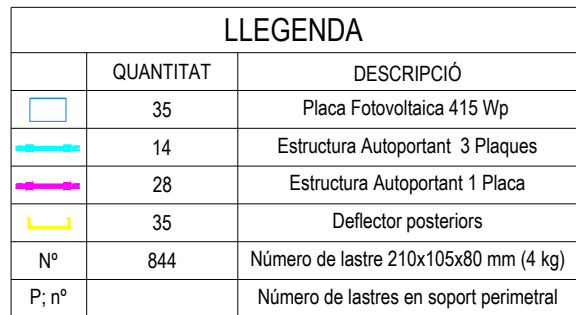
PROJECTE	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUMI CONNECTADA A LA XARXA	Ref. Plànol	PLA23_AJU_54_01_PEX_01_A	Num. Plànol	ENGINEER INDUSTRIAL	 C d'Adjutors Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
EMPLAÇAMENT		Revisió	A			
PROMOTOR		Format	DIN A3			
		Projectat	Manel Romero			
		Dibuixat	MP			
TÍTOL	UBICACIÓ EQUIPS	Comprovat	Manel Romero	1/50 - 1/40	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14.941	
		FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data 24/10/2023		



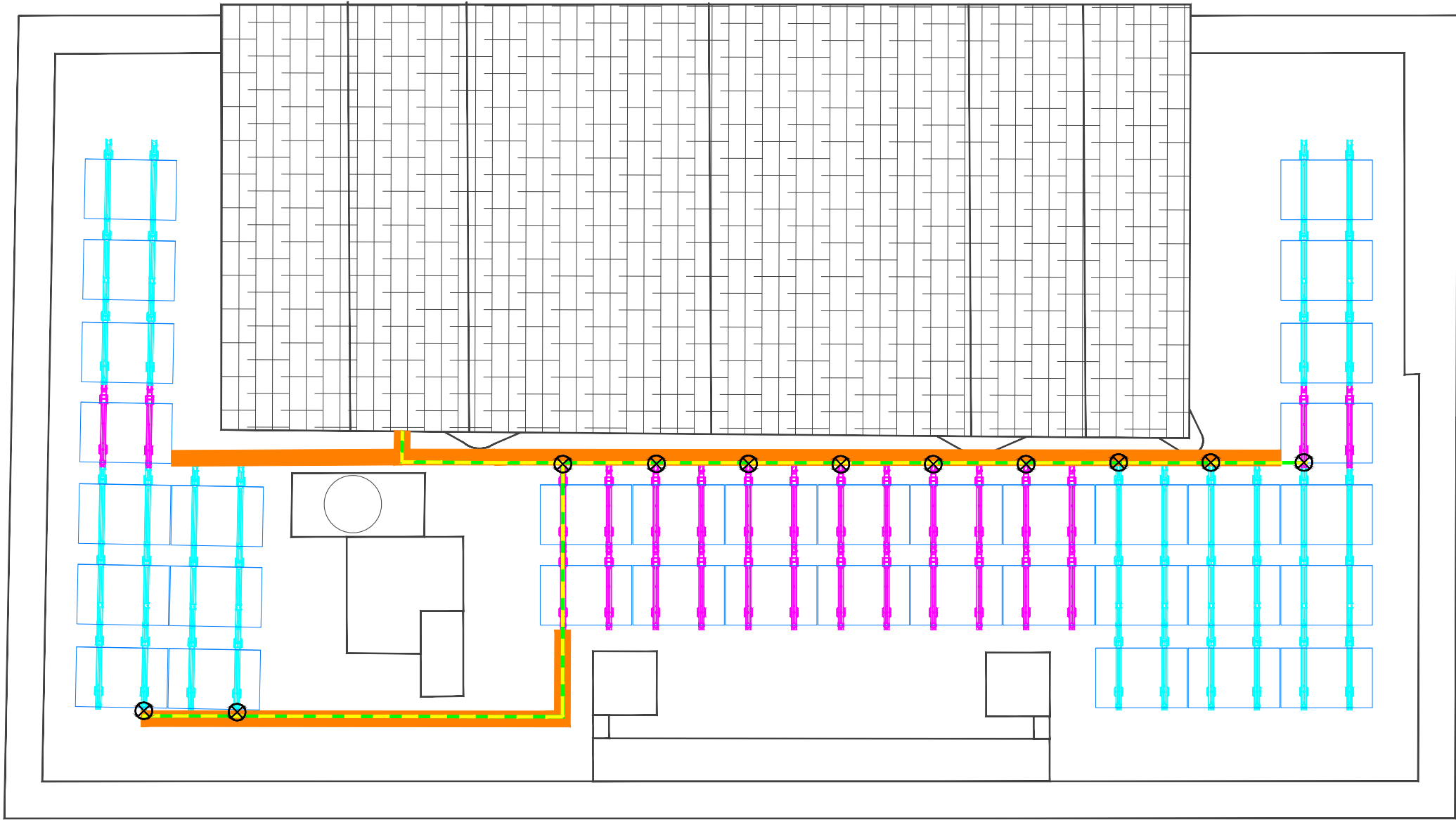
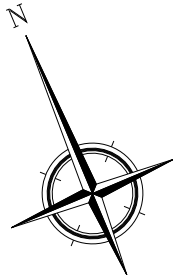
LLEGENDA		
	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ
	35 ud	Panel FV
	88 ml	Cablejat Connexionat 4 mm ²
	31 ml	Tub Corrugat Ø40 mm ²



PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA				ENGINEER INDUSTRIAL	 C. d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel.: + 34 93 886 69 48 www.sud.cat
	Navarxes					
PROMOTOR	Ajuntament de Navarxes	Ref. Plànol	PLA23_AJU_54_01_PEX_01_A	Núm. Plànol	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14.941	
TÍTOL	CONNEXIONAT	Revisió	A	06		
		Format	DIN A3			
		Projectat	Manel Romero			
		Dibuixat	MIP			
		Comprovat	Manel Romero			
		FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data		
				24/10/2023		

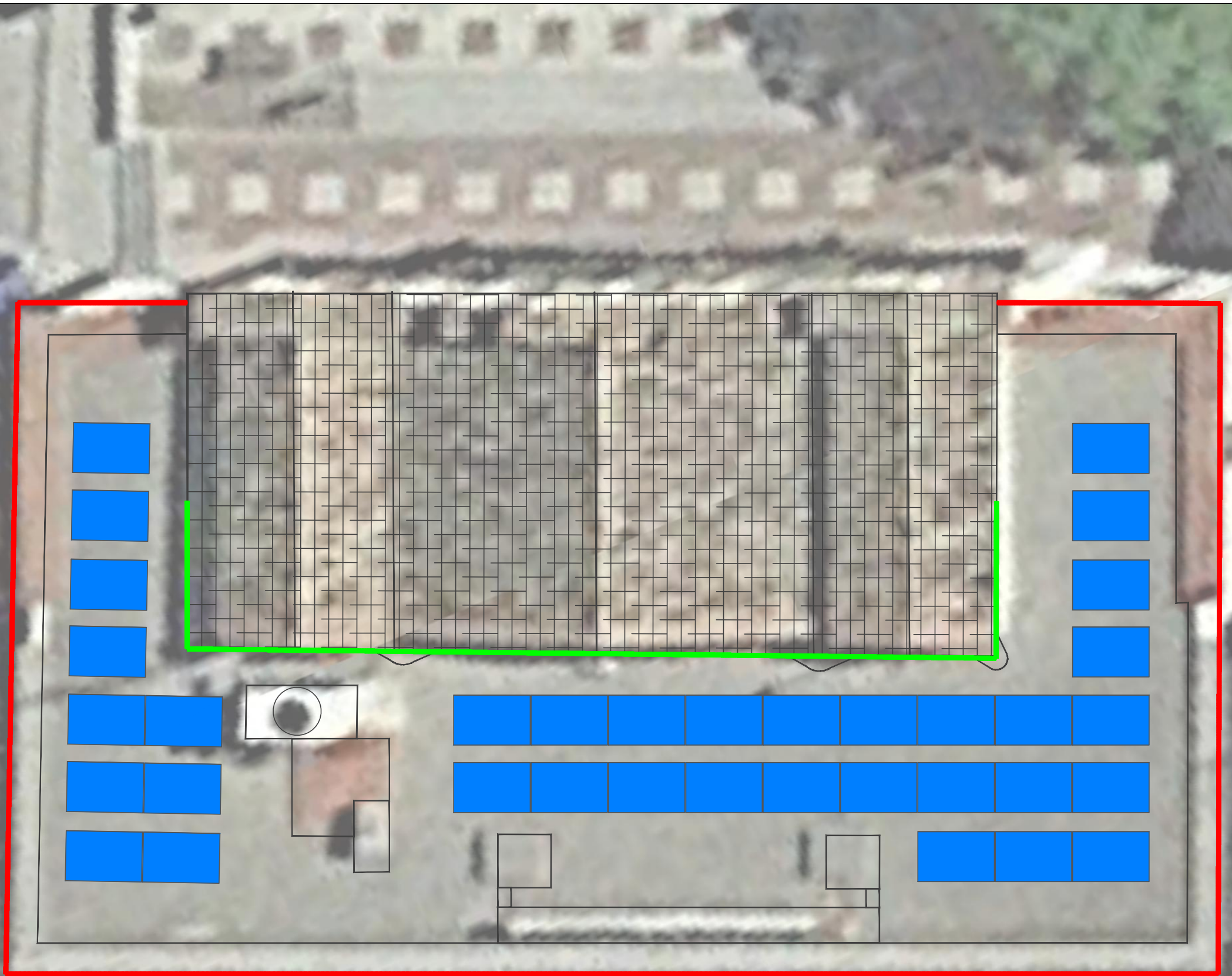


PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA Navarres	Ref. Plànol Revisió Format	PLA23_AJUI_54_01_PEX_01_A A DIN A3	Núm. Plànol 07	ENGINEER INDUSTRIAL	 SUD Renovables CONSUMIDORS DE ENERGIA C.d'Adjutori Roma, 25 Polígon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel.: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
PROMOTOR	Ajuntament de Navarres	Projectat Dibuixat	Manel Romero IMP	Escala 1/100		
		Comprovat	Manel Romero			
TÍTOL	ESTRUCTURA	FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data 24/10/2023	MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14.941	



LLEGENDA		
	QUANTITAT	DESCRIPCIÓ
	35	Placa Fotovoltaica 415 Wp
	14	Estructura Autoportant 3 Plaques
	28	Estructura Autoportant 1 Placa
	11	Punt de connexió
	40 ml	Línia de Terres de 10 mm ²
	31 ml	Tub Corrugat Ø40 mm ²

PROJECTE EMPLAÇAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA Navarres	Ref. Plànol	PLA23_AJU_54_01_PEX_01_A		ENGINEER INDUSTRIAL	C. d'Adjutori Roma, 25 Poligon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel.: + 34 93 886 69 48 www.sud.cat
			Revisió	A		
PROMOTOR	Ajuntament de Navarres	Format	DIN A3		08	Num. Plànol
		Projectat	Manel Romero			
		Dibuixat	IMP			
TÍTOL	POSADA A TERRA	Comprovat	Manel Romero		Escala	1/100
		FASE	PROJECTE EXECUTIU		Data	24/10/2023
		MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14.941				
 SUD Renovables energías y edificios						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.



LLEGENDA	
	Linia de vida (aprox. 25 mts)
	Xarxa perimetral (aprox. 67 mts)

PROJECTE EMPLACAMENT	INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA D'AUTOCONSUM CONNECTADA A LA XARXA Navarres	Ref. Plànol	PLA23_AJU_54_01_PEX_01_A	Núm. Plànol	ENGINEYER INDUSTRIAL	 SUD Renovables APROVED BY SUD TEAM C.d'Adjutori Roma, 25 Poligon Industrial El Soler 08279 Avinyó (Barcelona) Tel.: +34 93 886 69 48 www.sud.cat
PROMOTOR	Ajuntament de Navarres	Revisió	A	09		
		Format	DIN A3			
		Projectat	Manel Romero			
		Dibuixat	AL	Escala		
TÍTOL	SEGURETAT I SALUT	Comprovat	Manel Romero		MANEL ROMERO MOLINA Col·legiat núm. 14 941	
		FASE	PROJECTE EXECUTIU	Data		21/12/2024



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

PLEC DE CONDICIONS:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES

TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:
Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024
04-PRJ23_AJU-54_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'ombrejat:** quan els mòduls fotovoltaics protegeixen a la construcció arquitectònica de la sobrecàrrega tèrmica causada per els rajos solars, proporcionant ombres en la teulada o en la façana del mateix.

La col·locació de mòduls fotovoltaics paral·lels a l'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'avaria, 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 fotovoltaïca, 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 desconnexió 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 desconexió 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 fotovoltaica, podent utilitzar-se en baixa tensió els sistemes de telegestió inclosos en els equips de mesura previstos per la legislació vigent.

Les centrals fotovoltaiques 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 lligües 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 desconexió.
- 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, comprometent-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 ràtio", PR*. Eficiència de la instal·lació en condicions reals de treball, que té en compte:

- La dependència de l'eficiència amb la temperatura.
- L'eficiència del cablejat.
- Les pèrdues per dispersió de paràmetres i brutícia.
- Les pèrdues per errors en el seguiment del punt de màxima potència.
- L'eficiència energètica de l'inversor.
- Altres

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

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

On:

P_{mp} = Potència pic del generador

G_{CEM} = 1 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>	$G_{am}(0)$ [kWh/(m ² ·dia)]	$G_{am}(\alpha=0^\circ, \beta=35^\circ)$ [kWh/(m ² ·dia)]	<i>PR</i>	E_p (kWh/dia)
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 termini 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.



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

ANNEX I:

Mesura de la potència instal·lada

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

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 diferència és de l'ordre de 30°C sobre la temperatura ambient, per una irradiància de 1000 W/m^2 . En el cas d'integració en els edificis on els mòduls no estan separats de les parets o teulades, aquesta diferència 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

Paràmetre	Unitats	Valor	Comentari
TONC	°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 $T_c = T_{amb} + (TONC - 20) \cdot E / 800$
$P_{cc,inv}$ (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	$P_o = (P_{cc,fov} \cdot 1000) / [R_{to,var} \cdot (1 - g \cdot (T_c - 25)) \cdot E]$

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.



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

ANNEX II:

Càlcul de pèrdues de generació

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

06-ANNEX II_Càlcul pèrdues generació

ÍNDEX

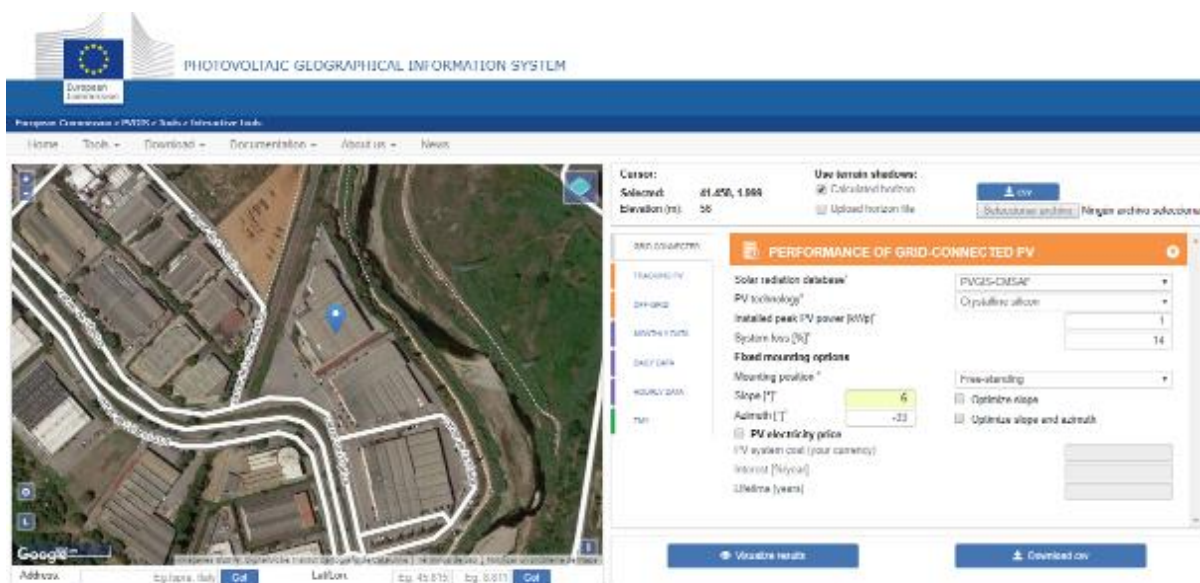
1	PROGRAMES DE CàLCUL UTILITZATS	3
1.1	PVGIS.....	3
1.2	PVSOL.....	4
2	CÀLCUL DE PÈRDUES	5
2.1	Pèrdues per orientació i inclinació.....	5
2.1.1	Introducció	5
2.1.2	Mètode.....	6
2.2	Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació.....	6
2.2.1	Introducció	6
2.2.2	Mètode.....	6
3	EXEMPLE DE SIMULACIÓ 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 utilitat 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'Atlas 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 radiació solar per superfícies planes i inclinades. Els valors totals

de radiació (kWh/m^2) s'obtenen mitjançant la integració de valors de irradiació (W/m^2) 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 km^2 procedent de la base de dades UGS GTOPO30.

El desenvolupament del sistema de dades GIS conté un sistema de rastreig de resolució 1 km^2 mensual que, a l'any, significa un valor de irradiació global (Wh/m^2), 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 òptima ($^\circ$) 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 radiació 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 complert 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'ombrejat i anàlisis de pèrdues.



PV*SOL premium

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 als verticals.
- Angle d'azimut (α), definit com a l'angle entre la projecció sobre el pla horitzontal de la normal a la superfície del mòdul i el meridià de l'indret (figura 2). Els valors típics són 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.

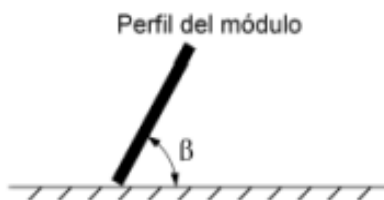


Fig. 1

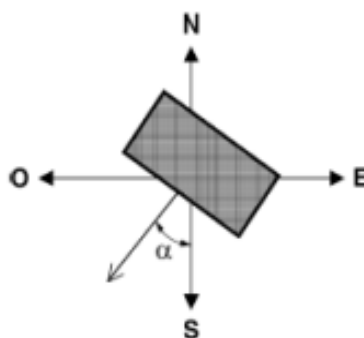
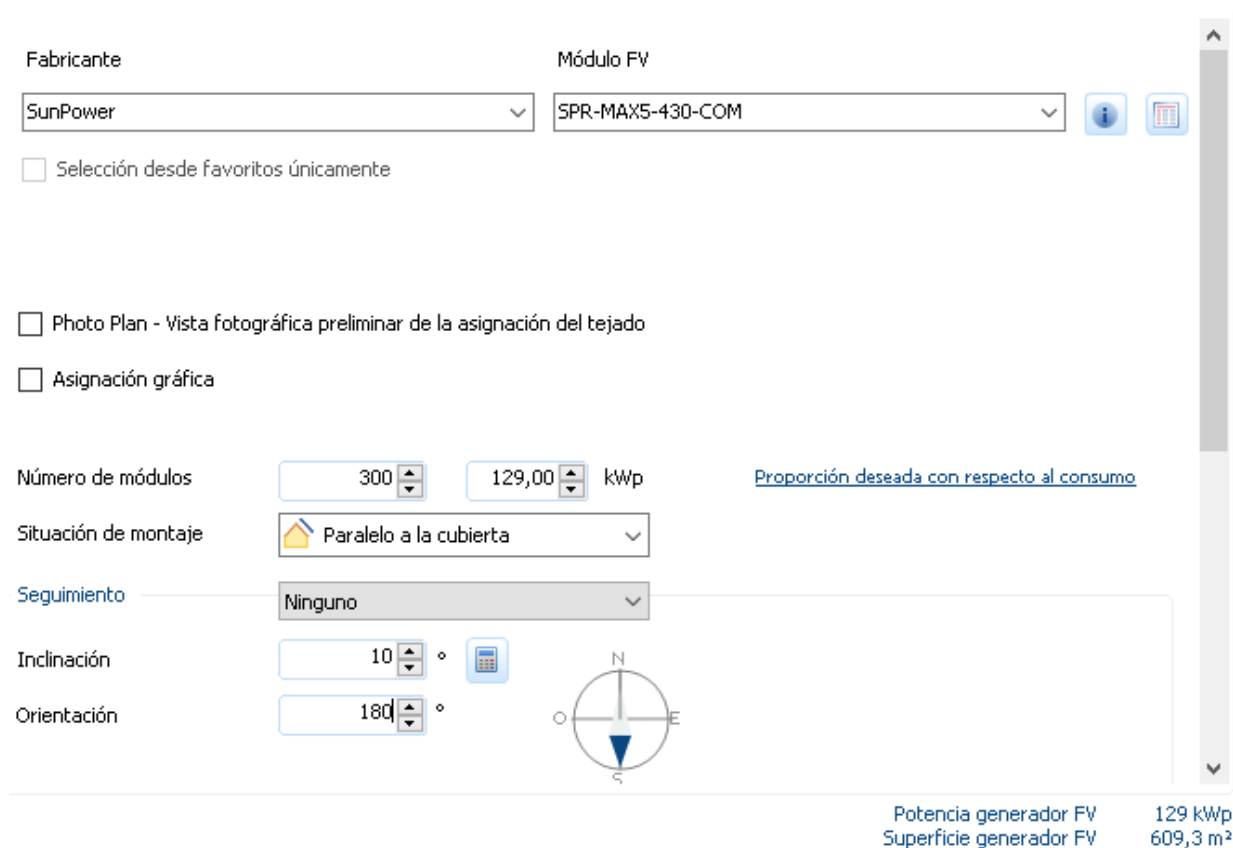


Fig. 2

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:



The screenshot shows the PVSOL configuration interface with the following parameters:

- Fabricante:** SunPower (selected from a dropdown)
- Módulo FV:** SPR-MAX5-430-COM (selected from a dropdown)
- ☐ Selección desde favoritos únicamente
- ☐ Photo Plan - Vista fotográfica preliminar de la asignación del tejado
- ☐ Asignación gráfica
- Número de módulos:** 300 (input field)
- 129,00 kWp** (displayed value)
- [Proporción deseada con respecto al consumo](#) (link)
- Situación de montaje:** Paralelo a la cubierta (selected from a dropdown)
- Seguimiento:** Ninguno (selected from a dropdown)
- Inclinación:** 10° (input field)
- Orientación:** 180° (input field)
- Compass:** A circular compass showing North (N), East (E), and South (S). The needle points towards South (S).
- Summary (bottom right):**
 - Potencia generador FV: 129 kWp
 - Superficie generador FV: 609,3 m²

2.2 Pèrdues per ombres i distribució del camp de captació

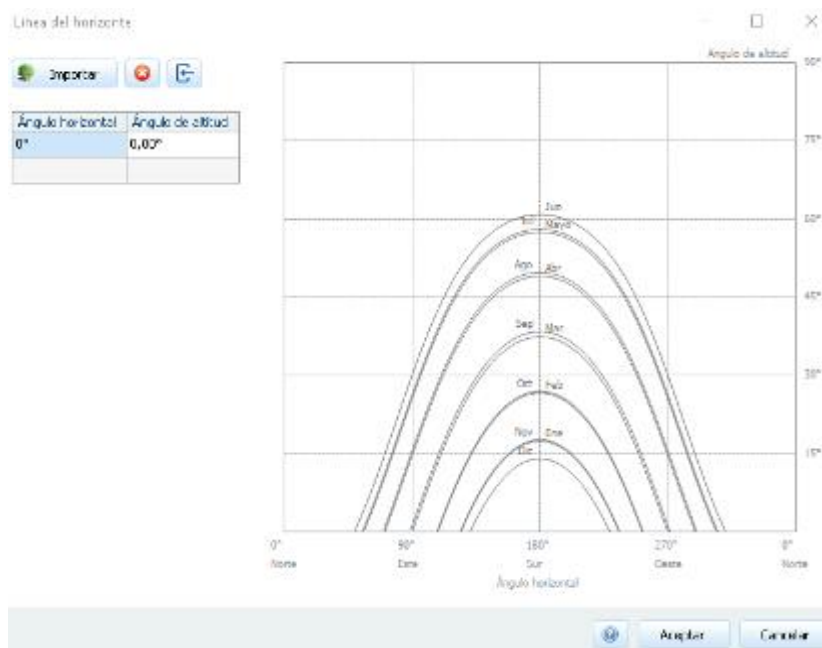
2.2.1 Introducció

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

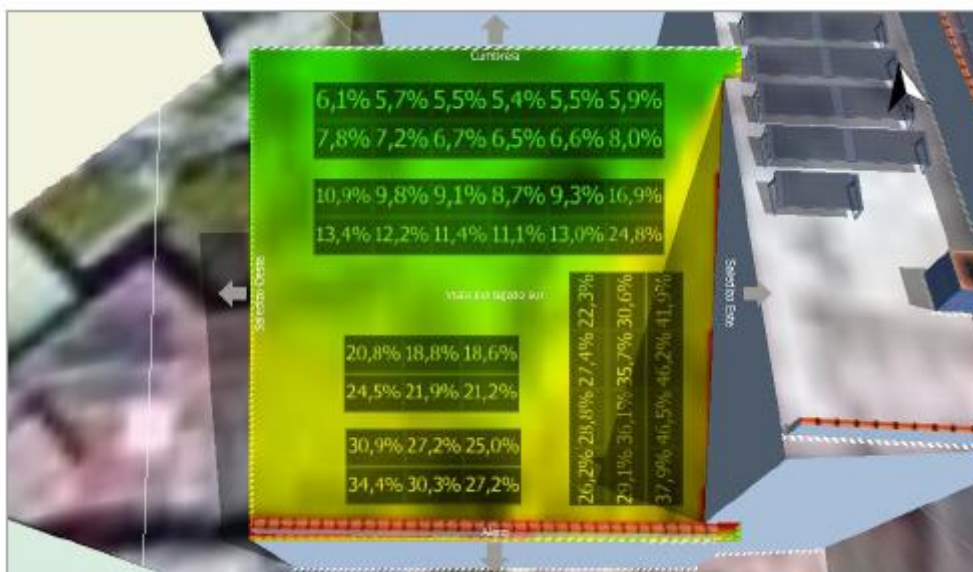
El procediment consisteix en la comparació del perfil d'obstacles que afecten a la superfície en particular amb el diagrama de trajectòries de sol per tal d'estimar les pèrdues per ombres. Cal localitzar els principals obstacles que afecten a la superfície, en termes de les seves coordenades de posició i azimut (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.

Per 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).
- **Coeficient 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.

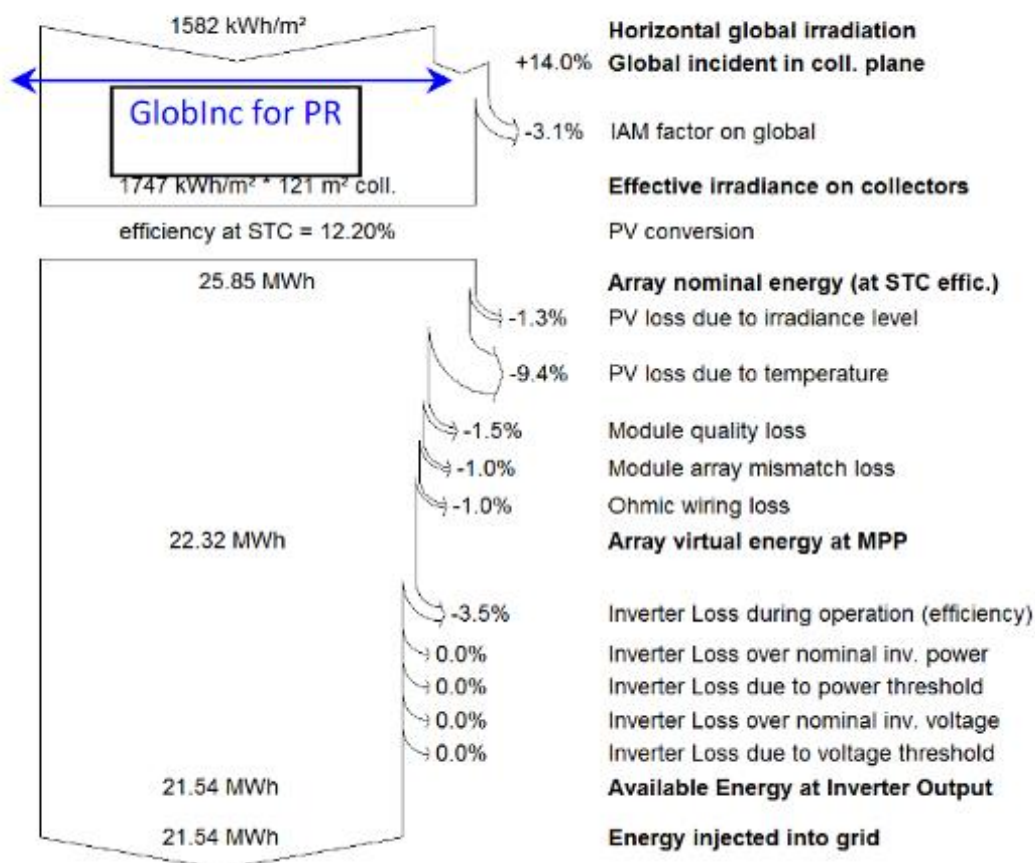


El propi programa també permet extreure un document de dades en format "Excel", amb multitud de dades anuals i horàries. Aquests en són alguns dels paràmetres indicats:

- 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/m_2)
- Energia fotovoltaica nominal CA (kWh/m_2)
- 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





SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

ANNEX III:

Simulació de càlcul pèrdues generació

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

07-ANNEX III_Simulació de càlcul pèrdues generació

Vista general del proyecto



Figura: Vista general, Planificación 3D

Instalación FV

3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos

Datos climáticos	Navarces, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Potencia generador FV	14,52 kWp
Superficie generador FV	68,3 m ²
Número de módulos FV	35
Número de inversores	1

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn

SUD Energies Renovables, S.L.

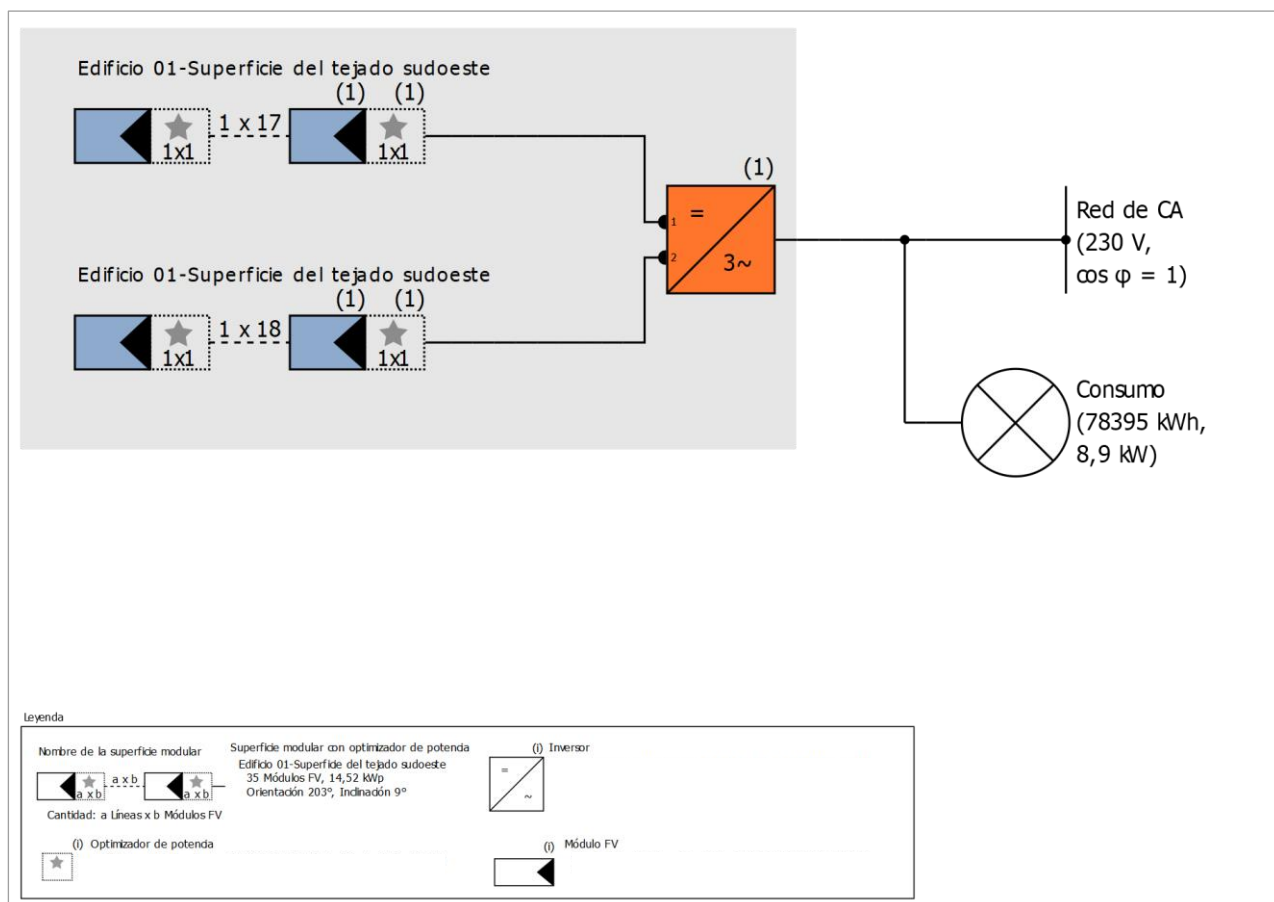


Figura: Diagrama esquemático

Pronóstico rendim.

Pronóstico rendim.

Potencia generador FV	14,53 kWp
Rendimiento anual espec.	1.187,42 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	80,13 %
Reducción de rendimiento por sombreado	9,3 %/Año
Energía de generador FV (Red CA)	17.273 kWh/Año
Consumo propio	17.084 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	188 kWh/Año
Proporción de consumo propio	98,9 %
Emisiones de CO ₂ evitadas	4.709 kg / año
Grado de autarquía	21,8 %

Los resultados han sido calculados mediante un modelo de cálculo matemático de la empresa Valentin Software GmbH (algoritmos PV*SOL). Los resultados reales de la instalación fotovoltaica pueden mostrar variaciones debido a las variaciones meteorológicas, curvas de eficiencia de los módulos o de inversores así como a otras causas.

Disposición de la instalación

Resumen

Datos del sistema

Tipo de instalación	3D, Sistema FV conectado a la red con consumidores eléctricos
---------------------	---

Datos climáticos

Ubicación	Navarces, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Perez & Ineichen
- Radiación sobre superficie inclinada	Liu & Jordan

Consumo

Consumo total	78395 kWh
Nuevo	78395 kWh
Pico de carga	8,9 kW

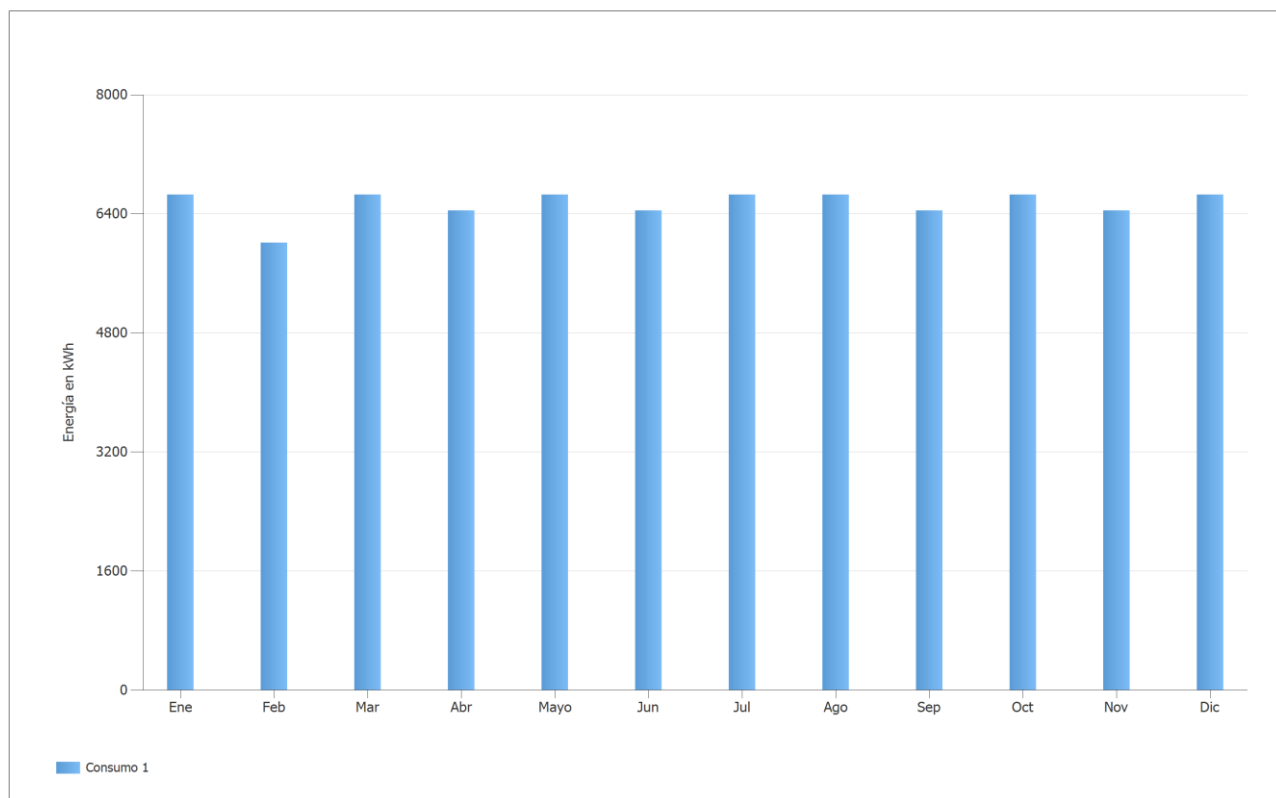


Figura: Consumo

Superfícies de mòduls

1. Superfície fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste

Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste

Nombre	Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste
Módulos FV	35 x 415 Wp
Inclinación	9 °
Orientación	Suroeste 203 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	68,3 m²



Figura: 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste

Degradación de los módulos, 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste

Curva característica

Lineal

Potencia restante al cabo de 25 años

84 %

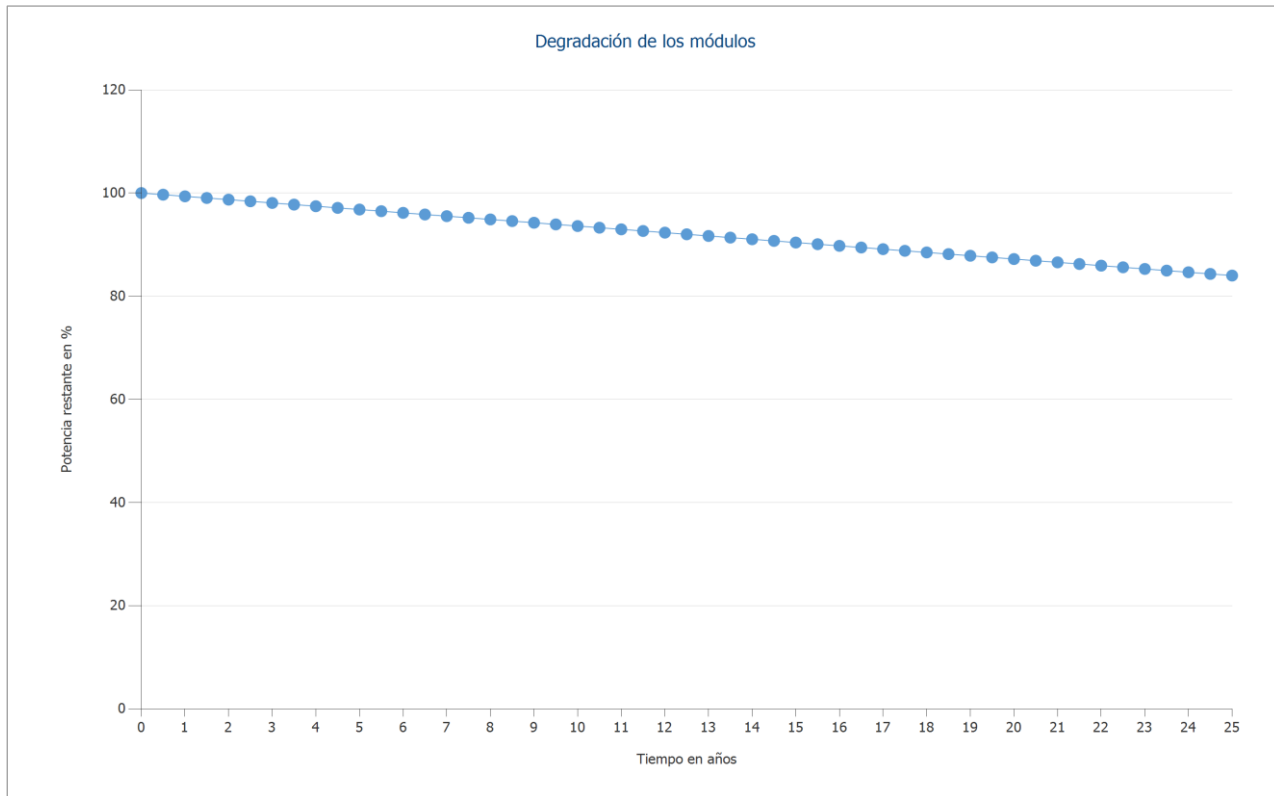


Figura: Degradación de los módulos, 1. Superficie fotovoltaica - Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste

Línea del horizonte, Planificación 3D

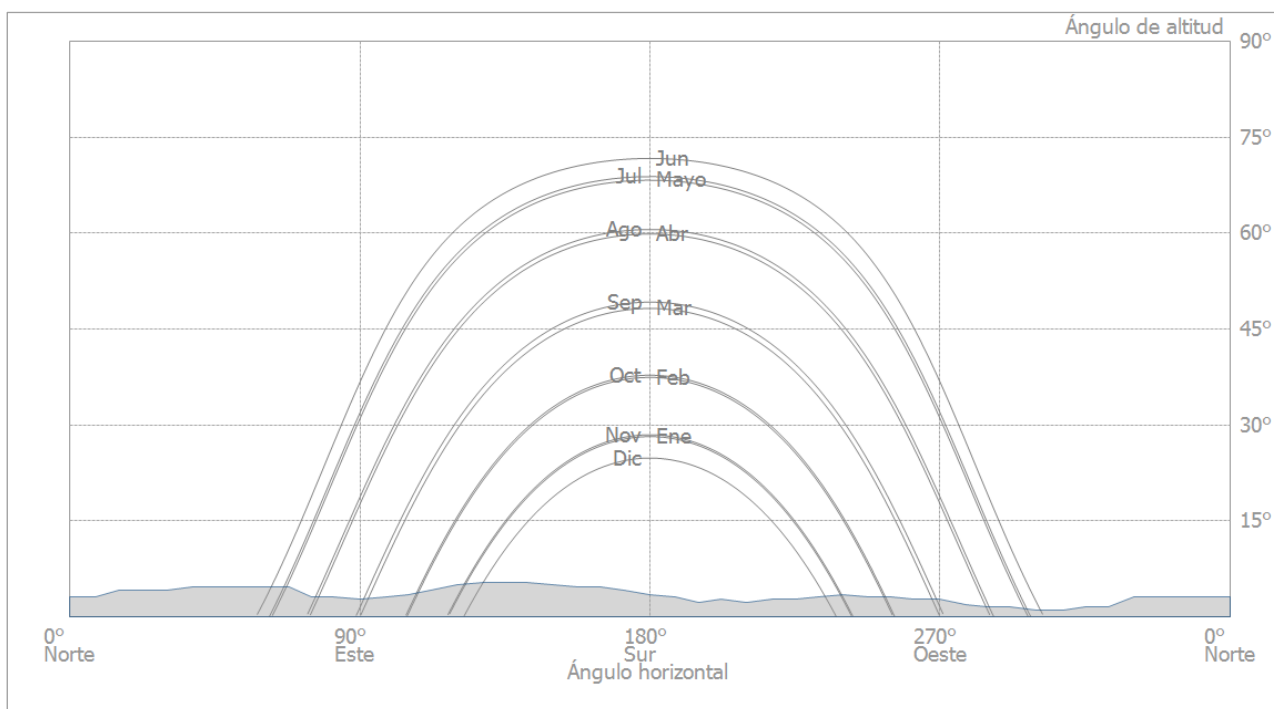


Figura: Horizonte (Planificación 3D)

Conexión del inversor

Conexión 1

Superficie fotovoltaica	Edificio 01-Superficie del tejado sudoeste
Inversor 1	
Modelo	13,2 kW
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	121 %
Conexión	MPP 1: 1 x 17☆ [1 x 1] MPP 2: 1 x 18☆ [1 x 1]
Optimizador de potencia	35x 450W

Red de CA

Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	230 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

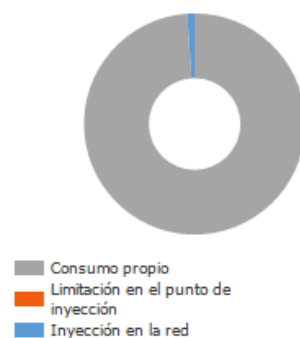
Resultados de simulación

Resultados Sistema completo

Instalación FV

Potencia generador FV	14,53 kWp
Rendimiento anual espec.	1.187,42 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	80,13 %
Reducción de rendimiento por sombreado	9,3 %/Año
Energía de generador FV (Red CA)	17.273 kWh/Año
Consumo propio	17.084 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	188 kWh/Año
Proporción de consumo propio	98,9 %
Emisiones de CO ₂ evitadas	4.709 kg / año

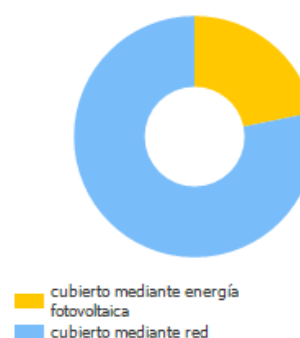
Energía de generador FV (Red CA)



Consumidores

Consumidores	78.395 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	25 kWh/Año
Consumo total	78.420 kWh/Año
cubierto mediante energía fotovoltaica	17.084 kWh/Año
cubierto mediante red	61.336 kWh/Año
Fracción de cobertura solar	21,8 %

Consumo total



Grado de autarquía

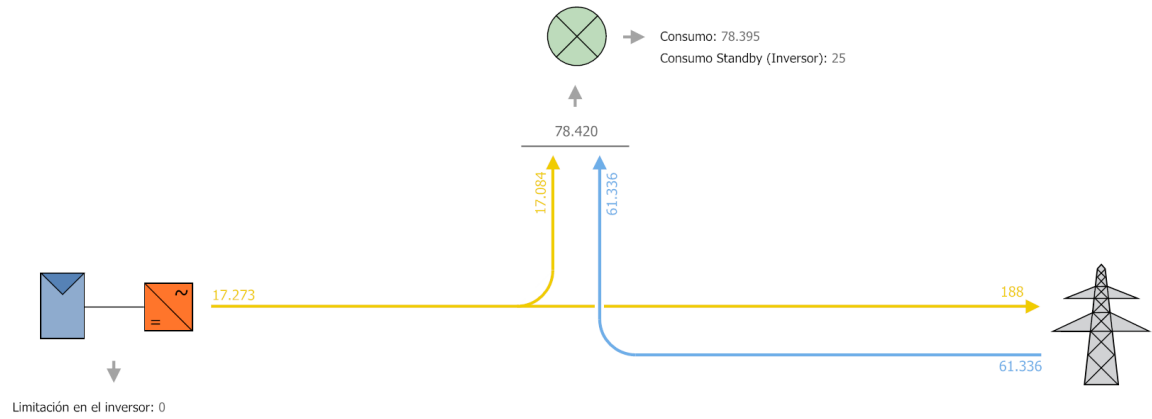
Consumo total	78.420 kWh/Año
cubierto mediante red	61.336 kWh/Año
Grado de autarquía	21,8 %

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn

SUD Energies Renovables, S.L.

Gráfico de flujo de energía

Proyecto: INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn



Todos los valores en kWh
Se pueden producir ligeras desviaciones en los totales debido al redondeo
created with PV*SOL

Figura: Flujo de energía

Hojas

Hoja de datos módulo FV

Módulo FV: 415 Wp

Datos eléctricos

Tipo de célula	Si monocristalino
Módulo de media celda	No
Número de células	108
Número de diodos de bypass	3
Caída de voltaje por diodo de derivación	1 V
Optimizador de potencia integrado	No
Sólo apto para transf. inversor	No

Caract. U/I- STC

Tensión en MPP	31,61 V
Corriente en MPP	13,13 A
Tens. circ. abierto	37,45 V
Corriente de cortocircuito	14,02 A
Aumento tensión de circuito abierto antes de estabil.	0 %
Potencia nominal	415 W
Factor de forma	79,05 %
Eficiencia	21,25 %

Características U/I con carga parcial

Fuente de los valores	Fabricante/proprios
Irradiación	200 W/m ²
Tensión en el MPP con carga parcial	30,5 V
Corriente en el MPP con carga parcial	2,68 A
Tens. circ. abierto con carga parcial	35,3 V
Corriente de cortocircuito con carga parcial	2,8 A

Parámetros adicionales

Coeficiente de temperatura de Voc	-103 mV/K
Coeficiente de temperatura de Isc	6,3 mA/K
Coeficiente de temperatura de Pmpp	-0,35 %/K
Factor corr. angular (IAM)	98 %
Tensión máxima del sistema	1500 V

Datos mecánicos

Anchura	1134 mm
Alto	1722 mm
Profundidad	30 mm
Ancho del marco	30 mm
Peso	21,5 kg

Ficha técnica del optimizador de potencia

Optimizador de potencia: 450W

Datos eléctricos	
Integrado en módulo	No
Modo del optimizador	Buck
Potencia nominal DC	450 W
Tensión máxima de entrada	80 V
Máx. tensión de salida	80 V
Corriente máx. de entrada	14,5 A
Máx. corriente de salida	15 A
Tensión MPP min.	10 V
Tensión MPP máx.	80 V
Reducción de la tensión de circuito abierto	0 %
Máxima discordancia de cadenas	0 %

Hoja de datos inversor

Inversor: 13,2 kW

Datos eléctricos - CC	
Potencia nominal DC	12,26 kW
Potencia DC máx.	18 kW
Tensión nominal DC	600 V
Tensión máxima de entrada	1100 V
Corriente máx. de entrada	60 A
Número de entradas DC	4
Datos eléctricos - CA	
Potencia nom. CA	12 kW
Potencia AC máx.	13,2 kVA
Tensión nominal en corriente alterna	230 V
Número de fases	3
Con transf.	No
Datos eléctricos - Otro	
Modificación del grado de rend. en caso de desviación de la tensión de entrada de la tensión nominal	0,25 %/100V
Mín. Potencia introducida	50 W
Consumo Standby	5,5 W
Consumo nocturno	5,5 W
Seguidor MPP	
Rango de potencia < 20% de la potencia nominal	99,9 %
Rango de potencia > 20% de la potencia nominal	99,9 %
Número de seguidores MPP	2
Seguidor MPP 1-2	
Corriente máx. de entrada	30 A
Potencia de entrada máx.	21,6 kW
Tensión MPP min.	200 V
Tensión MPP máx.	1000 V

Capturas de pantalla, Planificación 3D

Entorno

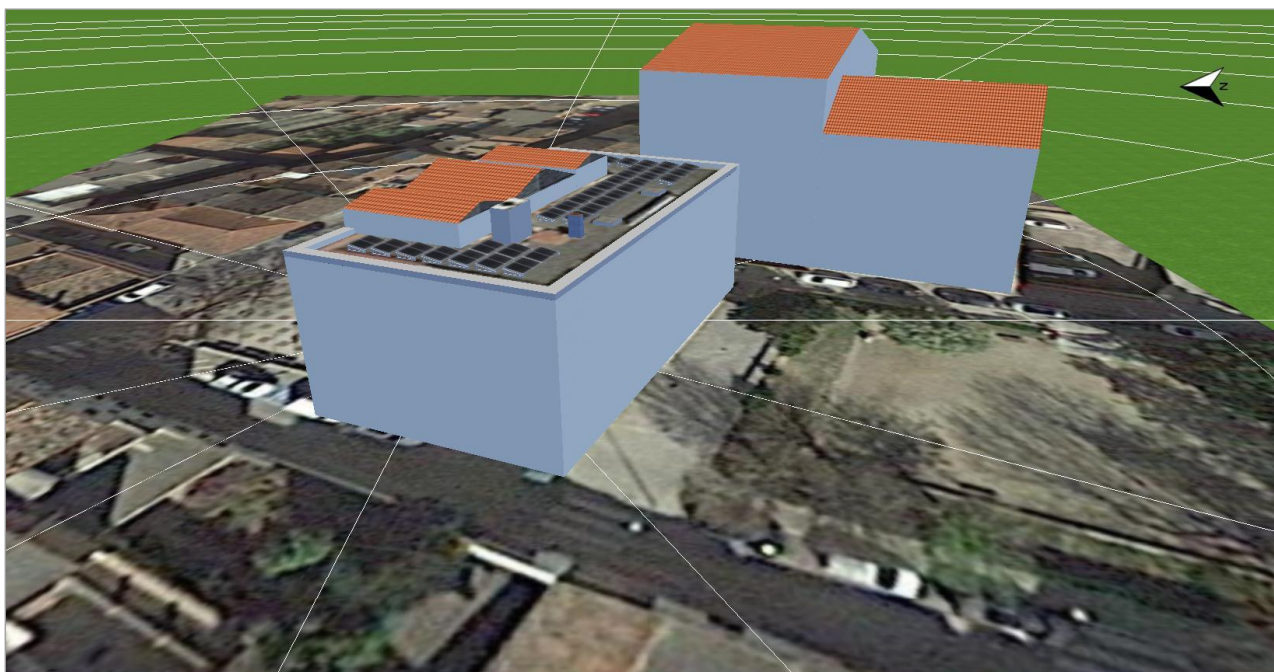


Figura: Captura de pantalla01

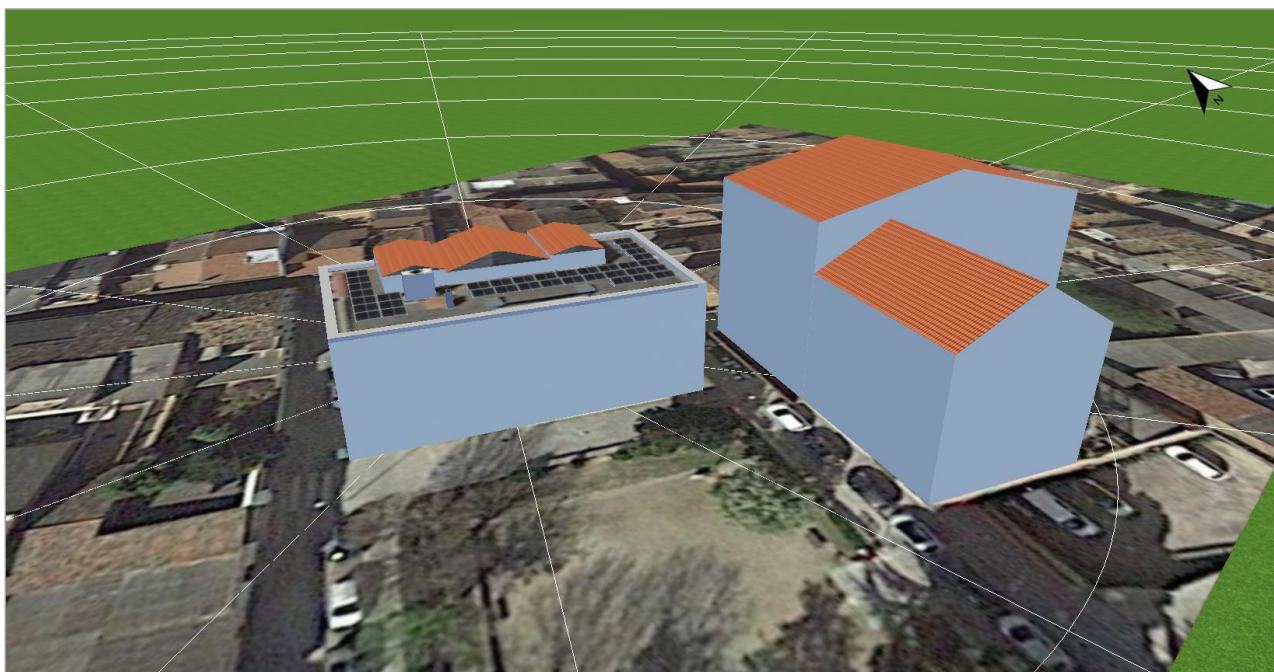


Figura: Captura de pantalla02

INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn

SUD Energies Renovables, S.L.

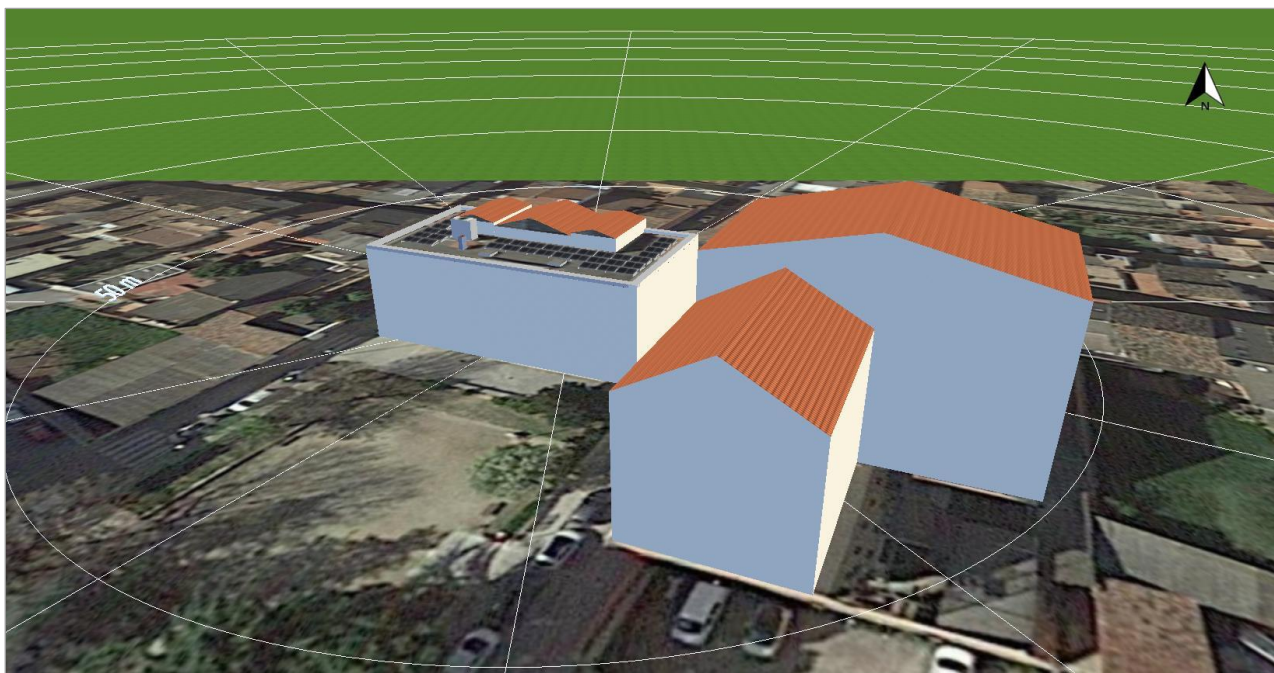


Figura: Captura de pantalla03

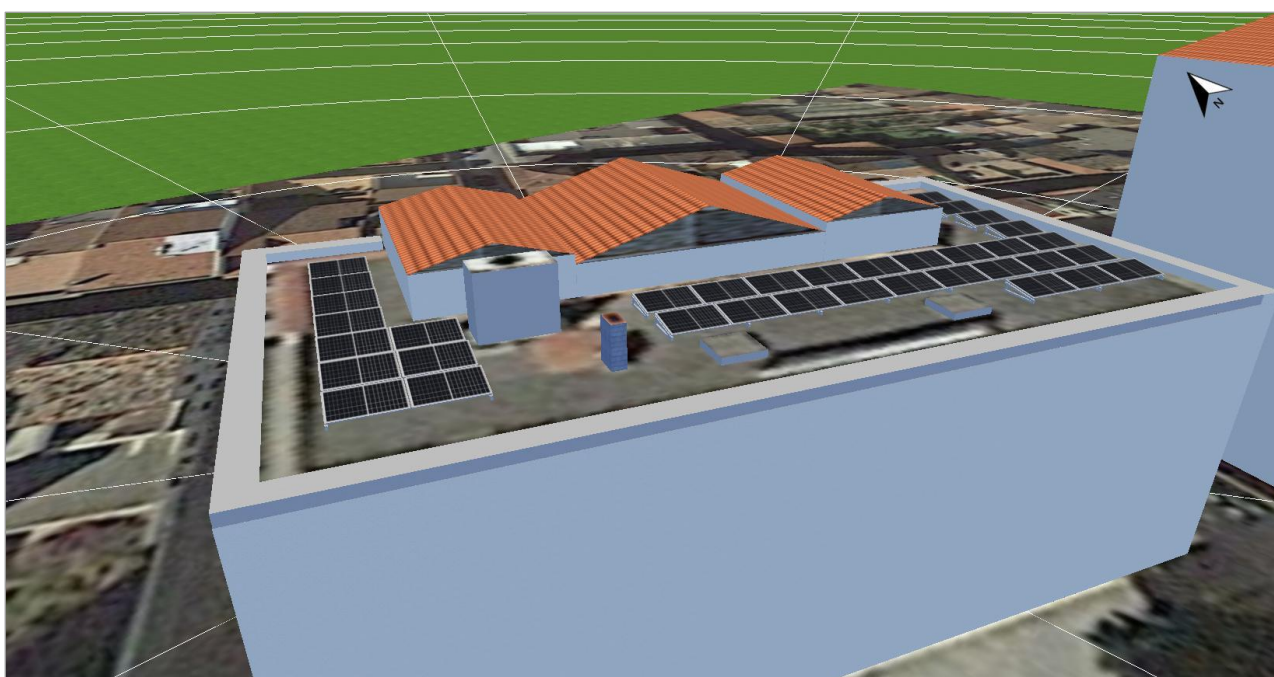


Figura: Captura de pantalla04

Sombreado

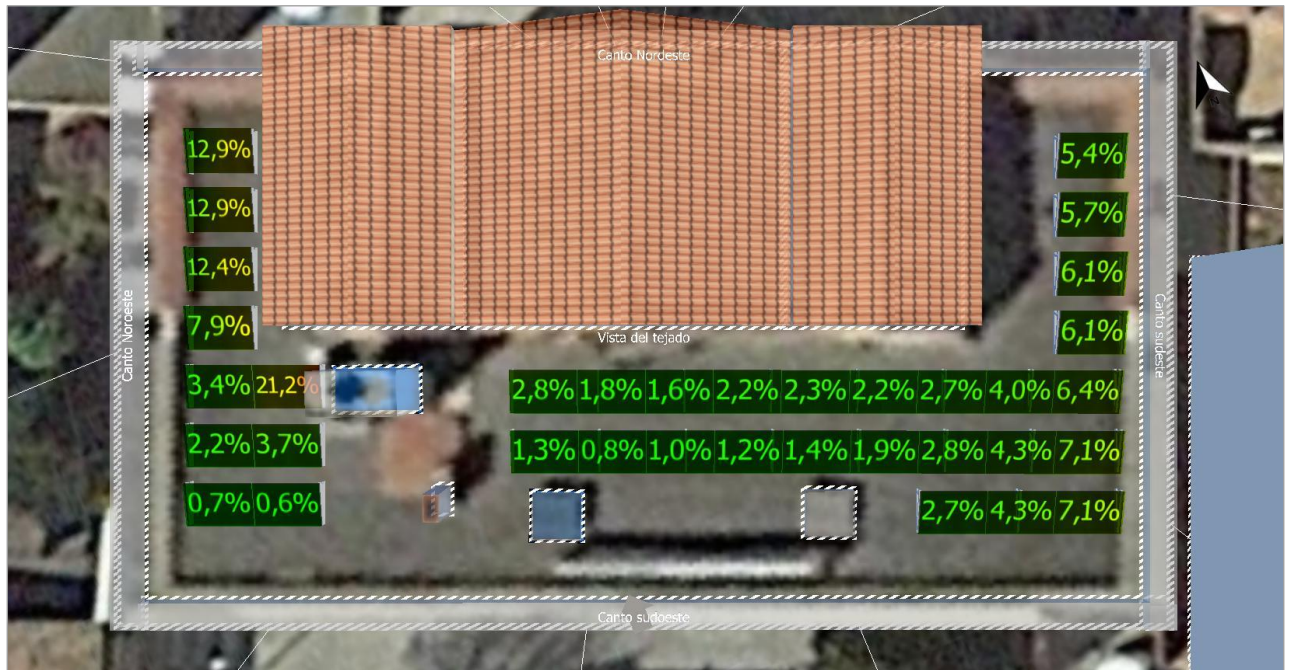


Figura: Captura de pantalla05

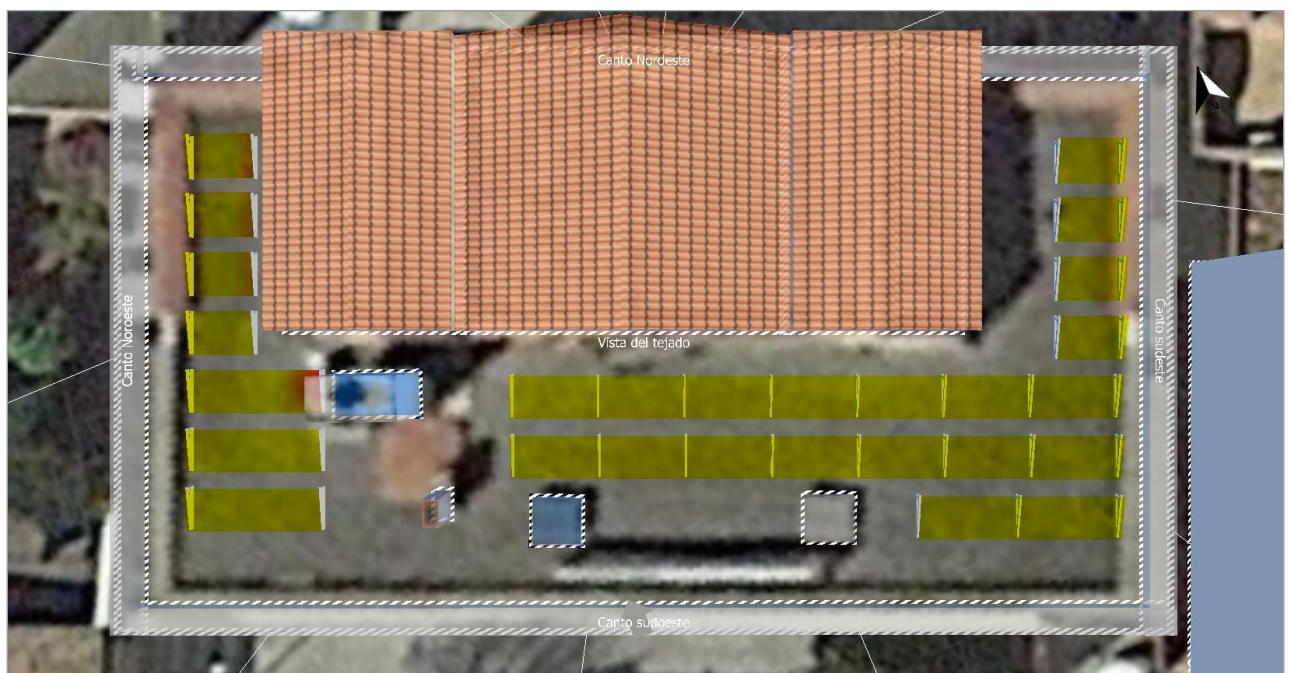


Figura: Captura de pantalla06



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

ANNEX IV:

Càlcul de seccions de línia elèctrica

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

08-ANNEX IV_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 mm^2

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 wats (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)		Càlcul per caiguda de tensió				Sreal (mm²)
								(+)	(-)	Total (m)	eV	e%	Smin (mm²)	
1	Sèrie 1.1.1	Inversor 1	CC	18	7470,7074	13,13	568,98	20	32	32	4,82	0,85%	2,26	OK
2	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	17	7055,6681	13,13	537,37	27	29	29	4,37	0,81%	2,17	OK

Línies de sèries de plaques a inversors, càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	N. panells	W	I(A)	U(V)	Sreal (mm²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Càlcul per intensitat					
										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	18	7470,7074	13,13	568,98	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79
2	Sèrie 1.2.1	Inversor 1	CC	17	7055,6681	13,13	537,37	4	1796	38	0,89	0,70	1,00	16,41	23,79

Línia d'inversor a quadre CA, càlcul per caiguda de tensió:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Càlcul per caiguda de tensió				Sreal (mm²)	Núm conductors per fase	Secció cable (mm²)	Sreal (mm²)
								Cos ϕ	Sin ϕ	Total(m)	eV acum	e% Total	Smin (mm²)		
3	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	13200	19,05	400	1	0	7	0,53	0,13%	0,883	OK	10

Línia d'inversor a quadre CA , càlcul per intensitat:

N.	Origen	Destí	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos ϕ	Sin ϕ	Sreal (mm²)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Instal·lació enterrada:	Càlcul per intensitat				
													Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)
3	Inversor 1	QG CA	CA	TRIF	13200	19,05	400	1	0	10	4490	NO	54	1,00	0,80	1,00	23,82

Línia de quadre CA a quadre general, càlcul per caiguda de tensió:

										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)	Sreal (mm²)
4	OG CA	QGBT	CA	TRIF	13200	19,05	400	1	0	60	5,07	1,27%	8,303	OK	1	10

Línia de quadre CA a quadre general, càlcul per intensitat:

													Càlcul per intensitat					
N.	Origen	Desti	Corrent	Mono/Trif	W	I(A)	U(V) inicial	Cos ϕ	Sin ϕ	Sreal (mm2)	Isc Màx admissible per 0,1s (A)	Instal·lació enterrada:	Intensitat Màx cable (A)	KT	KA	KR	I màx generador Majorat (A)	Intensitat Màx cable en tub (A)
4	QG CA	QGBT	CA	TRIF	13200	19,05	400	1	0	10	4490	NO	54	1,00	0,80	1,00	23,82	43,20



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

ANNEX III:

Estudi de càrregues estructura FV

PROJECTE:

**INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

TITULAR:

AJUNTAMENT DE NAVARCLES

EMPLAÇAMENT:

Navarcles (Barcelona)

Gener de 2024

09-ANNEX V_Estudi de càrregues



&

Plan de proyecto

Ajuntament Navarcles

Dirección : Plaça de la Vila, 1,
08270 Navarcles, Barcelona,

Espanya

Fecha de cálculo : 24-10-2023

Índice

Descripción general	3
General	3
Ubicación	3
Especificación de la cubierta	3
Especificación del sistema	4
Lista completa de materiales	5
Lista total de materiales del tejado/cubierta	5
Número de balastos	5
Montaje	6
Vista general del tejado/cubierta	6
Dimensiones importantes para configuraciones simples	6
Segmento 1	7
Plan de ensamblaje	7
Distribución de balasto en número de unidades	8
Materiales	9
Segmento 2	10
Plan de ensamblaje	10
Distribución de balasto en número de unidades	11
Materiales	11
Cálculos	12
Entrada de datos	13
Cargas de tejado/cubierta	14
Cargas de tejado/cubierta por segmento 1	15
Cargas de tejado/cubierta por segmento 2	16
Descargo de responsabilidad	17

Descripción general

General

Customer	Ajuntament Navarcles
----------	----------------------

Ubicación

Dirección	Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles, Barcelona, España
Zona de viento	C*
Categoría de terreno	III
Presión del viento	728,81 N/m ²
Zona de nieve	2*
Valor característico de la nieve en el suelo	0,53 kN/m ²
Entorno	Normal
Carga de nieve sobre la cubierta	420,4 N/m ²
Altitud sobre el nivel del mar	251,0 m*
Clase de consecuencia	CC1
Período de referencia	15 Año(s)
Fecha de cálculo	24-10-2023

* Se ha determinado automáticamente en función del domicilio.

Especificación de la cubierta

Altura de la cubierta	8,5 m
Altura del parapeto	50 mm
Distancia desde el borde - anchura cubierta	1,51 m
Distancia desde el borde - longitud cubierta	1,71 m
Inclinación de la cubierta	0,0°
Material de la cubierta	Otro
Orientación de la cubierta desde el norte	-23,0°

Especificación del sistema

Medidas del panel	1722 mm x 1134 mm x 30 mm
Peso del panel	21,5 kg
Número de paneles	35
Panel angle of inclination landscape	8,6°
Configuración	Individual
Orientación	Horizontal
Distancia entre filas	1.520 mm
Recuento de segmentos	2
Potencia del panel	415 Wp
Potencia total	14,525 kWp

Lista completa de materiales

Lista total de materiales del tejado/cubierta

Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	21
Soporte de lastre	5
Estabilizador de soporte de cable	57
Soporte de lastre perimetral	22
Simple Bandeja de lastre	118
Herramienta de desbloqueo de paneles	2
Barra de medicio 2500mm	2
Españador	2
Simple unidad 3P	14
Simple Unidad 1P	28
Simple Clip para deflector trasero	70
Simple Deflector trasero	35

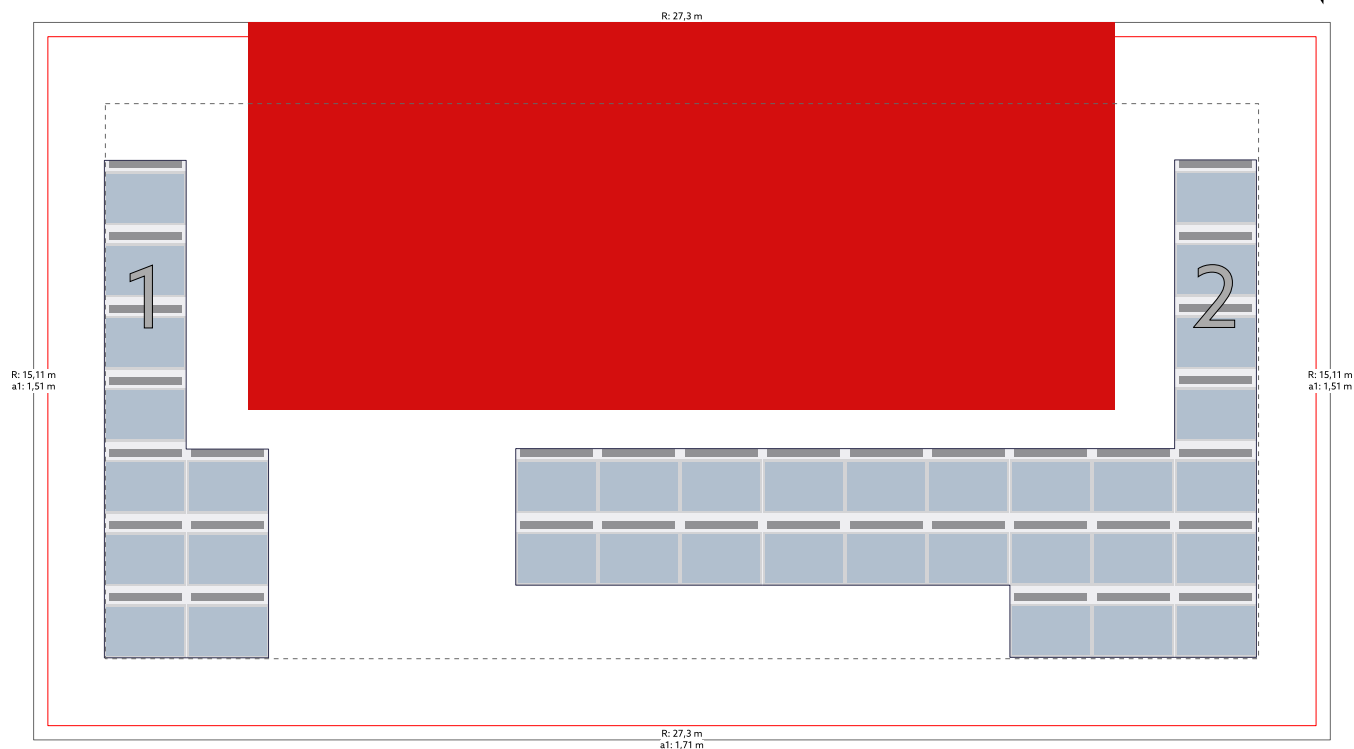
* Artículo opcional

Número de balastos

Número de ladrillos (210 mm x 105 mm x 80 mm, 4,0 kg/pc)	844
--	-----

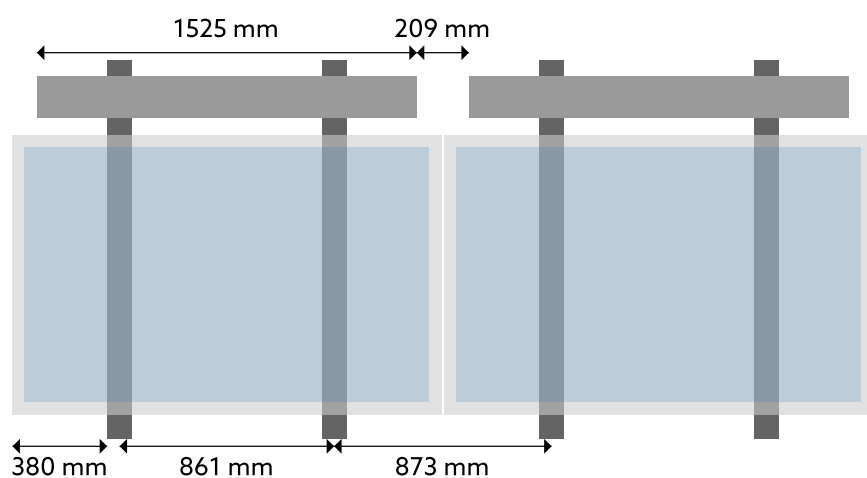
Montaje

Vista general del tejado/cubierta



R: XXm	Longitud de lado exterior de la cubierta
—	Ancho de la zona prohibida (30 cm)
a1: XXm	Ancho de la zona del borde desde el borde de la cubierta

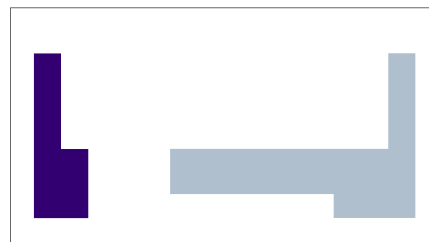
Dimensiones importantes para configuraciones simples



Para disponer fácilmente las unidades sobre la cubierta, se recomienda usar la barra de medición. Consulte en el manual de instalación las instrucciones de uso de la barra de medición.

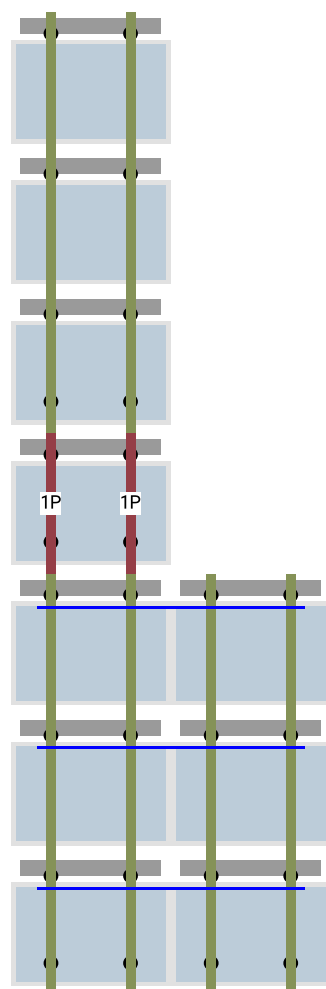
Segmento 1

Número de paneles	10
Potencia total	4,150 kWp
Configuración	Individual
Orientación	Horizontal
Distancia entre filas	1.520 mm



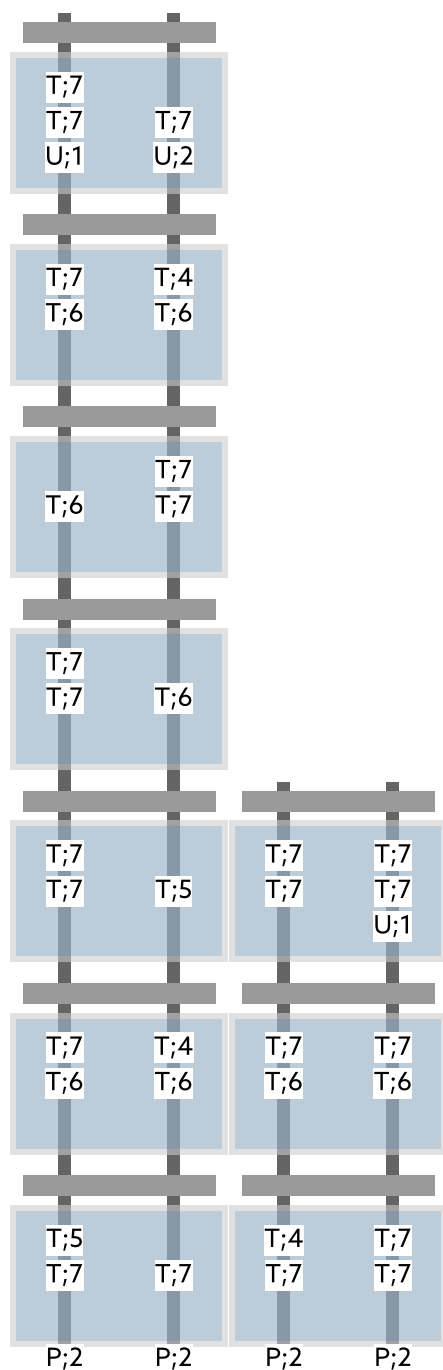
Este plan de montaje es aplicable a los segmentos resaltados

Plan de ensamblaje



	Placa base
	Unidad 1P
	Unidad 3P
	Estabilizador
	Deflector de viento trasero

Distribución de balasto en número de unidades



U;2	Single Unit	Simple Unidad
B;3	Ballast in Ballast Bracket	Lastre en Simple Soporte de lastre
T;7	Ballast in Ballast Tray	Lastre en Simple Bandeja de lastre
E;7	Ballast in Ballast Tray + Ballast Tray Extender	Lastre en Simple Bandeja de lastre + Simple Extensor de bandeja de lastre
P;2	Ballast in Perimeter Ballast bracket	Lastre en Soporte de lastre perimetral

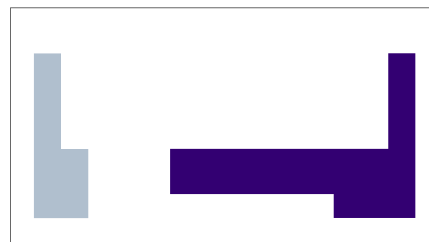
Número de paneles lastrados	10
Peso por unidad de lastre	4,0 kg
Número de balastos	236

Materiales

Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	3
Estabilizador de soporte de cable	15
Soporte de lastre perimetral	4
Simple Bandeja de lastre	35
Simple unidad 3P	6
Simple Unidad 1P	2
Simple Clip para deflector trasero	20
Simple Deflector trasero	10

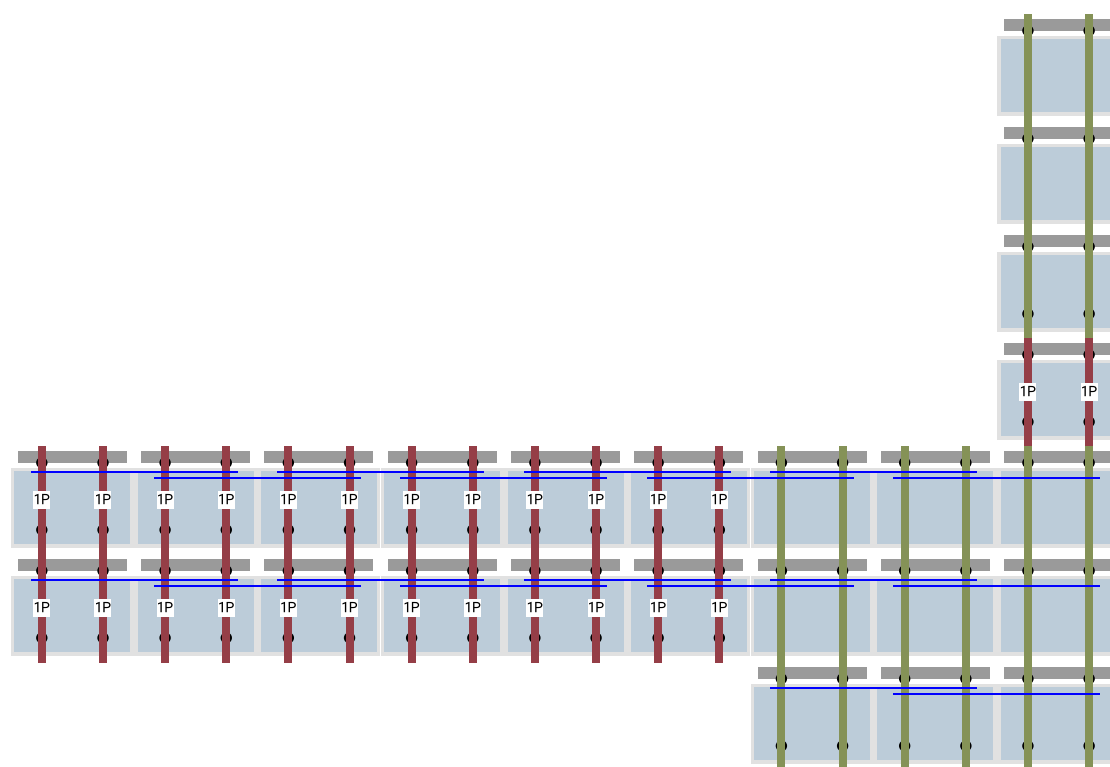
Segmento 2

Número de paneles	25
Potencia total	10,375 kWp
Configuración	Individual
Orientación	Horizontal
Distancia entre filas	1.520 mm



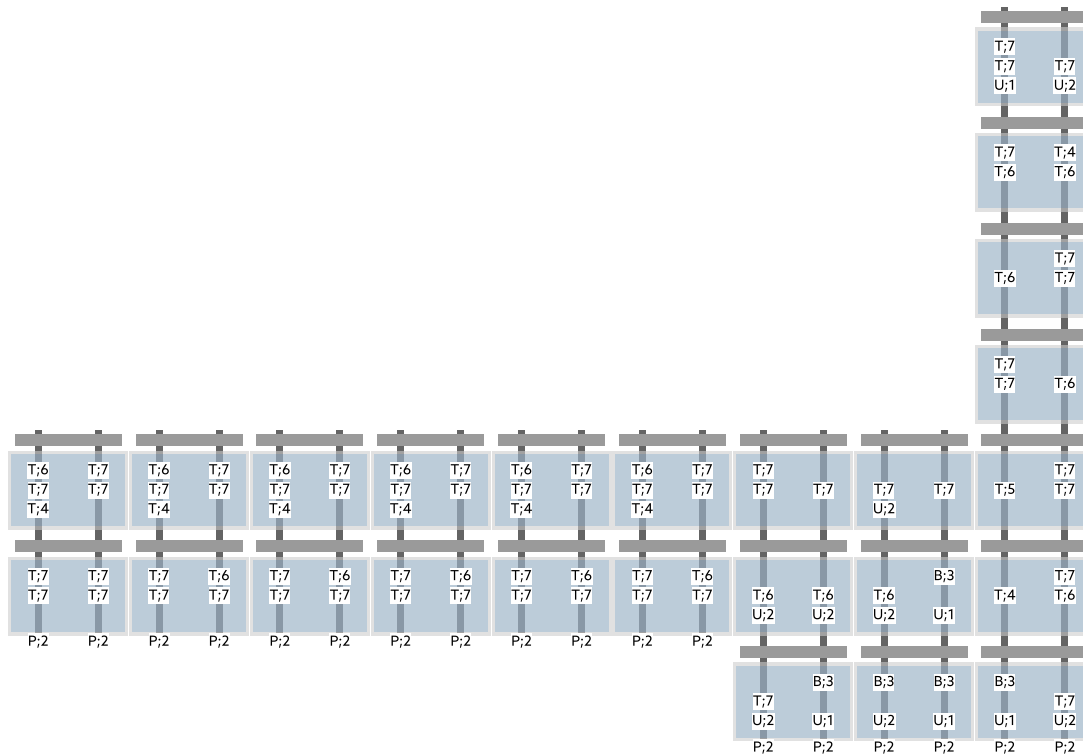
Este plan de montaje es aplicable a los segmentos resaltados

Plan de ensamblaje



	Placa base
	Unidad 1P
	Unidad 3P
	Estabilizador
	Deflector de viento trasero

Distribución de balasto en número de unidades



U:2	Single Unit	Simple Unidad
B:3	Ballast in Ballast Bracket	Lastre en Simple Soporte de lastre
T:7	Ballast in Ballast Tray	Lastre en Simple Bandeja de lastre
E:7	Ballast in Ballast Tray + Ballast Tray Extender	Lastre en Simple Bandeja de lastre + Simple Extensor de bandeja de lastre
P:2	Ballast in Perimeter Ballast bracket	Lastre en Soporte de lastre perimetral

Número de paneles lastrados	25
Peso por unidad de lastre	4,0 kg
Número de balastos	608

Materiales

Descripción	Cantidad
Estabilizador 2900	18
Soporte de lastre	5
Estabilizador de soporte de cable	42
Soporte de lastre perimetral	18
Simple Bandeja de lastre	83
Simple unidad 3P	8
Simple Unidad 1P	26
Simple Clip para deflector trasero	50
Simple Deflector trasero	25

Cálculos

Entrada de datos

Dirección	Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles, Barcelona, España
Zona de viento	C (29,0 m/s)*
Categoría de terreno	III
Densidad del aire	1,25 kg/m ³
Orografía	1,0
Presión del viento	728,81 N/m ²
Zona de nieve	2*
Valor característico de la nieve en el suelo	0,53 kN/m ²
Topografía (factor de exposición a la nieve)	Normal (1,0)
Coeficiente de carga de nieve	0,8
Carga de nieve sobre la cubierta	420,4 N/m ²
Factor de congelación-descongelación	1,0
Altitud sobre el nivel del mar	251,0 m*
Clase de consecuencia	CC1
Período de referencia	15 Año(s)
Altura de la cubierta	8,5 m
Altura del parapeto	50 mm
Distancia desde el borde - anchura cubierta	1,51 m
Distancia desde el borde - longitud cubierta	1,71 m
Inclinación de la cubierta	0,0°
Área de la cubierta	412,5 m ²
Material de la cubierta	Otro (0,2)
Orientación de la cubierta desde el norte	-23,0°
Alto factor de seguridad del edificio	1,01

Medidas del panel	1722 mm x 1134 mm x 30 mm
Peso del panel	21,5 kg
Número de paneles	35
Panel angle of inclination landscape	8,6°
Configuración	Individual
Orientación	Horizontal
Distancia entre filas	1.520 mm
Recuento de segmentos	2
Potencia del panel	415 Wp
Potencia total	14,525 kWp

* Se ha determinado automáticamente en función del domicilio.

Los cálculos de Wave de CPX están certificados por Peutz. El certificado demuestra que CPX ha aplicado correctamente las mediciones del túnel de viento para Wave, en combinación con los resultados de las pruebas de los elevadores mecánicos, y que todos los resultados han sido correcta y debidamente procesados con la calculadora de CPX. Los resultados de los estudios y su traducción a un método para calcular el lastre se han probado con arreglo a las normas Recomendación CUR 103: 2005, NEN 7250: 2021 y los Eurocodes EN 1990 y EN 1991-1-4 con sus correspondientes anexos nacionales.



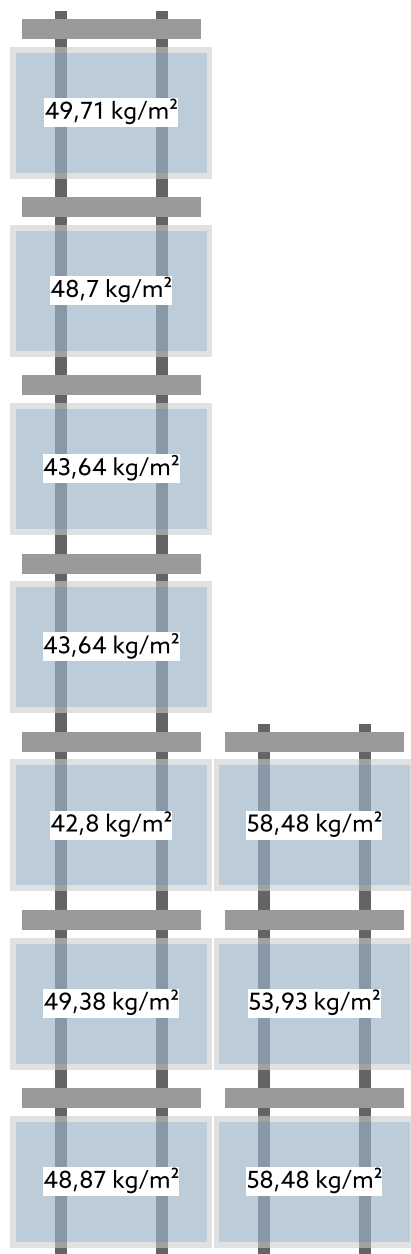
Cargas de tejado/cubierta

Peso total	4.696,52 kg
Peso total de lastre	3.376,0 kg
Número de balastos (210mm x 105mm x 80mm)	844
Área (bruta) de la cubierta	412,5 m ²
Área del sistema (área proyectada)	97,78 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de la cubierta	11,39 kg/m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	48,03 kg/m ²
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	53,13 kPa*, 146,528 kg/placa base
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	24,55 kPa*
Single con 2 unidades de fuerza máxima perpendicular al panel	5.500 N
Carga de nieve en el panel, perpendicular (con factor de seguridad)	1.096 N

* Las irregularidades en la cubierta pueden causar una desviación en las presiones puntuales

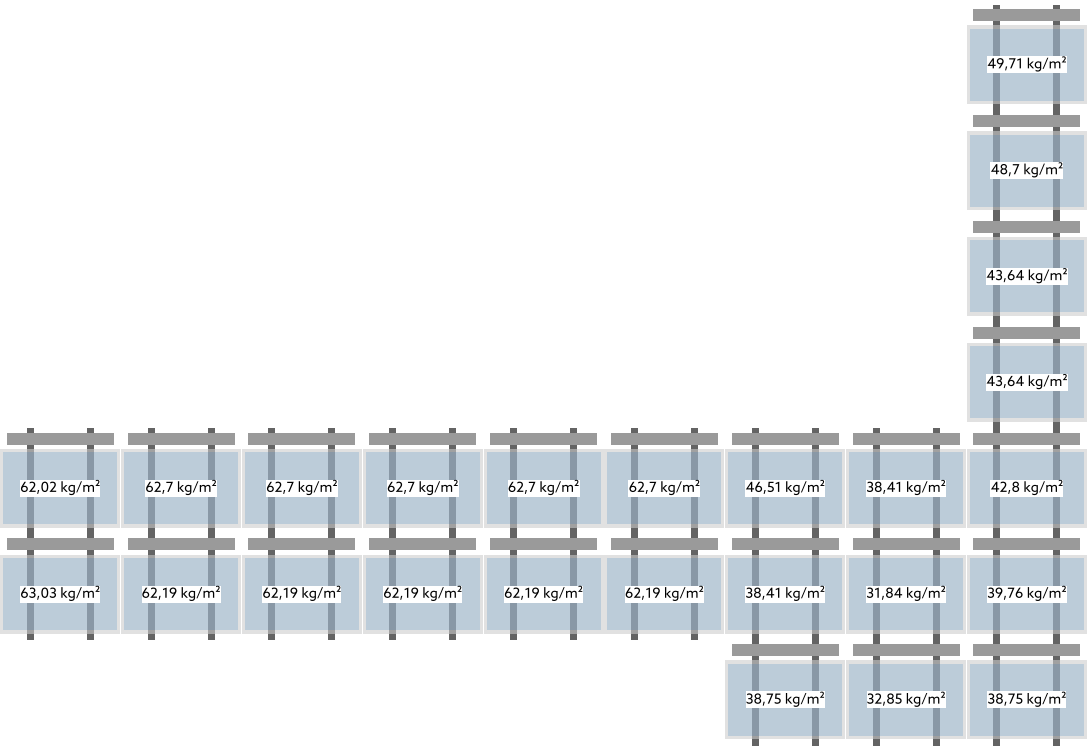
Cargas de tejado/cubierta por segmento 1

Peso Paneles	215,0 kg
Peso Sistema	151,74 kg
Peso Lastre	944,0 kg
Peso total:	1.310,74 kg
Sistema Area	29,12 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	45,01 kg/m ²
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	24,55 kPa, 71,069 kg/placa base
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	53,13 kPa, 146,528 kg/placa base



Cargas de tejado/cubierta por segmento 2

Peso Paneles	537,5 kg
Peso Sistema	416,28 kg
Peso Lastre	2.432,0 kg
Peso total:	3.385,78 kg
Sistema Area	68,66 m ²
Carga promedio de la cubierta sobre el área de paneles	49,31 kg/m ²
Carga máxima estática en el punto (en el soporte del tejado)	24,55 kPa, 71,069 kg/placa base
Carga puntual dinámica máxima (en el soporte del tejado)	50,24 kPa, 84,199 kg/placa base



Descargo de responsabilidad

Por favor, lea atentamente esta información antes de comenzar con el diseño y la instalación del sistema FV.

El resultado para el diseño del sistema FV se genera utilizando la herramienta de cálculo disponible en el sitio web de CPX, actuando como parte del nombre comercial de Esdec B.V. en www.cpx.eu (la "Calculadora"). La responsabilidad de la correcta aplicación del resultado derivado de la Calculadora recae en el usuario de la Calculadora y/o en el instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación del sistema FV, cuyo resultado puede estar sujeto o verse afectado por muchas variables y factores diferentes. La instalación de un sistema FV en un edificio existente puede, por ejemplo, afectar a las cargas del edificio existente (por ejemplo, como resultado de la nieve y el viento) o a la construcción del edificio. Para evitar daños personales y/o materiales, el instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema FV debe asegurarse de que un técnico cualificado revise y confirme previamente los cálculos estáticos aplicables al edificio existente. Deben observarse y cumplirse todas las normativas aplicables, incluidas (entre otras) las normas NEN 7250, EN 1990, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4 y los anexos nacionales pertinentes. Si no se obtiene dicha confirmación o no se observan y cumplen las normativas aplicables, puede producirse, entre otras cosas, el fallo de la estructura portante de la cubierta del edificio. Es aconsejable consultar con el asegurador del edificio en caso de intención de instalar un sistema fotovoltaico o en caso de cualquier otro cambio previsto en el edificio.

El instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema fotovoltaico también debe tener en cuenta, confirmar o controlar los elementos de diseño aplicables que incluyen (pero no se limitan a):

- a. los cambios como resultado del peso adicional del sistema FV completo sobre el edificio;
- b. los cambios como resultado de la geometría modificada de la cubierta del edificio;
- c. los cambios como resultado de la presión dinámica del viento y la posible acumulación de lluvia o cualquier otra precipitación sobre el edificio;
- d. las cargas que se producen durante la instalación sobre el edificio, el material de la cubierta y el aislamiento;
- e. la compatibilidad del aislamiento y del material de cubierta en la ubicación de los puntos de contacto de la estructura de soporte del sistema fotovoltaico a largo plazo, como resultado del punto de presión;
- f. la compatibilidad del material de cubierta en combinación con la estructura de soporte en la ubicación de los puntos de contacto;
- g. el efecto del rendimiento térmico del edificio sobre el sistema fotovoltaico y viceversa; y/o
- h. el efecto de cualquier movimiento y vibración del tejado sobre el sistema fotovoltaico y viceversa.

Además, el instalador o cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema FV deberá confirmar la compatibilidad de los productos, componentes o materiales de terceros (incluidos los paneles FV) utilizados junto con los productos de CPX, si dichos productos, componentes o materiales de terceros no han sido proporcionados para tal uso por CPX o en su nombre, o cuyo uso no ha sido expresamente autorizado por CPX. La referencia a un producto de terceros en la Calculadora no debe considerarse una autorización expresa o implícita por parte de CPX. Los productos de CPX deben utilizarse siempre de acuerdo con las instrucciones establecidas en la versión más reciente del manual aplicable, disponible a través de www.cpx.eu.

Los precios de la Calculadora son indicativos y están sujetos a cambios derivados, entre otros, de las fluctuaciones de los precios de las materias primas.

Para generar los resultados de la Calculadora, CPX se basa únicamente en los datos y la información facilitados por el usuario de la Calculadora. CPX no tiene obligación alguna de confirmar o verificar dichos datos o información. CPX no asume responsabilidad de ningún tipo en relación con, o como resultado de, dicha entrada y/o información, y/o cualquier riesgo, consecuencia o daño (incluyendo, pero no limitándose a, pérdidas indirectas o consecuentes) resultante de una entrada y/o información incorrecta, inexacta o incompleta que haya sido enviada a través de la Calculadora o resultante del uso inadecuado de los productos de CPX. Cualquiera de dichas responsabilidades y obligaciones son exclusivamente por cuenta del usuario de la Calculadora y/o de cualquier otra persona responsable de la instalación de un sistema fotovoltaico, según proceda..

No podrán derivarse derechos de ningún diseño (incluidos planos y dimensiones), cálculo u otro resultado que se genere a través de la Calculadora. CPX no ofrece representaciones, garantías o avals en relación con ningún diseño (incluidos planos y dimensiones), cálculo u otro resultado que se genere a través de la Calculadora. Cualquier garantía proporcionada por CPX se limita a sus productos de montaje de tejados solares, según lo establecido en las Condiciones de Garantía de CPX (y sujeto a las limitaciones y exclusiones establecidas en las mismas) que están disponibles a través de www.cpx.eu. Nada de lo contenido en esta salida, en la Calculadora, en las Condiciones de Uso de la Calculadora, en cualquier sitio web de CPX o de cualquier otro modo debe interpretarse de otro modo.



www.cpx.eu



SUD
Renovables
POWERED BY SOLTECH



Ajuntament de
Navarcles

**ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT:
INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA DE 13,2 kWn
PER AUTOCONSUM A L'AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

**TITULAR:
AJUNTAMENT DE NAVARCLES**

**EMPLAÇAMENT:
Navarcles (Barcelona)**

Gener de 2024
10-ESS23_AJU-54_01-PEX_A_(Estudi Bàsic 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	10
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	11
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 **Navarcles**, (Barcelona).

- Tipus d'obra.

L'obra consisteix en la **instal·lació d'una instal·lació solar fotovoltaica de 13,2 kWn**.

- Promotor.

La promoció de la obra correspon a l'**Ajuntament de Navarcles**.

Adreça Fiscal: Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles (Barcelona).

- Titular de l'activitat.

La promoció de la obra correspon a l'**Ajuntament de Navarcles**.

Adreça Fiscal: Plaça de la Vila, 1, 08270 Navarcles (Barcelona).

- Termini d'execució de l'obra.

Es preveu que el termini d'execució de l'obra sigui de 2 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 **4 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 diferents 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'identifiquin 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 capacitat 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'apilaren 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 màscare 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 autopulsades; 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 Unitari	Preu Total
Casc de seguretat.	4	3,60 €	14,40 €
Equip complet de soldadura.	1	28,40 €	28,40 €
Pantalla de seguretat.	2	7,00 €	14,00 €
Ulleres de protecció antiimpacte i antipols.	4	3,90 €	15,60 €
Protecció auditiva.	4	5,80 €	23,20 €
Guants d'ús general.	4	7,40 €	29,60 €
Impermeable.	4	3,90 €	15,60 €
Botes de seguretat.	4	24,00 €	96,00 €
Botes d'aigua.	4	19,00 €	76,00 €
Armill reflectant.	4	1,60 €	6,40 €
Arnés.	4	9,60 €	38,40 €
Extintor de pols ABC de 6 Kg. EF 21A-113B.	2	14,20 €	28,40 €
Senyalització (cartells).	6	2,33 €	14,00 €
Tetràpode de plàstic reflector.	4	3,60 €	14,40 €
TOTAL			400 €

El pressupost total de Seguretat i Salut de la instal·lació és de **QUATRE-CENTS EUROS (400 €) + IVA.**

Avinyó, 24 de Maig de 2024

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