

PROJECTE BÀSIC INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA PER AUTOCONSUM EN TERRENY 100kW

Titular
CONSELL COMARCAL DE LA CONCA DE
BARBERÀ

Emplaçament
Planta de tractament biològic Plà Nore -
Polígon 14 –parcel·la166
43440 L'Espluga de Francolí

DESEMBRE 2021

Inscrita al Registre Mercantil de Tarragona, Tom:2879, Foli:139, Fulla: T-48393 Inscripció: 1ª. NIF B55656169



INDEX

Memòria

1. Introducció
2. Titularitat de la instal·lació i agents actuant
3. Emplaçament
4. Objecte del projecte
5. Antecedents
6. Descripció de la instal·lació
7. Fixació dels mòduls
8. Càlculs de les càrregues
9. Presa de terra
10. Estudi energètic
11. Avaluació de residus
12. Justificació del compliment del REBT
13. Bases de disseny
14. Normativa aplicable i referències
15. Conclusions

Annexes

Annex I Estudi tècnic

Pressupost

Plànols

1. Introducció

L'energia solar fotovoltaica consisteix en la captació de la radiació solar amb l'objectiu de transformar-la en electricitat. Aquesta electricitat pot ser aprofitada de diverses maneres, donant lloc a les diferents aplicacions que actualment existeixen en referència a instal·lacions fotovoltaïques. Aquestes diferents aplicacions han anat variant en funció de l'evolució de les normatives que s'han anat aprovant al país.

L'aplicació a la qual es destina l'electricitat generada per la instal·lació objecte d'aquest projecte és l'autoconsum amb excedents de potencia no superior a 100kW.

Gràcies als avanços tecnològics, a la sofisticació i a l'economia d'escala, el cost de l'energia solar fotovoltaica s'ha reduït de forma constant des que es van fabricar les primeres cèl·lules fotovoltaïques comercials i el seu cost mitjà de generació elèctrica ja és competitiu comparat amb les fonts d'energia convencionals en un gran nombre de regions geogràfiques, assolint la paritat amb la xarxa.

2. Titularitat de la instal·lació i agents actuant

2.1. Titular de la generació

Consell Comarcal de la Conca de Barberà
Carrer Sant Josep, 18
43400 - Montblanc (TGN)

2.2. Titular del punt de consum

Consell Comarcal de la Conca de Barberà
Carrer Sant Josep, 18
43400 - Montblanc (TGN)

2.3. Facultatiu

Enginyer: Diego Querol Rodríguez
Col·legiat núm: 15.442 COEIC

3. Emplaçament

L'emplaçament de l'actuació projectada és als terrenys la planta de tractament biològic comarcal, situat a la parcel·la 166 del polígon 14 del municipi de l'Espluga de Francolí, en la que es preveu la instal·lació de panells fotovoltaïcs.

La referència cadastral de l'immoble és **43055A014001660001XR**.

4. Objecte del projecte.

L'objecte del projecte de la instal·lació fotovoltaica és mediambiental per reduir l'impacte sobre el medi ambient derivat de l'activitat diària desenvolupada i també econòmica per reduir-ne el cost de la energia elèctrica utilitzada durant aquesta activitat.

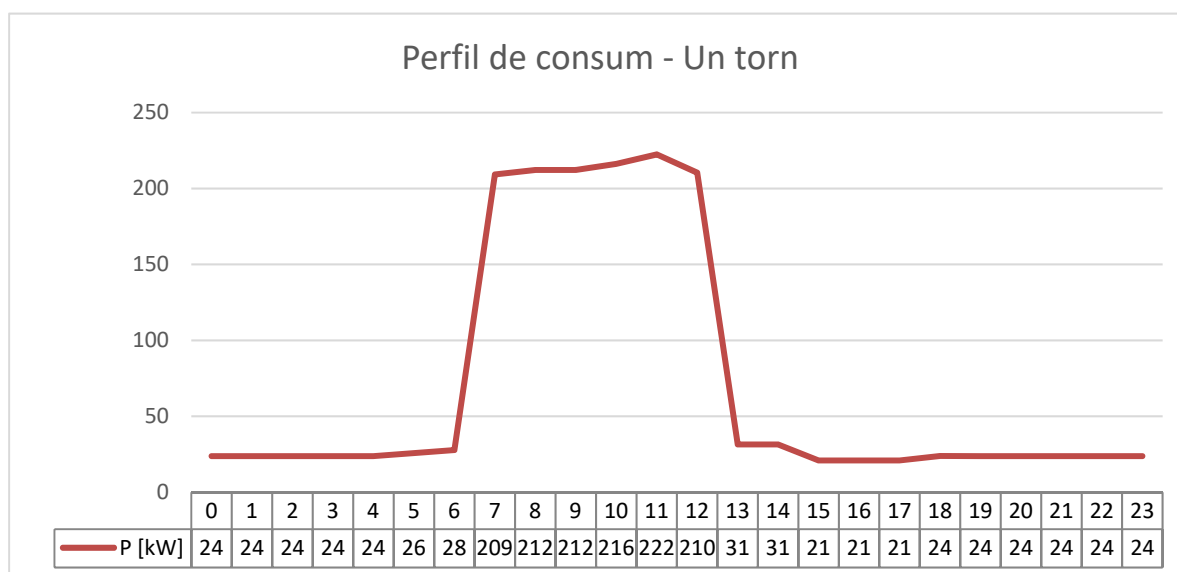
El projecte defineix les condicions tècniques de la instal·lació fotovoltaica plantejada, garantint la seguretat de les persones i de les coses en la seva execució. La instal·lació solar estarà situada sobre els terrenys de la planta de tractament segons s'indica als annexes i documentació gràfica adjunta.

A nivell tècnic s'exposen i analitzen els diferents elements que integren la instal·lació per assegurar el seu correcte funcionament. També es fa un estudi d'aquells elements que puguin afectar negativament al seu rendiment. El projecte s'ha redactat per a que compleixi de manera íntegra amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementàries; així com el RD244/2019 que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum, també tindrà que complir el RD1699/2011 per el que es regula la connexió a la xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica.

5. Antecedents

Aquest projecte no tindrà en compte les instal·lacions existents, ja que es realitzarà una instal·lació fotovoltaica per autoconsum amb punt de connexió de companyia independent.

Per al dimensionament de la instal·lació s'ha tingut en compte el consum previst de la planta un cop estigui en funcionament l'ampliació del centre de tractament que actualment està en construcció. A continuació es mostra el consum previst per un dia tipus laborable; pels caps de setmana i no laborables es considera un consum estable de 40 kW.



Com es pot observar, el gruix del consum té lloc a les hores diürnes. De manera que es dimensiona la instal·lació per poder aprofitar aquesta situació i autoconsumir instantàniament l'energia produïda. Així doncs, els mòduls solars s'instal·len bàsicament amb una vocació

d'autoconsum de l'energia que es produeixi.

Segons les estimacions de producció d'energia, la planta autoconsumirà instantàniament 122.359 kWh anualment dels 509.416 kWh que consumirà; això representa un 24 % de l'energia consumida.

Les dades concretes de la instal·lació es detallen a l'estudi tècnic (annex I).

6. Descripció de la instal·lació

6.1. Característiques de la ubicació de la instal·lació.

La instal·lació dels mòduls solars es realitzarà en terreny de la planta de tractament segons es pot observar als plànols del projecte.

6.2. Topologia de la instal·lació

La instal·lació fotovoltaica objecte d'aquest projecte és un tipus d'instal·lació d'autoconsum amb excedents de potència no superior a 100kW.

La instal·lació estarà formada per panells llurs dimensions permeten la seva instal·lació sobre l'espai disponible en el terreny.

L'electricitat produïda pels generadors fotovoltaics és de corrent continu i, per tant, s'haurà d'adequar per poder ser injectada a la xarxa de distribució (corrent altern trifàsica). Aquesta funció és la que compleixen els inversors. Un comptador entre la instal·lació existent i la generació fotovoltaica ens informarà del consum total d'energia i d'aquesta quantitat quina es la obtinguda de la xarxa i la obtinguda del sistema fotovoltaic.

Aquest comptador va enllaçat en una comunicació amb els inversors i no tindrà cap altre finalitat que la d'informació per la qual cosa no haurà de ser ni homologat ni contrastat per la companyia distribuïdora.

Els altres materials utilitzats en la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió. A continuació, s'enumeren els principals elements que la integren:

- Mòduls fotovoltaics
- Suports per a la subjecció dels mòduls
- Cablejat
- Inversors
- Proteccions d'interconnexió
- Quadre general de baixa tensió
- Presa de terra
- Quadre general de control

A l'annex V es descriuen les característiques principals dels equips.

Els principals paràmetres que afecten al rendiment d'una instal·lació solar són:

- Orientació
- Inclinació
- Ombres sobre els mòduls
- Pèrdues elèctriques
- Ventilació dels mòduls fotovoltaics

6.3. Generador solar fotovoltaic

Les especificacions tècniques dels mòduls per una radiació estàndard de 1000W/m² i una temperatura de la cèl·lula de 25°C queden recollides a la fitxa tècnica que s'adjunta com a annex.

A l'annex I es mostra la configuració dels strings de mòduls i inversors. Cada string fotovoltaic disposarà de fusibles de corrent continu i descarregadors de sobretensions transitòries. Els inversors hauran de disposar d'un seccionador i de descarregadors de sobretensions permanents.

6.4. Inversors

Els mòduls fotovoltaics generen electricitat en corrent continu. Per poder ser injectat a una xarxa de corrent altern a 230/400 V el corrent continu és convertit pels inversors de xarxa a corrent altern.

Aquests seran del tipus i característiques específiques per a un sistema de connexió a xarxa, de tensió i freqüència donat. La creació d'harmònics estarà compresa dins dels límits fixats en la guia sobre qualitat de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 1000.03.02.

Haurà de complir amb tota la normativa aplicable descrita al RD1663/2000 així com al RD413/2014 i al RD1699/2011, i disposar de tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Els models del inversor escollit incorpora:

- Injecció trifàsica.
- Funcions integrades de gestió de xarxa.
- Seccionador de potència CC integrat.
- Sistema de connexió en base fixe.

6.5. Sistema de monitoratge

El inversor proposat disposa d'un registrador de dades integrat, que transmet les dades instantàniament online. Aquest registrador permet monitoritzar, analitzar i traçar comparatius del sistema; es connecta a Internet por Ethernet o WLAN i transmet les dades de la instal·lació fotovoltaica en temps real.

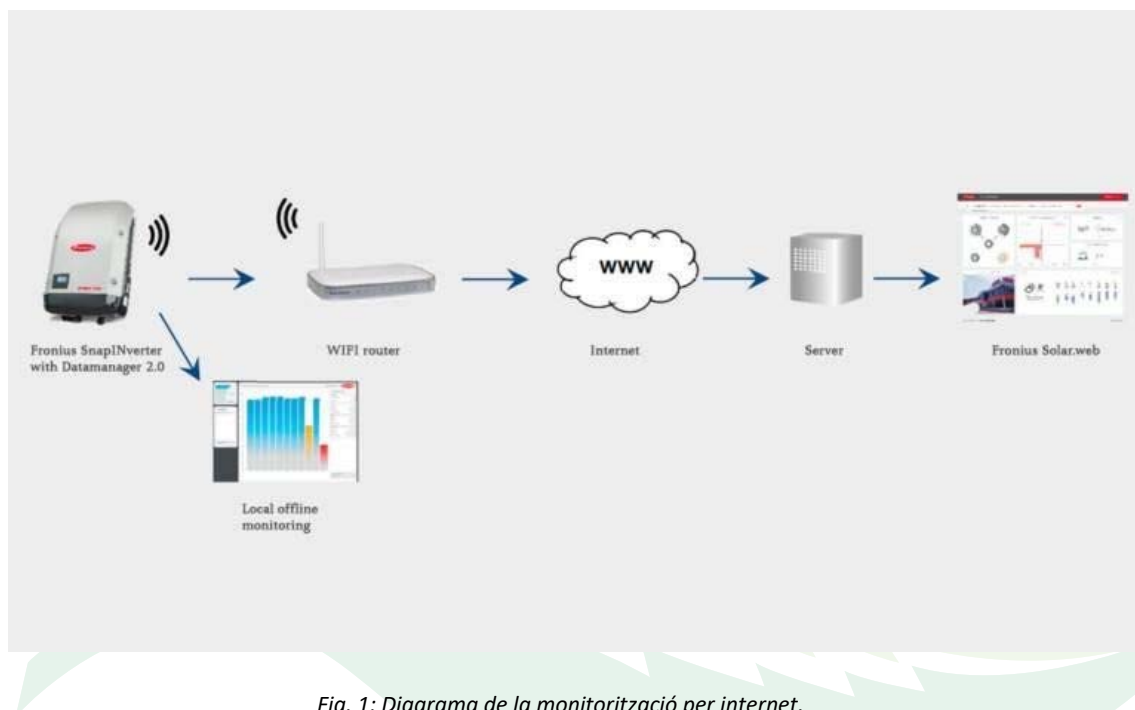


Fig. 1: Diagrama de la monitorització per internet.

Comptador bidireccional (Smart meter), que mesurarà l'energia que entra a la xarxa interior i l'energia injectada a la xarxa pública. Amb la monitorització de generació addicional connectada als inversors podem enregistrar l'energia generada pels panells i el consum de l'equipament.

El repartiment de l'energia generada es realitza per mitjà d'uns coeficients de repartiment per a cada una de les instal·lacions de fotovoltaica. La suma dels coeficients de cada instal·lació ha de ser 100%. Aquests coeficients son modificables, fet que permet que el repartiment entre equipaments evolucioni.

Totes les instal·lacions fotovoltaiques incorporen un element controlador que permet establir comunicació dels inversors fotovoltaics amb el sistema de monitorització integral.

El sistema de monitorització es basa en la substitució dels comptadors actuals de companyia per comptadors que permeten la lectura en temps real de les variables energètiques i la integració de les conferències dels elements de generació fotovoltaica.

Totes les lectures quedaran integrades en un mateix programari. Aquest software servirà per tant per fer un seguiment de les instal·lacions fotovoltaiques dels edificis públics, com per valorar el funcionament integrat de producció i consum:

- Analitzar les produccions d'energia renovables de cada una de les instal·lacions. En cas de detectar una producció anòmla servirà per identificar els motius i detectar els errors a temps amb un sistema d'alarmes.
- Visualitzar la producció d'energia renovable de totes les instal·lacions en un mateix programari i genera informes automàtics del funcionament de les instal·lacions.

- Visualitzar els consums de tots els edificis municipals per detectar anomalies i males praxis com equips que es queden encesos tota la nit i caps de setmana. Conèixer el consum de l'edifici, permet incidir en els bons hàbits dels seus usuaris per utilitzar l'energia de forma responsable.
- Verificar la facturació dels edificis beneficiats per l'autoconsum compartit i comprovar que a nivell administratiu no es generen errors.

En definitiva, el sistema permet passar de tenir fotovoltaïques aïllades a permetre que totes elles actuïn com a elements d'una mateixa comunitat.

A més, el sistema de monitorització té uns estalvis econòmics, energètics i d'emissions intrínsecs al propi sistema:

- Al canviar els comptadors de companyia a propietat, s'evita el cost de lloguer mensual.
- El sistema de monitorització permet detectar anomalies i mals hàbits que generen un estalvi.

6.6. Cablejat de distribució

El cablejat de distribució de la instal·lació fotovoltaica comprèn tots els conductors que transportin energia elèctrica des dels mòduls fotovoltaics fins al quadre general de distribució dels consums en baixa tensió.

El cablejat de corrent continu dels subcamps fotovoltaics serà d'alta seguretat, lliure d'halògens, no propagador de la flama i amb baixa emissió de gasos corrosius, i haurà de complir les especificacions d'Alta Seguretat segons la Classe Cca-s1b,d1,a1 del Reglament dels Productes de la Construcció (CPR). El conductor serà flexible de coure estanyat i amb les següents característiques:

- Resistent a les temperatures extremes (-40°C a 120°C) segons IEC60811-1-4 i IEC60216-1
- Tensió nominal 0,6kV/1kV CA i 1,8kV CC
- Resistència als raigs ultraviolats segons UL1581
- Resistència a l'ozó segons IEC60811-2-1

La totalitat del recorregut del cablejat de corrent continu es realitzarà de tal manera que l'àrea tancada pels conductors positiu i negatiu d'un grup de panells en sèrie sigui la més petita possible, amb la finalitat de reduir al màxim les possibles sobretensions d'origen atmosfèric per acumulació de càrregues electrostàtiques.

A causa de les tensions de funcionament en corrent continu, tot el sistema de cablejat i connexions de corrent continu disposarà d'un nivell d'aïllament igual o superior als 0,85MQ.

6.7. Proteccions de corrent continua

La instal·lació fotovoltaica disposarà d'elements de protecció de corrent continu situats al tram mòduls-inversors. En aquest cas es disposarà de caixes de proteccions de CC amb fusibles de 1.000 V i un descarregador de sobretensions transitòries. Els inversors han d'incorporar internament proteccions contra sobreintensitats i sobretensions permanents i també elements de tall en càrrega, pel que només caldrà incorporar-los en cas de que no estiguin inclosos a l'inversor.

6.8. Proteccions de corrent alterna

La instal·lació disposarà d'un Quadre de Proteccions de Generació (QPG) en corrent altern situat entre els Inversors i el Conjunt de Mesura de Generació (CMG). Aquest quadre disposarà dels següents elements:

6.8.1. Interruptors magnetotèrmics

L' inversor disposarà d'un interruptor magnetotèrmic de la intensitat nominal especificada a l'annex i 6kA de poder de tall. Després de la protecció de l'inversor, s'instal·larà un altre interruptor magnetotèrmic, per poder tallar l'alimentació principal de la instal·lació.

6.8.2. Interruptors diferencials

La instal·lació ha de disposar d'un interruptor diferencial per cada inversor per a la protecció de les persones en cas de derivació d'algun element a terra. S'instal·larà un diferencial programable en intensitat i temps que actuarà sobre el interruptor magnetotèrmic de cada inversor. Aquesta solució es preveu per poder evitar qualsevol tipus de problema en el sistema diferencial.

6.8.3. Proteccions contra sobretensions

La protecció contra sobretensions es realitzarà mitjançant descarregadors de sobretensions transitòries i permanents de tipus 2, aptes per a corrent altern i per als valors de tensió als quals treballa l'inversor (400 V). Aquest tipus de protectors han estat dissenyats per reduir l'energia provocada per una sobretensió comparable a la produïda per una descàrrega directa d'un llamp. Aquests elements han passat amb èxit les proves estàndard amb l'ona (test classe II).

6.9. Conjunt de mesura

La instal·lació compleix amb totes les consideracions tècniques exposades en el RD 244/2019, sobre condicions tècniques d'instal·lacions amb autoconsum d'energia elèctrica:

- Interruptor general manual, que serà un interruptor magnetotèrmic amb intensitat de curtcircuit superior a la intensitat màxima que proporcionarà l'inversor, amb un marge de seguretat d'un 25% segons normativa.
- Interruptor automàtic diferencial, amb la finalitat de protegir les persones en cas de derivació d'algun element de la part contínua de la instal·lació. Farem servir com a màxim un diferencial de 100 mA de sensibilitat.

A més, es tindran en compte els següents punts addicionals amb l'objectiu d'optimitzar l'eficiència energètica i garantir l'absoluta seguretat del personal:

- Tots els equips situats a la intempèrie tindran un grau de protecció mínim IP65 i els d'interior IP32.
- Tots els conductors seran de coure i la seva secció serà suficient per assegurar que les pèrdues de tensió en cables i caixes de connexió seran inferiors a l'1,5% de la tensió de treball del sistema en qualsevol condició d'operació.
- Tots els cables seran adequats per a ús a l'exterior, a l'aire o soterrats, d'acord amb la norma UNE 21123.
- Els marcs dels mòduls, les estructures suport i els inversors es connectaran a terra seguint la normativa vigent en aquest tipus d'instal·lacions; és a dir, sense alterar les condicions de posada a terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora.

El conjunt de protecció i mesura complirà amb la GUÍA VADEMÉCUM PARA INSTALACIONES DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN de la companyia distribuïdora i consistirà amb un nínxol prefabricat per allotjar la TMF10, segons plànols adjunts.

6.10. Obra civil

Les canalitzacions i l'estesa dels cables soterrats es durà a terme segons els plànols adjunts.

Per altra banda, tant els inversors com els dos tipus de quadres de proteccions aniran allotjats a un espai construït a tal efecte perquè no es trobin a la intempèrie. S'ha projectat un tancament per tres façanes i sostre per tal que es garanteixi una bona ventilació però que l'aparamenta estigui protegida de la pluja. Així doncs es tracta d'una caseta amb les següents característiques principals:

- una petita fonamentació resolta mitjançant solera de formigó armat, realitzada en formigó HA-25/B/20/IIa, i armat d'acer corrugat UNE-EN 10080 B 500S, amb una quantia de 20kg/m².
- tancament perimetral mitjançant paret d'obra de fàbrica de blocs de formigó de 15 cm de gruix per a revestir i armat amb acer corrugat UNE-EN 10080 B 500S, amb una quantia de 60kg/m³.
- coberta de tipus inclinada mitjançant estructura metàl·lica lleugera autoportant amb tancament de la coberta serà tipus Deck, de 40 mm de gruix amb aïllament de llana de roca i doble làmina asfàltica per impermeabilització.

La resta de detalls queden especificats als plànols adjunts.

7. Fixació del mòdul

Per a la fixació dels mòduls fotovoltaics s'ha proposat un suport prefabricat de formigó específic per a la cimentació i estructura d'horts solars. L'objectiu principal d'aquesta proposta és el de facilitar els treballs de instal·lació, reduir els temps d'execució i limitar els components necessaris per a la instal·lació dels mòduls fotovoltaics.

L'estructura seleccionada serà un prefabricat de formigó tipus SOLARBLOC, model H-S/18 amb 30 graus de inclinació amb un pes aproximat de 580kg per unitat.

El terreny o la superfície on se secundin els elements estructurals ha de ser el més pla possible, per la qual cosa és necessari conèixer les diferències de cota que hi haurà entre les peces a plantejar les actuacions necessàries en el terreny, o bé sobre els farratges de fixació de mòduls.

8. Càlcul de les càrregues

Per al càlcul de les càrregues imposades sobre l'estructura del edifici a causa de la instal·lació dels panells fotovoltaics es tindrà en compte, l'acció combinada de les accions permanents (propi pes de l'estructura de suport dels mòduls i els mòduls) i de les accions variables (pressió estàtica del vent sobre els mòduls inclinats). Bàsicament, es calcula la sobrecàrrega produïda pel propi pes de la instal·lació fotovoltaica i de la força que el vent exercirà sobre ella sense considerar l'acció de la neu, ni del pes de la pròpia coberta donat que no variaran respecte a la situació actual.

9. Presa de terra

Les preses de terra s'estableixen principalment a fi de limitar la tensió que puguin presentar en un moment determinat les masses metàl·liques, assegurar l'actuació de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats.

La presa o connexió a terra és la unió elèctrica directa, sense fusibles ni proteccions, d'un costat del circuit elèctric o d'un costat no pertanyent al mateix, mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o un grup d'elèctrodes enterrats en el sòl.

Mitjançant la instal·lació de presa a terra s'haurà d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions, edificis i superfície propera al terreny no apareguin diferències de potencial perilloses i que, al mateix temps, permeti el pas a terra dels corrents de defecte o les de descàrrega d'origen atmosfèric.

L'elecció i instal·lació dels materials que assegurin la presa a terra ha de ser tal que:

- El valor de la resistència de la presa a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació i es mantingui d'aquesta manera al llarg del temps.
- Els corrents de defecte a terra i els corrents de fuga puguin circular sense perill, particularment des del punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.
- La solidesa o la protecció mecànica quedi assegurada amb independència de les condicions distingides d'influències externes.

9.1. Unions a terra.

Presa de terra

Per a la presa de terra es poden utilitzar elèctrodes formats per:

- barres, tubs.
- platines, conductors nus.
- plaques, peces metàl·liques.
- anells o malles metàl·liques constituïdes per elements anteriors o les seves combinacions.
- armadures de formigó enterrades; amb excepció de les armadures pretesades.
- altres estructures enterrades que es demostrï que són apropiades.

Els conductors de coure utilitzats com a elèctrodes seran de construcció i resistència elèctrica segons la classe 2 de la norma UNE 21.022.-

El tipus i la profunditat de les preses de terra ha de ser tal que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència del gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0,50m.

La presa de terra de la instal·lació fotovoltaica serà la presa de terra general de l'edifici

El circuit de CA anirà connectat a la presa de terra a través del quadre de proteccions (QPG) i els inversors, els mòduls fotovoltaics i l'estructura que els subjecta a la coberta es connectaran directament a la presa de terra.

Conductors de terra

La secció no serà inferior a la mínima exigida per els conductors de protecció.

La secció dels conductors de terra, quan estiguin enterrats, haurà d'estar d'acord amb els valors indicats a la taula següent:

Tipus	Protegit mecànicament	No protegit mecànicament
Protegit contra corrosió*	Igual als conductors de protecció	4 mm ² Cu 4 mm ² Acer Galvanitzat
	4 mm ² Cu	4 mm ² Cu
No protegit contra corrosió	4 mm ² Fe	4 mm ² Fe

Taula 5: Secció dels conductors enterrats

* La protecció contra la corrosió es pot obtenir mitjançant una envoltant.

- $2,5\text{mm}^2$, si els conductors de protecció disposen d'una protecció mecànica.
- 4mm^2 , si els conductors de protecció no disposen d'una protecció mecànica.

Com conductors de protecció es poden utilitzar:

- Conductors als cables multiconductors
- Conductors aïllats que posseeixen una envoltant comú amb els conductors actius.
- Conductors separats aïllats.

Els conductors de protecció tindran una secció mínima igual a la fixada a la taula següent:

Secció del conductor de fase (mm^2)	Secció del conductor de protecció (mm^2)
$S_f \leq$	S_f
$2,5 < S_f \leq 4$	4
$S_f > 2,5$	$S_f/2$

Taula 6: Secció mínima dels conductors de protecció.

9.2. Conductors d'equipotencialitat

El conductor principal d'equipotencialitat ha de tenir una secció no inferior a la meitat de la del conductor de protecció de secció major de la instal·lació, amb un mínim de 6mm^2 . Tanmateix, la seva secció pot ser reduïda a $2,5\text{mm}^2$ si és de coure.

La unió d'equipotencialitat suplementària pot estar assegurada, bé per elements conductors no desmontables, tal com estructures metàl·liques no desmontables, o bé per conductors suplementaris, o per combinació dels dos.

9.3. Resistència de les preses de terra

El valor de resistència del terra serà tal que qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superiors a:

- 24 V en local o emplaçament conductor.
- 50 V en els altres casos.

Si les condicions de la instal·lació són tals que poden originar tensions de contacte superiors als valors assenyalats anteriorment, s'assegurarà la ràpida eliminació de la falta mitjançant dispositius de tall adequats al corrent de servei.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny en el qual s'estableixen. Aquesta resistivitat varia freqüentment d'un punt a un altre del terreny, i varia també amb la profunditat.

9.3.1. Presa de terra independent

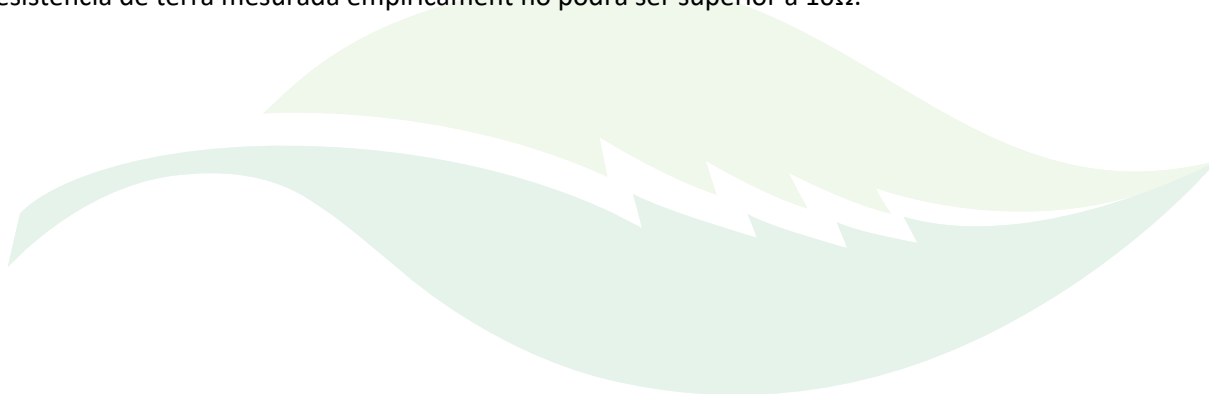
Es considerarà independent una presa de terra respecte a una altra, quan una de les preses a terra tingui una tensió superior a 50V respecte a un punt de potencial zero, quan per l'altra circula la màxima corrent per defecte a terra prevista.

9.4. Revisió de les preses de terra

Per la importància que ofereix, des del punt de vista de la seguretat, qualsevol instal·lació de presa de terra haurà de ser obligatòriament comprovada pel director de l'obra o instal·lador autoritzat en el moment de donar d'alta la instal·lació per posar-la en marxa.

En llocs on el terreny no sigui favorable per a la bona conservació dels elèctrodes, aquests i els seus conductors d'enllaç entre ells, fins al punt de posada a terra, es posaran al descobert per al seu examen com a mínim un cop cada cinc anys.

La instal·lació es durà a terme segons la instrucció ITC-BT-18 del REBT. La instal·lació disposarà també d'un dispositiu de connexió que permeti prendre mesures de la resistència de terra. La resistència de terra mesurada empíricament no podrà ser superior a 10Ω.



10. Estudi energètic

L'estimació de la producció prevista per a la planta fotovoltaica s'ha realitzat mitjançant programes de càlcul específic. Aquests programes parteixen de dades històriques de radiació i temperatura, amb els quals, introduint les condicions concretes de la instal·lació (equips que la integren, situació dels mòduls fotovoltaics, possibles ombres que es puguin donar, etc.), poden donar amb un alt grau d'exactitud la producció elèctrica que es pot esperar de la instal·lació. Els resultats queden exposats a l'annex I.

11. Avaluació dels residus

Durant la fase d'execució de la instal·lació fotovoltaica, els residus produïts són els dels embalatges i les restes de cable i de material elèctric, en tractar-se de quantitats molt petites, es portaran directament a la deixalleria municipal i per aquest motiu no es presentarà cap tipus de document d'acceptació de cap gestor de residus autoritzat.

Residus:

- Palets de fusta.
- Embalatges de cartró.
- Envoltoris de plàstic.
- Restes de cables (plàstic i coure)

No obstant es realitzarà una declaració responsable al servei municipal declarant que la totalitat dels residus que es produeixin seran gestionats per un centre gestor i tractats complint la legislació vigent.

12. Justificació de compliment del REBT

La memòria tècnica ha estat redactada d'acord a la Normes del Vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i instruccions tècniques complementàries del Reial decret 842/2002 de 2 d'agost 2002.

A continuació es fa referència a tots aquells elements als quals afecta la instal·lació objecte d'aquest projecte:

12.1. Escomesa

L'escomesa és la part de la instal·lació de xarxa de distribució que alimenta la caixa general de protecció o unitat funcional equivalent. Els conductors seran de coure o alumini. Aquesta línia estarà regulada per la ITC-BT-11.

Atenent al sistema de la instal·lació i a les característiques de la xarxa, la connexió es realitzarà al punt més proper possible a l'escomesa existent. Els cables seran aïllats de tensió assignada 0,6/1kV sota tub o canal.

El disseny de l'escomesa es basarà en les normes i especificacions acordades amb la companyia elèctrica de la zona.

12.1.1. Caixa de protecció i mesura

A més del Conjunt de Mesura del Punt Frontera existent (CMPF), s'instal·larà un equip de protecció i mesura per comptabilitzar l'energia fotovoltaica generada (CMG). Aquest nou conjunt de mesura de la generació s'instal·larà a l'exterior de l'edifici i serà un lloc de lliure i permanent accés. La seva situació es fixarà de mutu acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

Es deixarà una separació entre les parets laterals i el sostre respecte a les envoltants de com a mínim 0,2m, la distància al terra serà de com a mínim 0,5m i l'espai lliure davant dels conjunts de mesura, un cop facilitat l'accés al mateix no serà inferior a 1,10m.

El recinte es tancarà amb una porta de doble fulla, preferentment metàl·lica de com a mínim 2mm de gruix, amb un grau de protecció IK10 segons UNE EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn. Estarà protegida contra la corrosió i disposarà d'un forrellat normalitzat per l'empresa subministradora.

La paret a la qual es fixa el conjunt de protecció i mesura no podrà estar exposada a vibracions. No podrà instal·lar-se pròxim al comptador de gas, aixetes o sortides d'aigua.

Els conjunts de mesura a utilitzar es correspondran amb algun dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora.

Les caixes de protecció i mesura compliran tot el que s'indica a la Norma UNE-EN-60.439-1, tindran un grau d'inflamabilitat segons la norma UNE-EN 60.439-3 i un cop instal·lades tindran un grau de protecció IP43 segons UNE 20.324 i IK09 segons UNE-EN 50.102 i es podran precintar. L'envoltant haurà de disposar de la ventilació interna necessària per garantir la no formació de condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultraviolats. El comptador serà de 4 quadrants i disposarà d'un codi de barres que serà proporcionat per la companyia elèctrica.

12.2. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció

Els dispositius generals de comandament i protecció es situaran el més a prop possible del inversor.

L'alçada a la qual se situaran els dispositius generals i individuals de comando i protecció dels circuits, mesura des del nivell del sòl, estarà compresa entre 1 i 2 m.

Les envoltants dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439 -3, amb un grau de protecció mínim d'IP 30 segons UNE 20.324 i IK07 segons UNE-EN 50.102.

L'instal·lador fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa, impresa amb caràcters indelebles, en la qual consti el seu nom o marca comercial, data de realització de la instal·lació, així com la intensitat assignada de l'interruptor general automàtic.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció seran, com a mínim:

- Un interruptor general automàtic de tall omipolar, d'intensitat nominal 125 A, que permeti el seu accionament manual i dotat d'elements de protecció contra sobrecàrrega i curtcircuits (segons ITC-BT-22). Tindrà poder de tall suficient per a la intensitat de curt circuit que pugui produir-se en qualsevol punt de la instal·lació.
- Un relé diferencial per protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (segons ITC-BT-24). Es complirà la següent condició:

$$R_a * I_a \leq U_0$$

on:

- o R_a és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- o I_a és el corrent que assegura el funcionament del dispositiu de protecció (corrent diferencial residual assignada).
- o U_0 és la tensió de contacte límit convencional (50 V en locals secs i 24 V en locals humits).

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han d'estar interconnectats i units per un conductor de protecció a una mateixa presa a terra.

- Dispositius de tall omipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors (segons ITC-BT-22).
- Dispositiu de protecció contra sobretensions, segons ITC-BT-23, si fos necessari.

12.3. Instal·lacions interiors

12.3.1. Conductors

Els conductors i cables que s'utilitzin en les instal·lacions seran de coure o alumini i seran sempre aïllats. La tensió assignada no serà inferior a 0,6/1 kV. La secció dels conductors a utilitzar es determinarà de manera que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor de l'1,5% segons ITC-BT-40.

En instal·lacions interiors, per tenir en compte els corrents harmòniques degudes a càrregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà igual a la de les fases.

Les intensitats màximes admissibles, es regiran íntegrament per l'indicat en la Norma UNE 20.460-5-523 i el seu annex Nacional. En l'apartat de càlculs es determinen les característiques de tots els conductors en funció de la potència a transportar i la caiguda de tensió prevista de cada part de la instal·lació.

12.3.2. Identificació dels conductors.

Els conductors de la instal·lació han de ser fàcilment identificables, especialment el conductor neutre i en el conductor de protecció. Aquesta identificació es realitzarà pels colors que presentin els seus aïllaments.

Quan existeixi un conductor neutre en la instal·lació o es pugui preveure per a un conductor de fase la seva passada posterior a conductor neutre, s'identificaran aquests pel color blau. Al conductor de protecció se li identificarà pel color verd-groc.

Tots els conductors de fase, o si escau, aquells pels quals no es prevegi la seva passada posterior a neutre, s'identificaran pels colors marró, negre, o gris.

Els conductors de corrent continu entre els panells solars i el inversor i entre el carregador i les bateries, s'identificaran de tal manera que no es pugui confondre el conductor positiu i el negatiu. S'intentarà utilitzar un aïllant vermell per el positiu i negre per el negatiu i en el cas que no sigui possible, s'encintarà amb cinta del color corresponent la punta del cable.

12.3.3. Subdivisió de les instal·lacions

Les instal·lacions se subdividiran de manera que les pertorbacions originades per avaries que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin solament a certes parts de la instal·lació, pel que els dispositius de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats.

12.3.4. Equilibrat de les carregues

En aquesta instal·lació la connexió es trifàsica i sobre la xarxa existent, per tant mantindrà l'equilibri de fases que ja tenia originalment.

12.3.5. Resistència de aïllament i rigidesa dielèctrica.

Les instal·lacions hauran de presentar una resistència d'aïllament almenys igual als valors indicats en la taula següent:

Tensió nominal de la instal·lació (V)	Tensió assaig en corrent continu (V)	Resistència aïllament (MΩ)
Molt baixa Tensió de seguretat (MBTS) o Molt baixa Tensió de protecció (MBTP)	250	≤0,25
≤ 500 V	500	≤0,50
> 500 V	1000	≤1,00

Taula 8: Resistència aïllaments

La rigidesa dielèctrica serà tal que, desconnectats els aparells d'utilització (receptors), resisteixi durant 1 minut una prova de tensió de $2 \cdot V + 1000 \text{ V}$ a freqüència industrial, sent V la tensió màxima de servei expressada en volts, i amb un mínim de 1.500 V.

Els corrents de fuga no seran superiors, per al conjunt de la instal·lació o per a cadascun dels circuits on aquesta pugui dividir-se a efecte de la seva protecció, a la sensibilitat que presentin els interruptors diferencials instal·lats com a protecció contra els contactes indirectes.

12.3.6. Connexions

En cap cas, es permetrà la unió de conductors mitjançant connexions i/o derivacions per simple enrolament entre si dels conductors, s'haurà de realitzar sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Sempre es realitzaran a l'interior de caixes d'entroncament i/o derivació.

12.4. Sistema d'instal·lació

12.4.1. Prescripcions generals

Diversos circuits poden trobar-se en el mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la tensió assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb unes altres no elèctriques, es disposaran de forma entre les superfícies exteriors d'ambdues es mantingui una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que no puguin arribar a una temperatura perillosa.

Les canalitzacions elèctriques no es situaran per sota d'altres canalitzacions que puguin donar motiu a condensacions.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que facilitin la seva maniobra, inspecció i accés a les seves connexions. Les canalitzacions elèctriques s'establiran de manera que mitjançant la convenient identificació dels circuits i elements, es pugui procedir en tot moment a reparacions, transformacions, etc.

En tota la longitud dels passos de canalitzacions a través d'elements de la construcció, tal com murs, envans i teulades, no és disposaran entroncaments o derivacions de cables.

12.4.2. Conductors aïllats sota tubs protectors.

Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1 kV per a circuits de potència, i de 450/750 V per a circuits de control.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nom i la secció dels conductors a conduir, s'obté de les taules indicades en la ITC-BT-21, així com les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

Per a l'execució de les canalitzacions sota tubs protectors, es tindran en compte les prescripcions generals següents:

- El traçat de les canalitzacions es farà seguint línies verticals i horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limitin el local on s'efectua la instal·lació.
- Els tubs s'unirà entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionin als conductors.
- Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran ser assemblats entre si, recobrint l'entroncament amb una cua especial quan es precisi una va unir estanca.
- Les corbes practicables en els tubs seran contínues i no originessin reduccions de secció inadmissibles. Els radis mínims de curvatura per a cada classe de tub seran els especificats pel fabricant conforme a UNE-EN.
- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors en els tubs després de col·locar-los i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per això els registres que es considerin convenients, que en trams rectes no estaran separats entre si més de 15 metres. El nom de corbes en angle situades entre dos registres consecutius no serà superior a 3. Els conductors s'allotjaran normalment en els tubs després de col·locar aquests.
- Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors en els tubs o servir al mateix temps com a caixes d'entroncament o derivació.
- Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant i no propagador de la flama. Si són metàl·liques estaran protegides contra la corrosió. Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetran allotjar folgadamment tots els conductors que hagin de contenir. La seva profunditat serà almenys igual al diàmetre del tub major més un 50 % del mateix, amb un mínim de 40 mm. El seu diàmetre o costat interior mínim serà de 60 mm. Quan es vulguin fer estances les entrades dels tubs en les caixes de connexió, hauran d'utilitzar-ne premsaestopes adequades
- En els tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat que es produeixin condensacions d'aigua en el seu interior, per aquest motiu es triarà convenientment el traçat de la instal·lació, prevenint l'evacuació i establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com pot ser per exemple, l'ús d'una "T" de la qual un dels braços no s'utilitza
- Els tubs metàl·lics que siguin accessibles han de posar-se a terra. La seva continuïtat elèctrica haurà de quedar convenientment assegurada. En el cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, és necessari que la distància entre dues preses a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 metres.
- No es podran utilitzar els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Quan els tubs s'instal·lin en muntatge superficial, es tindran en compte, a més les següents prescripcions:

- Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant brides o abraçadores protegides contra la corrosió i subjectades sòlidament. La distància entre aquestes serà, com a màxim, de 0,50 metres. Es disposaran fixacions de la una i l'altra part en els canvis d'adreça, en els entroncaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.
- Els tubs es col·locaran adaptant-se a la superfície sobre la qual s'instal·lin, corbant-se mitjançant els accessoris necessaris.
- En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix el punts extrems no seran superiors al 2 per 100.
- És convenient disposar els tubs, sempre que sigui possible, a una altura mínima de 2,50 metres sobre el sòl, amb l'objectiu de protegir-los de danys mecànics eventuals.

12.4.3. Conductors aïllats fixats directament sobre les parets.

Aquestes instal·lacions s'establiran amb cablejat de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV, amb aïllament i coberta (s'inclouen cables armats o amb aïllament mineral).

Per a l'execució de les canalitzacions es tindran en compte les següents prescripcions:

- Es fixaran sobre les parets per mitjà de brides o collarets de manera que no perjudiquin les cobertes dels mateixos.
- Amb l'objectiu que els cables no siguin susceptibles de doblegar-se per efecte del seu propi pes, els punts de fixació dels mateixos estaran prou pròxims. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 0,40 metres.
- Quan els cables hagin de disposar de protecció mecànica per la ubicació i condicions de la instal·lació s'utilitzaran cables armats. En cas de no utilitzar aquests cables, s'establirà una protecció mecànica complementària sobre els mateixos.
- S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit i excepte prescripció en contra fixada a la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a 10 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquests, deixant una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquesta.
- Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant per a aquesta finalitat caixes o altres dispositius adequats. L'estanqueïtat podrà quedar assegurada mitjançant l'ajuda de premsaestopes.

- Els entroncaments o connexions es realitzaran mitjançant caixes o dispositius equivalents dotats de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establerta, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions, permetent la seva verificació si fos necessària.

12.4.4. Conductors aïllats soterrats

Les condicions per a aquestes canalitzacions, en les quals els conductors aïllats hauran d'anar sota tub llevat que tinguin coberta i una tensió assignada de 0,6/1kV, s'establiran d'acord amb el que assenyalen les instruccions ITC-BT-07 i ITC- BT-21.

12.4.5. Conductors aïllats sota canals protectors.

La canal protectora és un material d'instal·lació constituït per un perfil de parets perforades o no, destinat a allotjar conductors o cables i tancat mitjançant una tapa desmuntable. Els cables utilitzats seran de tensió assignada no inferior a 0,6/1kV.

Les canals protectores tindran un grau de protecció IP4X i estaran classificades com a "canals amb tapa d'accés que només poden obrir-se amb eines". En el seu interior es podran col·locar mecanismes tals com interruptors, preses de corrent, dispositius de comandament i control etc., sempre que es fixin d'acord amb les instruccions del fabricant. També es podran realitzar entroncaments de conductors en el seu interior i connexions als mecanismes.

Les canals protectores per a aplicacions no ordinàries tindran unes característiques mínimes de resistència a l'impacte, de temperatura mínima i màxima d'instal·lació i servei, de resistència a la penetració d'objectes sòlids i de resistència a la penetració d'aigua, adequades a les condicions de l'emplaçament al que es destina; així mateix les canals seran no propagadores de la flama. Aquestes característiques han de ser conformes a les normes UNE-EN-50.085.

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies verticals, horitzontals o paral·leles a les arestes de les parets que limiten al local on s'efectua la instal·lació.

Les canals amb conductivitat elèctrica s'han de connectar a la xarxa de terra, la conductivitat elèctrica quedarà convenientment assegurada. La tapa de les canals quedarà sempre accessible.

12.4.6. Conductors aïllats sobre safata o suport de safates

Només s'utilitzaran conductors aïllats amb coberta (inclosos cables armats o amb aïllament mineral), unifilars o multifilars segons la norma UNE 20.460 -5-52.

12.5. Protecció contra sobreintensitats

Tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobre intensitats que puguin presentar-se'n el mateix, per a això la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en un temps convenient o estarà dimensionament per a les sobreintensitats previsibles. Les sobreintensitats poden estar motivades per:

- Sobrecàrregues degudes als aparells d'utilització o defectes d'aïllament de gran impedància.
 - Curt circuits.
 - Descàrregues elèctriques atmosfèriques.
- a) Protecció contra sobrecàrregues. El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantida pel dispositiu de protecció utilitzat. El dispositiu de protecció estarà constituït per un interruptor automàtic de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall i de característiques de funcionament adequades.
- b) Protecció contra curt circuits. En l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curt circuits la capacitat de tall dels quals estarà d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se en el punt de la seva connexió. S'admet, no obstant això, que quan es tracti de circuits derivats d'un circuit principal, cadascun d'aquests circuits derivats disposi de protecció contra sobrecàrregues, mentre un sol dispositiu general pugui assegurar la protecció contra curt circuits per a tots els circuits derivats. S'admeten com a dispositius de protecció contra curt circuits els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades i els interruptors automàtics amb sistema de tall omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recull tots els aspectes requerits pels dispositius de protecció. La norma UNE 20.460 -4-473 defineix l'aplicació de les mesures de protecció exposades en La norma UNE 20.460 -4-43 segons sigui per causa de sobrecàrregues o curt circuit, assenyalant en cada cas el seu emplaçament o omissió.

12.6. Protecció contra sobretensions

12.6.1. Categories de les sobretensions

Per a la protecció de sobrecàrregues i curt circuits, s'instal·laran fusibles ACR generals i un interruptor magnetotèrmic calibrat a la potència del generador. Es disposarà també d'altres elements seccionadors per separar parts de la instal·lació per arribar a cap manteniment o reparacions (ITC-BT-22).

Per a la protecció de descàrregues atmosfèriques s'utilitzaran descarregadores a terra de classe C estratègicament instal·lats amb les següents característiques:

PROTECCIÓ	IP20
Temps de resposta	5 kV/ μ s : <25 ns
Corrent màxima de descàrrega	(8/20 / μ s) isg : 40 kA
Capacitat de curtcircuit	10 kA
Nivell de protecció	1,4 kV

Taula 9: Característiques tècniques dels descarregadors atmosfèrics.

Les categories indiquen els valors de tensió suportada en l'ona de xoc de sobretensió que han de tenir els equips, determinant, al seu torn, el valor límit màxim de tensió residual que han de permetre els diferents dispositius de protecció de cada zona per evitar el possible malament d'aquests equips.

Es distingeixen 4 categories diferents, indicant en cada cas el nivell de tensió suportada a impulsos, en kV, segons la tensió nominal de la instal·lació.

Tensió nominal instal·lació		Tensió suportada a impulsos 1,2/50 kV			
Sistema III	Sistema II	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Taula 10: Categories segons el nivell de tensió.

Categoria I

S'aplica als equips sensibles a les sobretensions i que estan destinats a ser connectats a la instal·lació elèctrica fixa (ordinadors, equips electrònics molt sensibles, etc.). En aquest cas, les mesures de protecció es prenen fora dels equips a protegir, ja sigui en la instal·lació fixa o entre la instal·lació fixa i els equips, a fi de limitar les sobretensions a un nivell específic.

Categoria II

S'aplica als equips destinats a connectar-se a una instal·lació elèctrica fixa (electrodomèstics, eines portàtils i altres equips similars).

Categoria III

S'aplica als equips i materials que formen part de la instal·lació elèctrica fixa i a altres equips pels quals es requereix un alt nivell de fiabilitat com els armaris de distribució, barres col·lectores, aparamenta: interruptors, seccionadors, preses de corrent, etc., canalitzacions i els accessoris: cables, caixa de derivació, etc., motors amb connexió elèctrica fixa: ascensors, màquines industrials, etc.

Categoria IV

S'aplica als equips i materials que es connecten en origen o molt propers a l'origen de la instal·lació, aigües a dalt del quadre de distribució (comptadors d'energia, aparells de telemesura, equips principals de protecció contra sobreintensitats, etc.).

12.6.2. Mesures pel control de les sobretensions

Es poden presentar dues situacions diferents:

- Situació natural: quan no es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries, es preveu un baix risc de sobretensions en la instal·lació (a causa del fet que està alimentada per una xarxa subterrània íntegrament). En aquest cas es considera suficient la resistència a les sobretensions dels equips indicada en la taula de categories, i no es requereix cap protecció suplementària contra les sobretensions transitòries
- Situació controlada: quan es requereix la protecció contra les sobretensions transitòries en l'origen de la instal·lació, llavors la instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors aïllats.

També es considera situació controlada aquella situació natural que és convenient incloure dispositius de protecció per a una major seguretat (continuitat de servei, valor econòmic dels equips, pèrdues irreparables, etc.).

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar de manera que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impuls de la categoria dels equips i materials que es prevegin que es vagin a instal·lar.

Els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

12.6.3. Selecció dels materials a la instal·lació.

Els equips i materials han d'escollir-se de manera que la seva tensió suportada a impulsos no sigui inferior a la tensió suportada prescrita en la taula anterior, segons la seva categoria.

Es podrà utilitzar equips i materials que tinguin una tensió suportada a impulsos inferior en la taula, en els següents casos:

- En situació natural quan el risc sigui acceptable.
- En situació controlada si la protecció contra les sobretensions és adequada.

12.7. Protecció contra contactes directes i indirectes

12.7.1. Protecció contra contactes directes

Protecció per a aïllament de les parts actives

Les parts actives hauran d'estar recobertes d'un aïllament que no pugui ser eliminat més que destruint-ho.

Protecció per mitjà de barreres o envolupant

Els parts actives han d'estar situades a l'interior de les envolupants o darrere de barreres que posseeixin, com a mínim, el grau de protecció IP XXB, segons UNE 20.324. Si es necessiten obertures majors per a la reparació de peces o per al bon funcionament dels equips, s'adoptaran precaucions apropiades per impedir que les persones o animals domèstics toquin les parts actives i es garantirà que les persones siguin conscients del fet que les parts actives no han de ser tocades voluntàriament.

Les superfícies superiors de les barreres o envolupants horitzontals que són fàcilment accessibles, han de respondre com a mínim al grau de protecció IP4X o IP XXD.

Les barreres o envolupants han de fixar-se de manera segura i ser d'una robustesa i durabilitat suficients per mantenir els graus de protecció exigits, amb una separació suficient de les parts actives en les condicions normals de servei, tenint en compte les influències externes.

Quan sigui necessari suprimir les barreres, obrir els envolupants o desprecintar part d'aquestes, només es podrà realitzar:

- Amb l'ajuda d'una clau o una eina.
- Després de desconnectar la tensió de les parts actives protegides per aquestes barreres o aquestes envolupants, no podent-se restablir la tensió fins al cap de tornar a col·locar les barreres o els envolupants.
- Si hi ha interposada una segona barrera que posseeix com a mínim el grau de protecció IP2X o IP XXB, que no pugui ser portada més que amb l'ajuda d'una clau o d'una eina i que impedeix tot contacte amb les parts actives.

Protecció complementària per dispositius de corrent diferencial residual.

Aquesta mesura de protecció està destinada solament a completar altres mesures de protecció contra els contactes directes.

La utilització de dispositius de corrent diferencial residual, quan el valor del corrent diferencial assignat de funcionament sigui inferior o igual a 300 mA, es reconeix com a mesura de protecció complementària en cas de fallada d'una altra mesura de protecció contra els contactes directes o en cas d'imprudència dels usuaris.

12.7.2. Protecció contra contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes s'aconseguirà mitjançant "tall automàtic de l'alimentació". Aquesta mesura consisteix a impedir, després de l'aparició d'un defecte que una tensió de contacte de valor suficient es mantingui durant un temps tal que pugui desencadenar una situació de risc. La tensió límit convencional és igual a 50 V, valor eficaç en corrent altern, en condicions normals i a 24 V en locals humits.

Totes les masses dels equips elèctrics protegits per un mateix dispositiu de protecció, han de ser interconnectades i unides per un conductor de protecció a una mateixa presa a terra. El punt neutre de cada generador o transformador s'ha de posar a terra.

Es complirà la següent condició:

$$R_a \times I_a \leq U_0$$

On:

- **R_a** és la suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de masses.
- **I_a** és el corrent que assegura el funcionament automàtic del dispositiu de protecció. Quan el dispositiu de protecció és un dispositiu de corrent diferencial residual és el corrent diferencial residual assignada.
- **U_0** és la tensió de contacte límit convencional (50 o 24V).

12.8. Instal·lació a locals mullats

D'acord amb la ITC-BT-30, els elements i equips com els mòduls solars i els quadres locals que es troben a la intempèrie hauran de complir els següents requeriments:

- Les canalitzacions seran estanques i totes les connexions es realitzaran mitjançant premsa estopes o sistemes equivalents que presentin un grau d'estanqueïtat mínim IP54.
- Totes les caixes de connexió i quadres exteriors presentaran el mateix grau d'estanqueïtat IP54.
- Segons s'indica a la ITC-BT-22 tots els circuits disposaran dels adequats elements de protecció en origen.

13. Bases de disseny

13.1 Dades de radiació solar

Les dades de radiació solar, són la base a partir de la qual es poden realitzar sistemes de simulació de producció solar.

Existeixen diferents fonts de consulta per analitzar la radiació incident sobre l'horitzontal d'unes coordenades concretes.

- Base de dades de l'Institut Català d'Energia (ICAEN)
- Web Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) del Joint Research Centre
- Meteonorm.
- Etc...

En el nostre cas, utilitzarem les dades de la Comissió Europea "Photovoltaic Geographic Information System PVGIS" i també s'han introduït les dades de radiació més actualitzades que són les extrems de la base de dades Meteonorm.

13.2 Incidència de la orientació i inclinació.

En funció de les necessitats energètiques, de l'espai disponible, de la tipologia de la coberta o terreny, el sistema solar pot tenir diferents inclinacions i orientacions.

Normalment els sistemes s'acostumen a ubicar en fileres més o menys regulars amb una separació entre mòduls que ve determinada per la latitud a la que es troba la instal·lació.

El criteri que s'utilitzarà per a poder determinar aquestes distàncies entre els mòduls fotovoltaics serà el de garantir que en el dia més desfavorable de l'any, el 21 de Desembre es pugui garantir que com a mínim a les 4 hores centrals del dia (migdia + - 2 hores) no es projectin cap tipus d'ombres sobre els panells fotovoltaics.

El grau d'orientació i inclinació dels mòduls determina l'aprofitament energètic.

Definim com a **Orientació** el angle azimuth α , aquest angle serà el format entre la projecció sobre el pla horitzontal a la superfície del mòdul i el meridià del lloc.

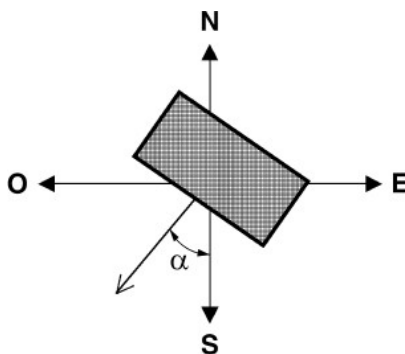


Fig. 12: Orientació

El azimuth valdrà 0 quan el mòdul estigui orientat al Sud (en el nostre hemisferi) i en una estructura fixe, es la orientació que escollirem com a orientació ideal.

La estructura de suport tindrà com a objectiu fixar la inclinació que tindran els mòduls, de tal manera que captin la màxima energia possible durant tot l'any. Una regla empírica es definir la inclinació màxima com el 90% de la latitud.

En el nostre cas que la latitud es de 41° , la màxima inclinació vindrà donada als 37° .

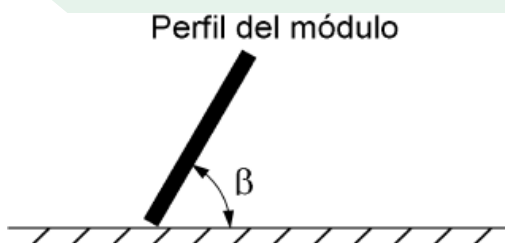


Fig. 13: Inclinació

El tipus de coberta, la orientació d'aquesta, l'efecte del vent son paràmetres que tindrem que analitzar i que en molts casos condicionaran que tinguem que escollir entre el rendiment màxim de la instal·lació i la facilitat del muntatge.

Actualment el preu a la baixa dels mòduls fa que una orientació e inclinació no ideal la compensem amb l'augment de mòduls per obtenir un rendiment determinat.

13.3 Distància entre els mòduls.

La distància d , mesurada sobre l'horitzontal, entre una fila de mòduls i un obstacle, de alçada H que pot produir ombres sobre la instal·lació, tindrà que garantir un mínim de 4 hores de sol als voltants del migdia del solstici d'hivern. Aquesta distància d serà superior al valor obtingut amb aquesta expressió:

La distància d entre les fileres dels mòduls considerant un muntatge fixe durant tot l'any, pot calcular-se amb la següent expressió:

$$d = L \left(\frac{\sin \beta}{\tan h_0} + \cos \beta \right)$$

On:

- B = Inclinação dels mòduls.
- L = Longitud del mòduls
- h_0 = Alçada del Sol en el dia mes desfavorable. (21 de Desembre)
 $h_0 = 90^\circ - \text{latitud} - 23,45^\circ$ (A una latitud de 41° valdrà $25,5^\circ$)

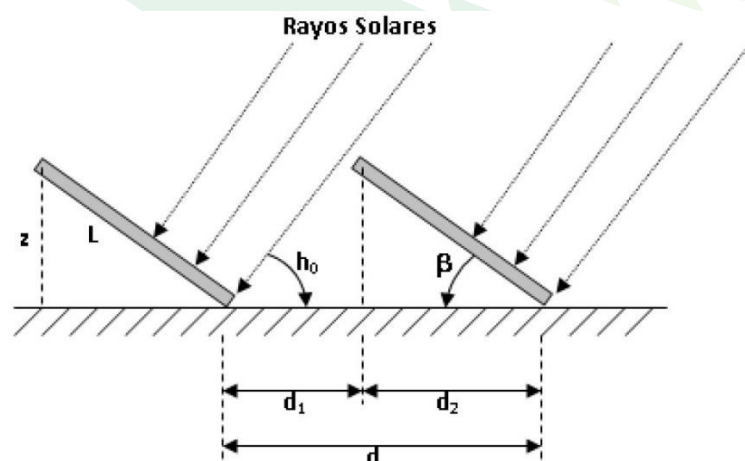


Fig. 14: Inclinação

14. Normativa aplicable i referències

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

14.1 Energia Solar Fotovoltaica:

- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques d'autoconsum d'energia elèctrica.
- Reial Decret 2818/1998, de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions de fonts abastides per recursos o fonts d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 154/1995, de 3 de febrer, pel qual es modifica el Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, pel qual es regulen les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.
- Reial Decret 7/1988, de 8 de gener, relatiu a les exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió.

14.2 Sector elèctric:

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

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió.
- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Decret 74/2007, de 27 de març, pel qual es modifica l'article 13.1 del Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

14.3 Contra incendis

- Reial Decret 314/2006, de 17-03-2006, pel qual s'aprova Codi Tècnic de la Edificació (CTE). DB SI-Seguretat en cas d'incendi, DB SU-Seguretat d'utilització, i posteriors modificacions i correccions d'errors.
- Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel que s'aprova el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials (RSCIEI), BOE 303 de 17 de desembre, i correcció d'errors en BOE 55, de 5 de març de 2005.
- Reial Decret 1942/1993, de 05-11-1993, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis (RIPCI).
- Reial Decret 312/2005, de 18-03-2005, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant del foc.
- Reial Decret 110/2008, de 01-02-2008, per el que se modifica el Real Decreto 312/2005.
- Llei 3/2010, del 18-02-2010, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis. DOGC.No 5584. 10-03-2010.

14.4 Seguretat i salut

- Llei de prevenció de Riscos laborals 31/1995 de 8 de novembre (parcialment modificada per la Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals).
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

14.5 Altres normes

- Normativa urbanística vigent.
- Norma UNE 157001/2002 Criteris generals per a l'elaboració de projectes.
- Ordenances municipals de l'Ajuntament.

15. Conclusions

En la present memòria, resta de documents i plànols s'han descrit les instal·lacions d'un productor d'energia elèctrica en règim d'autoconsum, mitjançant una planta de mòduls fotovoltaics que transformen la radiació solar en electricitat.

El projecte s'ha redactat de manera que compleixi de manera íntegra amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions tècniques complementàries; així com el RD244/2019 que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum, també tindrà que complir el RD1699/2011 per el que es regula la connexió a la xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica.

El pressupost de les obres és el següent:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		141.418,00
13,00% Gastos generales.....	18.384,34	
6,00% Beneficio industrial.....	8.485,08	
SUMA DE G.G. y B.I.		26.869,42
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		168.287,42
21,00% I.V.A.....		35.340,36
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		203.627,78

Classificació del contractista

En compliment del dispost a la Llei 9/2017, de 8 de novembre de Contractes del Sector Públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les Directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014. Estableix en 500.000 euros el llindar d'exigència de classificació per a contractes d'obres; per tant no és exigible per aquesta obra cap classificació del contractista.

Anàlisi d'execució per lots

Les prestacions compreses en l'objecte del contracte són inseparables o imprescindibles de manera conjunta, donat que la part de moviment de terres i estructura requereix del muntatge simultani de part de la instal·lació elèctrica i els mòduls amb el que resultaria poc eficient, incrementant a més els costos d'execució per l'existència d'una pluralitat de contractistes diferents, depenent els uns dels altres per a poder executar la part que se'ls adjudiqués. Amb tot l'exposat, considerem que l'obra s'hauria d'adjudicar com a un únic lot, amb Codi CPV: 45310000-3 (Treballs d'instal·lació elèctrica).

Termini d'execució i garantia

El termini d'execució de les obres d'aquest projecte serà de quatre mesos i el període de garantia s'estableix en un any a comptar des de la data de la recepció de les obres.

El facultatiu

El Titular

Diego Querol Rodríguez

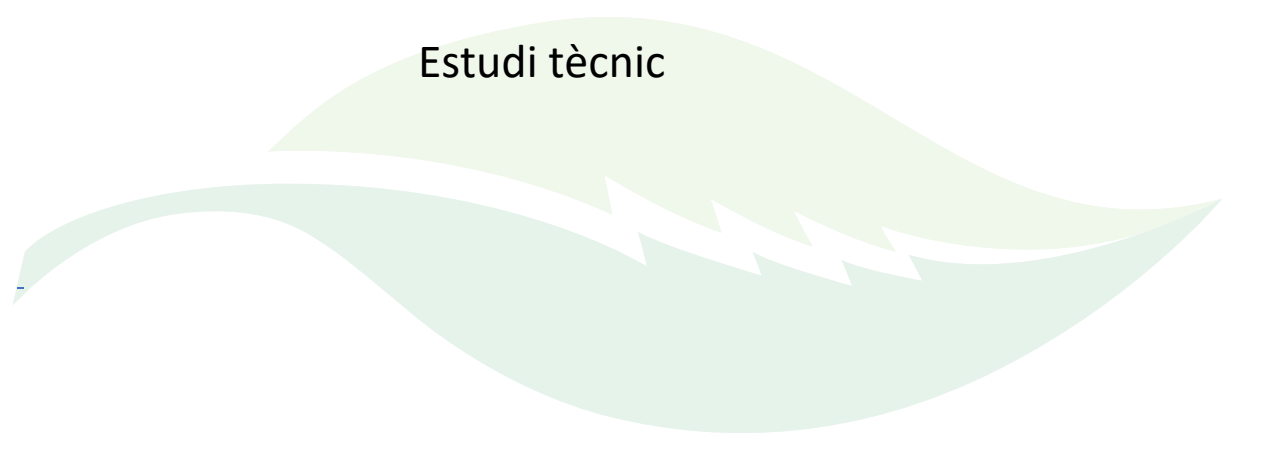


GEEMSMARTENERGY
Gestors en eficiència energètica i mediambiental

ANNEX I -ESTUDI TÈCNIC

ANNEX I

Estudi tècnic



A continuació s'exposen les dades principals i els càlculs justificatius de la viabilitat del projecte.

DADES GENERALS DE LA INSTAL·LACIÓ

Instal·lació FV

Potència generador FV	108 kWp
Rendiment anual espec.	1.777,33 kWh/kWp
Coefficiente de rendimiento de la instalación (PR)	87,8 %
Energía de generador FV (Red CA)	191.995 kWh/Año
Consumo propio	122.359 kWh/Año
Limitación en el punto de inyección	0 kWh/Año
Inyección en la red	69.636 kWh/Año
Proporción de consumo propio	63,7 %
Emisiones de CO ₂ evitadas	47.988 kg / año

Energía de generador FV (Red CA)



Consumo propio
Limitación en el punto de inyección
Inyección en la red

Consumidores

Consumidores	509.373 kWh/Año
Consumo Standby (Inversor)	43 kWh/Año
Consumo total	509.416 kWh/Año
cubierto mediante energía fotovoltaica	122.359 kWh/Año
cubierto mediante red	387.057 kWh/Año
Fracción de cobertura solar	24,0 %

Consumo total

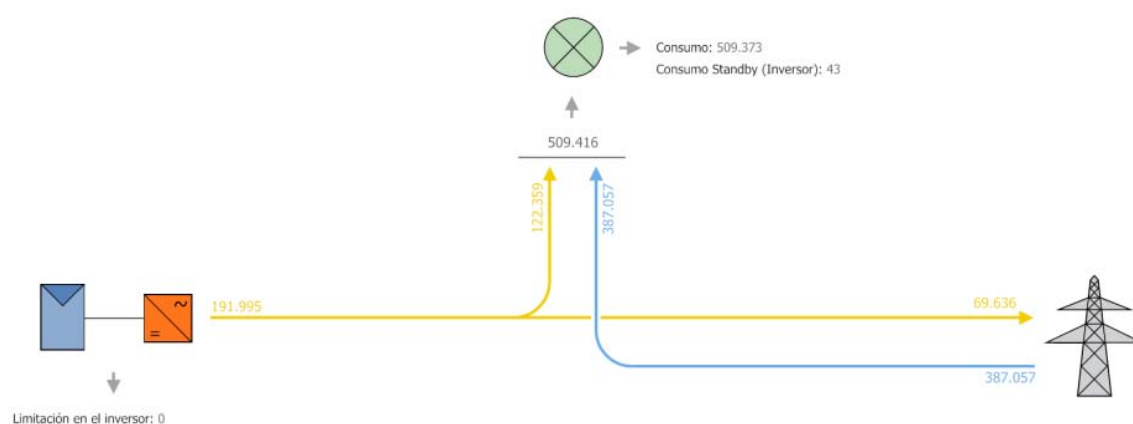


cubierto mediante energía fotovoltaica
cubierto mediante red

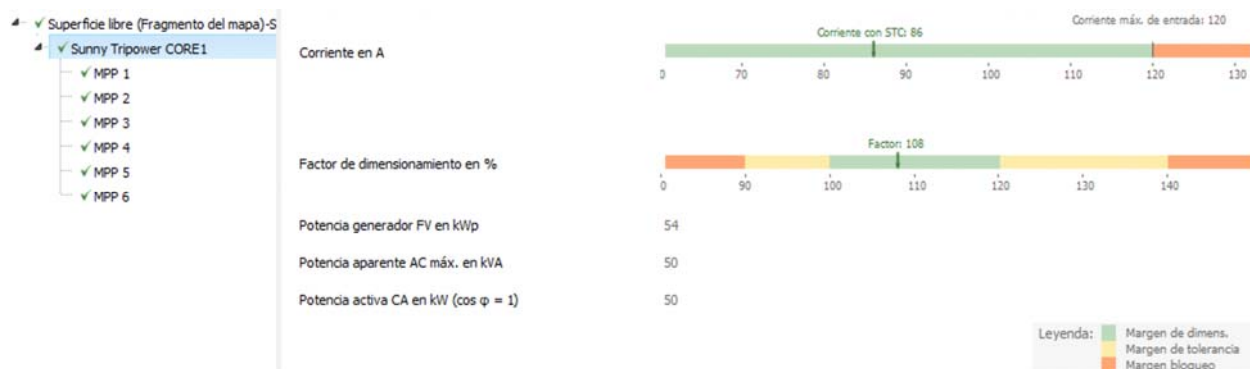
Grado de autarquía

Consumo total	509.416 kWh/Año
cubierto mediante red	387.057 kWh/Año
Grado de autarquía	24,0 %

GRÀFICA DEL FLUXE D'ENERGIA (kWh)



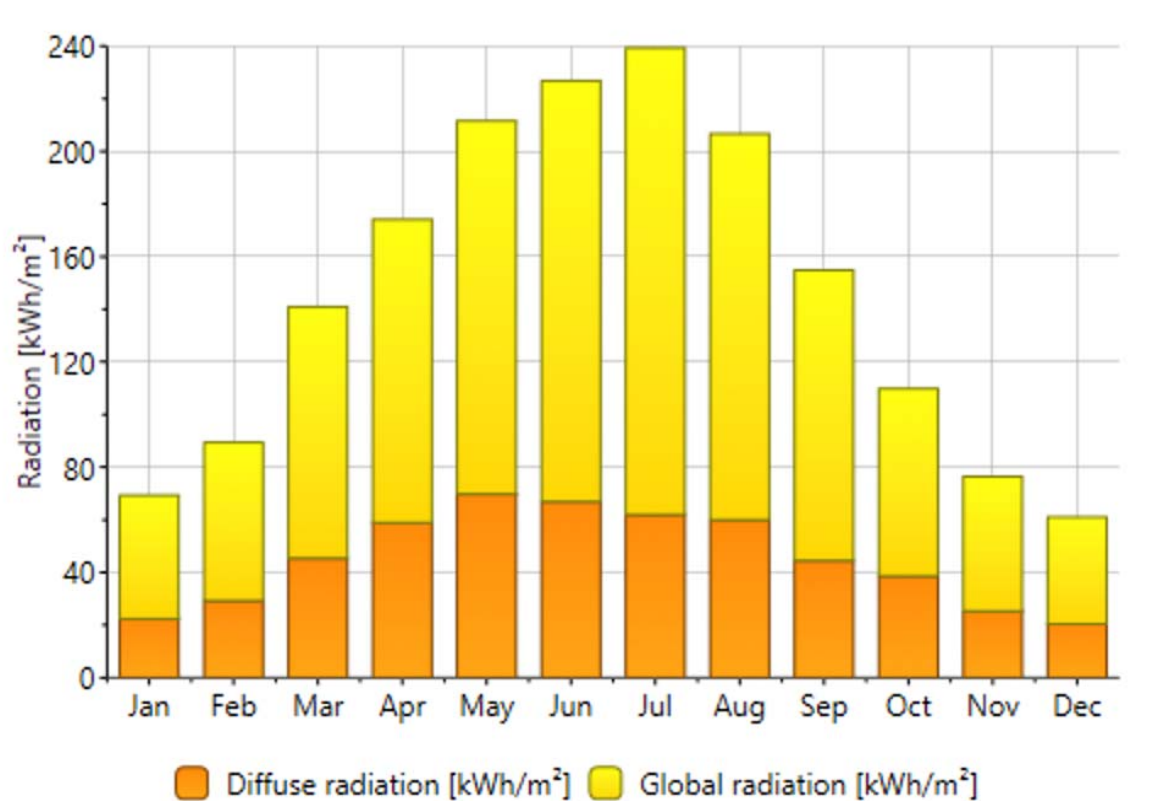
VALIDACIÓ DELS INVERSORS PROJECTATS

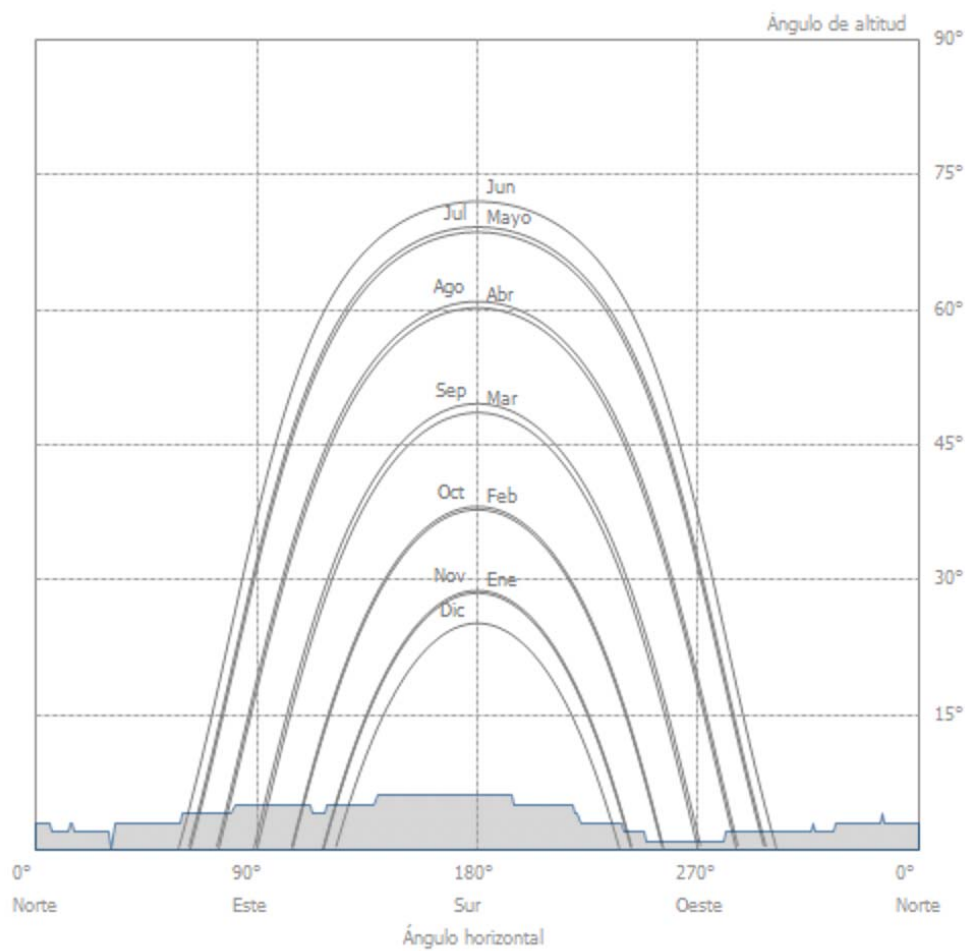


PRUEBA	VALORES	POTENCIA
✓	CONEXIÓN: Superficie libre (Fragmento del mapa)-Superficie sur	
	INVERSOR 1: ☐ Interconexión de varias cadenas	
✓	1 x SMA Solar Technology AG Sunny Tripower CORE1	54 kWp
	☐ Optimizador de potencia	
✓	MPP 1: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 2: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 3: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 4: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 5: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 6: 0 Líneas x 0 Módulos en serie	
	INVERSOR 2: ☐ Interconexión de varias cadenas	
✓	1 x SMA Solar Technology AG Sunny Tripower CORE1	54 kWp
	☐ Optimizador de potencia	
✓	MPP 1: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 2: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 3: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 4: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 5: 1 Línea x 18 Módulos en serie	
✓	MPP 6: 0 Líneas x 0 Módulos en serie	



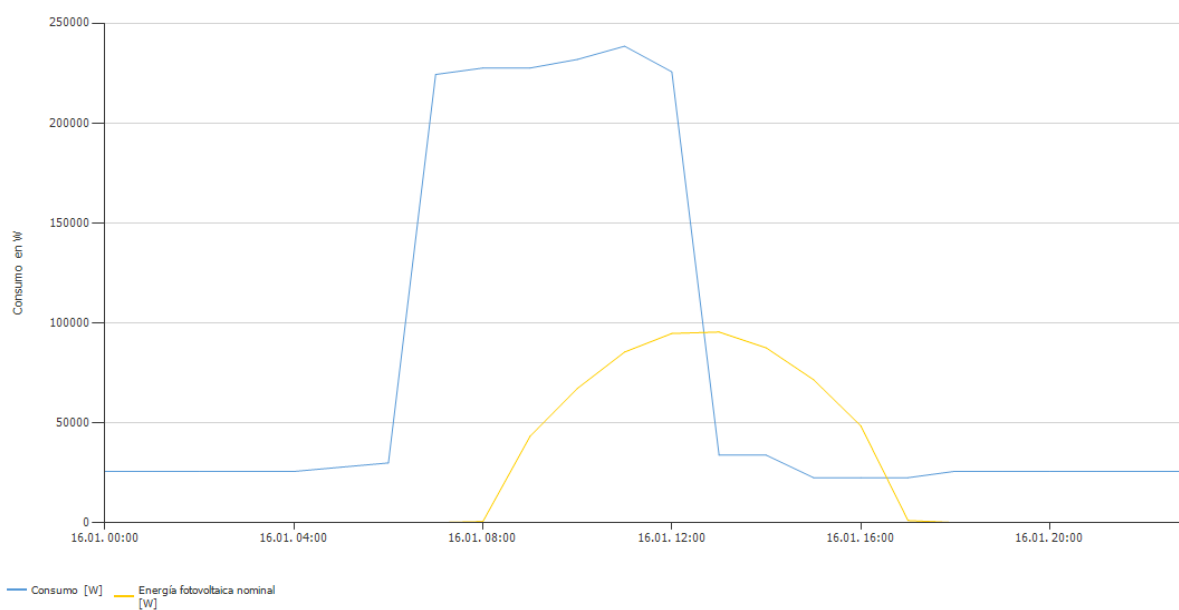
CONDICIONS ATMOSFÈRIQUES CONSIDERADES



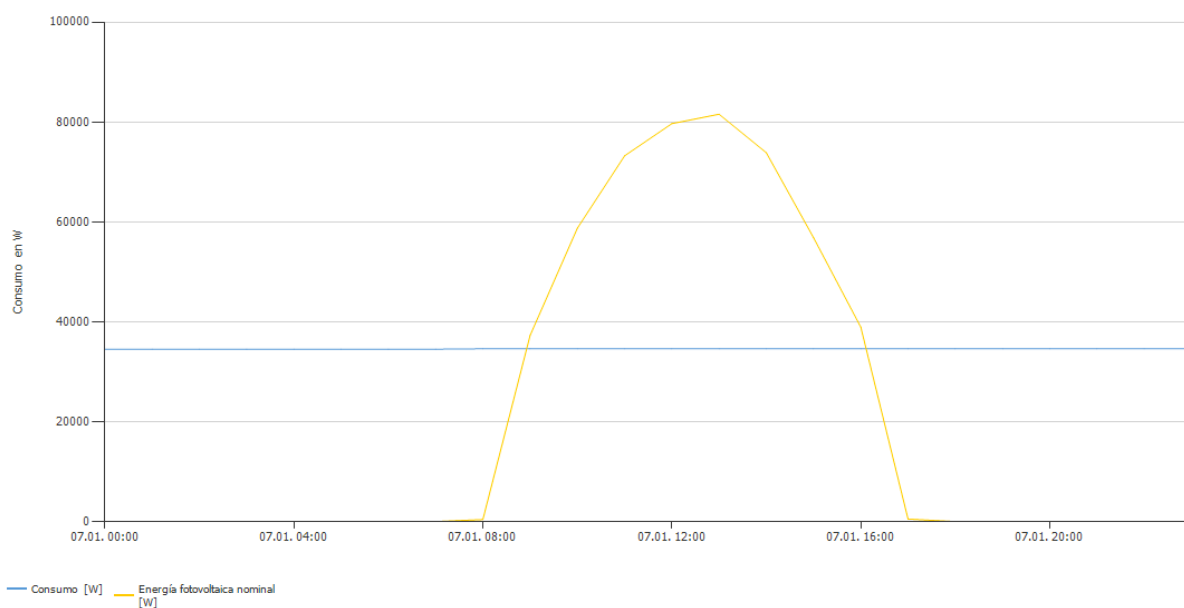


PERFILS DE PRODUCCIÓ/GENERACIÓ

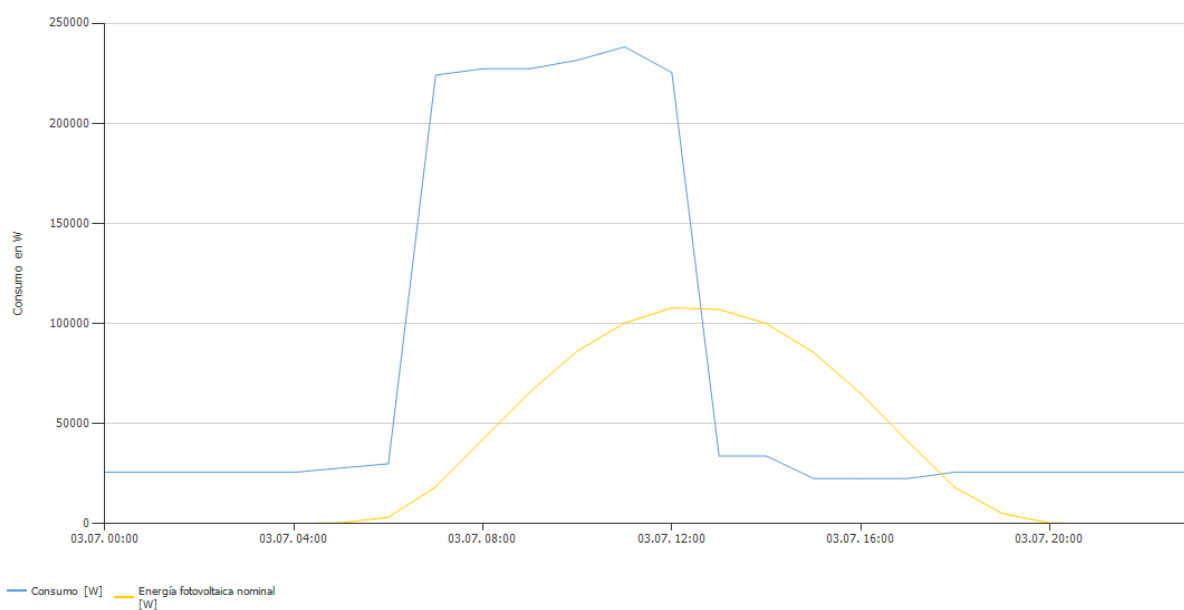
Gener laborables



Gener no laborables



Juliol laborables

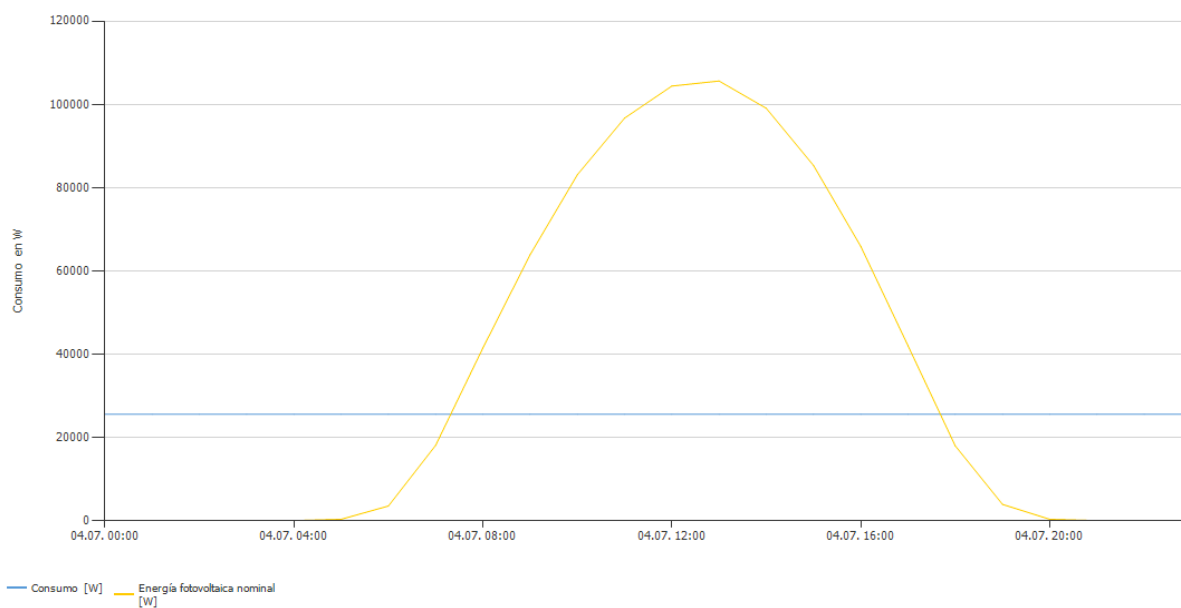


Juliol no laborables



GEEMSMARTENERGY
Gestors en eficiència energètica i mediambiental

ANNEX I -ESTUDI TÈCNIC





GEEMSMARTENERGY
Gestors en eficiència energètica i mediambiental

PRESSUPOST



PRESSUPOST



GEEMSMARTENERGY
Gestors en eficiència energètica i mediambiental

PRESSUPOST



Pressupost

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 EQUIPAMENT Capítol 01 Equipament									
FV.PL002	u Panel solar fotovoltaic Solar Canadian Hiko7 600W monocristalino Subministrament i instal·lació de mòdul solar fotovoltaic Canadian Solar inc Model Hiko7 monocristalino PERC 600MR potencia nominal 600Wp o equivalent.								
	Módulos string 1.1	18				18,00			
	Módulos string 1.2	18				18,00			
	Módulos string 1.3	18				18,00			
	Módulos string 1.4	18				18,00			
	Módulos string 1.5	18				18,00			
	Módulos string 2.1	18				18,00			
	Módulos string 2.2	18				18,00			
	Módulos string 2.3	18				18,00			
	Módulos string 2.4	18				18,00			
	Módulos string 2.5	18				18,00			
							180,00	174,55	31.419,00
FV.IN003	u Inversor trifásic SMA STP tripower Core1 50kw 6MPPT Subministrament de inversor trifásic SMA model STP tripower core 1 per una potència de 50 kW amb 6 reguladors de càrrega MPPT per un sistema de autoconsum connectat a la xarxa on grid.								
	Inversor 1	1				1,00			
	Inversor 2	1				1,00			
							2,00	3.423,76	6.847,52
FV.CM001	u Comptador trifásic Subministrament i instal·lació de comptador trifásic per energia generada per la instal·lació fotovoltaica. Inclou petit material de muntatge. Totalment connexionat i comprovat.								
	Campo fotovoltaico	1				1,00			
							1,00	171,43	171,43
FV.SP001	u Estructura de suport panells Subministrament i muntatge de bloc de formigó prefabricat de la marca Solarbloc HS/18 30° o equivalent que es farà servir d'estructura de suportació per a una planta fotovoltaica de panells solars. Inclou transport de cada peça a la ubicació definitiva, mitjans d'elevació, ferratges, auxiliars, pems, petit material, ...								
	Estructuras campo FV 1	15	7,00			105,00			
							105,00	85,25	8.951,25
ES.IMP02	u Suports mòduls sobre estructura prefabricada de formigó Subministrament i muntatge dels ferratges de suportació per a la subjecció dels panells fotovoltaics sobre la estructura prefabricada de formigó. Inclou nivelació, carrils d'alumini (70/10) per ambient C3 i petit material de muntatge.								
	Módulos string 1.1	18				18,00			
	Módulos string 1.2	18				18,00			
	Módulos string 1.3	18				18,00			
	Módulos string 1.4	18				18,00			
	Módulos string 1.5	18				18,00			
	Módulos string 2.1	18				18,00			
	Módulos string 2.2	18				18,00			
	Módulos string 2.3	18				18,00			
	Módulos string 2.4	18				18,00			
	Módulos string 2.5	18				18,00			
							180,00	15,90	2.862,00
TOTAL CAPÍTULO 01 EQUIPAMENT Capítol 01 Equipament.....									50.251,20

Inscrita al Registre Mercantil de Tarragona, Tom:2879, Fol:139, Fulla: T-48393 Inscripció: 1ª, NIF B55656169

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INST.ELCT Capítol 02 Instal·lació elèctrica									
SUBCAPÍTULO 02.1 LEGALIT. Capítol 02.1 Legalització de les instal·lacions									
L01	u Tramitació de legalització d'ampliació instal·lació								
	Tramitació per a la legalització de la instal·lació solar fotovoltaica connectada a la xarxa on grid i redacció del projecte de baixa tensió d'ampliació de la instal·lació elèctrica actual amb les modificacions que pertanyen a l'obra objecte del pressupost. Inclou inspecció inicial d'organisme de control autoritzat i tramitació de la instal·lació a indústria.								
	Campo fotovoltaico 1	1					1,00		
							1,00	1.200,00	1.200,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.1 LEGALIT. Capítol 02.1 Legalització									1.200,00
SUBCAPÍTULO 02.2 TMF10 Capítol 02.2 Punt frontera									
TMF10160	u TMF10 160A per a punt frontera								
	TMF10	1					1,00		
							1,00	708,35	708,35
APTMF10160	u Armari prefabricat GRA-2550 TMF-10 160A o equivalent								
	Armari prefabricat TMF10	1					1,00		
							1,00	1.215,15	1.215,15
F2225432	m3 Excav.rasa pres.serv,h<=2m,terreny compact.(SPT 20-50),miniretro								
	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minixcavadora i amb les terres deixades a la vora								
	Rasa	4,000	0,400	0,400		0,640		b*c*d	
							0,64	16,92	10,83
F227500A	m2 Repàs+picon.sòl rasa,ampl.<0,6m,90%PM								
	Repàs i piconatge de sòl de rasa, amb compactació del 95% PM								
	Rasa	4,000	0,400			1,600		b*c	
							1,60	3,77	6,03
F2R45037	m3 Càrrega mec.+transp.terres,instal.gestió residus,camió 5t,rec.5-								
	Càrrega amb minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5,9 t, i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 5 t								
	Rasa	4,000	0,400	0,500		0,800		b*c*d	
							0,80	5,62	4,50
F9E1120G	m2 Paviment panot vorera gris,20x20x2.5cm,preu alt,col.truc macet.m								
	Paviment de panot per a vorera gris igual a l'existent, classe 1a, preu alt, col·locat a truc de maceta amb morter mixt 1:2:10 i beurada de ciment portland								
	Rasa	4,000	0,200			0,800		b*c	
							0,80	27,17	21,74
EY011122	u Ajudes de ram de paleta per reparació de desperfectes								
	Ajudes de ram de paleta per reparació de desperfectes en façanes i altres elements afectats per l'obra. Inclou ma d'obra, material necessari i mitjans mecànics. Criteri d'amidament: ut reparació realment executat d'acord amb la DT.								
	Desperfectes	1					1,000		
							1,00	72,79	72,79
F2RA63G0	m3 Deposició controlada centre reciclatge,residus barrej. inerts,1,								
	Rasa	4,000	0,400	0,500		0,800		b*c*d	
							0,80	13,87	11,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.2 TMF10 Capítol 02.2 Punt frontera...									2.050,49

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.3 QUAD.CC Capítol 02.3 Instal·lació i muntatge dels quadres CC									
FV.QM001	U Quadre CC MPPT per 1 strings								
	Subministrament i instal·lació de quadre de 18 mòduls amb proteccions per a instal·lació fotovoltaica d'autoconsum, amb entrada per a 1 string i sortida per a 1 MPPT, amb fusibles de 32 A, protecció de sobretenso fins a 1000 VDC i seccionador interruptor de 4 pols 1000VDC i 40 A. Inclou cablejats interior. Totalment connexionat i comprovat.								
	INV 1 MPPT 1.1	1				1,00			
	INV 1 MPPT 1.2	1				1,00			
	INV 1 MPPT 1.3	1				1,00			
	INV 1 MPPT 1.4	1				1,00			
	INV 1 MPPT 1.5	1				1,00			
	INV 2 MPPT 2.1	1				1,00			
	INV 2 MPPT 2.2	1				1,00			
	INV 2 MPPT 2.3	1				1,00			
	INV 2 MPPT 2.4	1				1,00			
	INV 2 MPPT 2.5	1				1,00			
							10,00	228,75	2.287,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.3 QUAD.CC Capítol 02.3 Instal·lació.									2.287,50
SUBCAPÍTULO 02.4 INVERSOR Capítol 02.4 Instal·lació i muntatge del inversor									
FV.IN200	u Instal·lació i muntatge inversor								
	Instal·lació i muntatge del inversor que és defineix al projecte, segons especificacions tècniques. Inclou petit material. Totalment connexionat i comprovat.								
	Inversor 1	1				1,00			
	Inversor 2	1				1,00			
							2,00	183,01	366,02
BT.0901	u Suport i muntatge telequick inversors								
	Subministrament i instal·lació plaques suport Telequick 60x60 cm per a muntatge de inversors. Inclou petit material de subjecció. Completament muntades.								
	Telequick inversor 1	1				1,00			
	Telequick inversor 2	1				1,00			
							2,00	215,88	431,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.4 INVERSOR Capítol 02.4.....									797,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.5 QUAD.CA Capítol 02.5 Instal·lació i muntatge dels quadres CA									
FV.QM012	u Quadre CA 400V 160A								
Subministrament i instal·lació de quadre de baixa tensió de 160A 400V AC trifàsic amb supresor de sobretensions transitoris i permanents, protecció magnetotèrmica i residual 300mA. Inclou el material de muntatge i connexionat interior. Totalment connexionat i comprovat.									
	Instal·lació fotov oltaica	1					1,00		
								2.124,15	2.124,15
							1,00	2.124,15	2.124,15
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.5 QUAD.CA Capítol 02.5 Instal·lació..									2.124,15
SUBCAPÍTULO 02.6 CANALITZ Capítol 02.6 Canalització									
CN.030	Safata rejiband o equival 60x60mm. Inclou unions, tapa i suports								
Subministrament i instal·lació de safata tipus rejiband, de 60x60 mm, resistència a l'impacte 20 julios, propietats: estable enfront dels raigs UV i amb bon comportament a la intempèrie i enfront de l'acció dels agents químics, amb 1 compartiment, amb suport horitzontal. Completament instal·lada. Inclou elements de subjecció, unions, suports, tapes i elements de canvi de direcció.									
	Módulos FV	15	12,00				180,00		
								11,10	1.998,00
							180,00	11,10	1.998,00
CANBT60X200	u Safata aïllant Unex 66 dim.60x150mm								
	Canalització interior rack quadres	1	6,00				6,00		
	Pujada arqueta	1	2,50				2,50		
								34,49	293,17
							8,50	34,49	293,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.6 CANALITZ Capítol 02.6.....									2.291,17
SUBCAPÍTULO 02.7 INS.CC Capítol 02.7 Circuits de CC									
FV.CC006	m Conductor Cu, UNE PV H1z2z2-K 1,8kV 1x6mm2, munt. safata								
Cable elèctric unipolar, coure electrolític estanyat, classe 5 (flexible) segons UNE-EN 60228 e IEC 60228, tipus PV H1Z2Z2-K, tensió nominal 1,8 kV, según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1. reacció al foc classe Cca-s1b,d1,a1, de 10 mm² de secció, color vermell o negre, aïllament i coberta de goma lliure de halògens amb les següents característiques: no propagació de la flama, no propagació de l'incendi, baixa emissió de fums opacs, reduïda emissió de gasos tòxics, lliure d'halògens i nul·la emissió de gasos corrosius. Totalment muntat, connexió i provat.									
	String 1.1	2	44,42				88,84		
	String 1.2	2	43,60				87,20		
	String 1.3	2	31,31				62,62		
	String 1.4	2	36,20				72,40		
	String 1.5	2	35,21				70,42		
	String 2.1	2	44,28				88,56		
	String 2.2	2	48,65				97,30		
	String 2.3	2	45,60				91,20		
	String 2.4	2	45,10				90,20		
	String 2.5	2	57,20				114,40		
	Pujada	20	2,50				50,00		
	Distribució	20	3,00				60,00		
								3,66	3.561,69
							973,14	3,66	3.561,69
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.7 INS.CC Capítol 02.7 Circuits de.....									3.561,69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.8 INS.CA Capítol 02.8 Circuits de CA									
BT0725	m Conductor Cu, UNE RZ1-K 0,6/1kV 1x25mm2+TT, munt. safata								
	Cable elèctric unipolar, Exzhellent 1000V Flex "PRYSMIAN", de fàcil pelat i alta flexibilitat, tipus RZ1-K, tensió nominal 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x25 mm ² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de policlorur de vinil (PVC), de tipus DMV-18, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió d'halògens, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als raigs ultraviolats, resistència als agents químics i resistència als greixos i olis. Totalment muntat, connexionat.								
	Inversor 1 a Quadre CA	4	6,00				24,00		
	Inversor 2 a Quadre CA	4	8,00				32,00		
							56,00	9,21	515,76
BTAL240	m Conductor Al, UNE XZ1 (S) 0,6/1kV 1x240mm2+TT, munt. tub								
	Subministrament i instal·lació de cable unipolar XZ1 (S), sent la seva tensió assignada de 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca segons UNE-EN 50575, amb conductor d'alumini classe 2 de 240 mm ² de secció, amb aïllament de polietilè reticulat (X) i coberta de compost termoplàstic a base de poliolefina lliure d'halògens (Z1). Segons IEC 60502-1.								
	De Quadre CA FV fins a QGBT	8	360,00				2.880,00		
							2.880,00	9,58	27.590,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.8 INS.CA Capítol 02.8 Circuits de CA									28.106,16
SUBCAPÍTULO 02.9 TERRA Capítol 02.9 Tasques millores presa terra									
BT0704	m Conductor Cu, UNE H07z1-K 0,6/1kV 1x4mm2+TT, munt. safata								
	String 1.1	1	25,00				25,00		
	String 1.2	1	25,00				25,00		
	String 1.3	1	25,00				25,00		
	String 1.4	1	25,00				25,00		
	String 1.5	1	25,00				25,00		
	String 2.1	1	25,00				25,00		
	String 2.2	1	25,00				25,00		
	String 2.3	1	25,00				25,00		
	String 2.4	1	25,00				25,00		
	String 2.5	1	25,00				25,00		
							250,00	3,51	877,50
BT0725	m Conductor Cu, UNE RZ1-K 0,6/1kV 1x25mm2+TT, munt. safata								
	Cable elèctric unipolar, Exzhellent 1000V Flex "PRYSMIAN", de fàcil pelat i alta flexibilitat, tipus RZ1-K, tensió nominal 0,6/1 kV, reacció al foc classe Eca, amb conductors de coure recuit, flexible (classe 5), de 1x25 mm ² de secció, aïllament de polietilè reticulat (XLPE), de tipus DIX3, coberta de policlorur de vinil (PVC), de tipus DMV-18, de color verd, i amb les següents característiques: no propagació de la flama, baixa emissió d'halògens, resistència a l'absorció d'aigua, resistència al fred, resistència als raigs ultraviolats, resistència als agents químics i resistència als greixos i olis. Totalment muntat, connexionat.								
	Connexió parts metal·liques safata	1	20,00				20,00		
	Connexió quadres elèctrics	1	20,00				20,00		
							40,00	9,21	368,40
FG380907	m Conductor Cu nu, 1x35mm2, munt.p.terra								
	Conductor de coure nu, unipolar de secció 1x35 mm ² , muntat en malla de connexió a terra								
	Tram terra	1	10,000				10,000		
	Baixant coberta	1	8,000				8,000		
	Connexió safata-quadres	1	8,000				8,000		
							26,00	6,43	167,18



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EGD1421E	u Piqueta connex.terra acer,estànd.,long.=2500mm,D=14,6mm,clav.ter								
	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobrint de coure de gruix estàndard, de 2500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra								
	Millora x arxa a terra	4				4,000			
							4,00	24,17	96,68
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.9 TERRA Capítul 02.9 Tasques.....									1.509,76
TOTAL CAPÍTULO 02 INST.ELCT Capítol 02 Instal·lació elèctrica.....									43.928,70





PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 MONITOR Capítol 03 Sistema monitoratge									
FV.MN001	u Sistema de monitoratge ethernet Subministrament i instal·lació de sistema de monitoratge amb connexió ethernet per la control del correcte funcionament de la instal·lació. Inclou route multisim, petit material de connexions i muntatge. Completament instal·lat amb proves de de posada en marxa. Campo fotovoltaico 1	1					1,00		
							1,00	2.338,78	2.338,78
TOTAL CAPÍTULO 03 MONITOR Capítol 03 Sistema monitoratge.....									2.338,78



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 RASES Capítol 04 Obra civil rases									
F2225432	m3 Excav.rasa pres.serv,h<=2m,terreny compact.(SPT 20-50),miniretro								
	Excavació de rasa en presència de serveis fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minixcavadora i amb les terres deixades a la vora								
	Trams enllaç strings rasa A	7	4,000	0,300	0,700	5,880		b*c*d	
	Trams enllaç panells-arquetes rasa A	12	4,000	0,300	0,700	10,080		b*c*d	
	Trams enllaç entre arquetes rasa B	1	35,000	0,400	0,700	9,800		b*c*d	
	Trams enllaç arquetes entrada quadres CC rasa B	3	4,000	0,400	0,700	3,360		b*c*d	
	Tram enlla QGBT planta i Nou Quadre CA FV rasa C	1	341,000	0,600	1,000	204,600		b*c*d	
							233,72	16,92	3.954,54
F227500A	m2 Repàs+picon.sòl rasa,ampl.<0,6m,90%PM								
	Repàs i piconatge de sòl de rasa, amb compactació del 95% PM								
	Trams enllaç strings rasa A	7	4,000	0,300		8,400		b*c	
	Trams enllaç panells-arquetes rasa A	12	4,000	0,300		14,400		b*c	
	Trams enllaç entre arquetes rasa B	1	35,000	0,400		14,000		b*c	
	Trams enllaç arquetes entrada quadres CC rasa B	3	4,000	0,400		4,800		b*c	
	Tram enlla QGBT planta i Nou Quadre CA FV rasa C	1	341,000	0,600		204,600		b*c	
							246,20	3,77	928,17
F228AP0F	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.0,6-1,5m,70% sorra+30% terra excav. ,g								
	Rebliment i piconatge de rasa, amb el 30% de sorra i el 70% de terra adequada de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrat, amb compactació del 95 % PM								
	Trams enllaç strings rasa A	7	4,000	0,300	0,700	5,880		b*c*d	
	Trams enllaç panells-arquetes rasa A	12	4,000	0,300	0,700	10,080		b*c*d	
	Trams enllaç entre arquetes rasa B	1	35,000	0,300	0,700	7,350		b*c*d	
	Trams enllaç arquetes entrada quadres CC rasa B	3	4,000	0,400	0,700	3,360		b*c*d	
	Tram enlla QGBT planta i Nou Quadre CA FV rasa C	1	341,000	0,600	1,000	204,600		b*c*d	
							231,27	29,79	6.889,53
F2R45037	m3 Càrrega mec.+transp.terres,instal.gestió residus,camió 5t,rec.5-								
	Càrrega amb minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5,9 t, i transport de terres a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 5 t								
	Trams enllaç strings rasa A	7	4,000	0,300	0,300	2,520		b*c*d	
	Trams enllaç panells-arquetes rasa A	12	4,000	0,300	0,300	4,320		b*c*d	
	Trams enllaç entre arquetes rasa B	1	35,000	0,400	0,400	5,600		b*c*d	
	Trams enllaç arquetes entrada quadres CC rasa B	3	4,000	0,400	0,400	1,920		b*c*d	
	Tram enlla QGBT planta i Nou Quadre CA FV rasa C	1	341,000	0,600	0,600	122,760		b*c*d	
							137,12	5,62	770,61
BTTUB90	m Tub corbable 90mm diam. polietilè doble capa canalit.soterrada.								
	Tub corbable, subministrat en rotlló, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color vermell, de 90 mm de diàmetre nominal, per a canalització enterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4. Colocat en interior de rasa.								
	Trams enllaç strings rasa A	2	35,00			70,00			
	Trams enllaç panells-arquetes rasa A	2	60,00			120,00			
	Trams enllaç entre arquetes rasa B	6	35,00			210,00			
	Trams enllaç arquetes entrada quadres CC rasa B	6	12,00			72,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							472,00	3,98	1.878,56
BTTUB160	m Tub corbable 160mm diam. polietilè doble capa canalit.soterrada.								
	Tub corbable, subministrat en rotlle, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color vermell, de 160 mm de diàmetre nominal, per a canalització enterrada, resistència a la compressió 250 N, amb grau de protecció IP549 segons UNE 20324, amb fil guia incorporat. Segons UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 i UNE-EN 50086-2-4. Colocat en interior de rasa.								
	Rasa QGBT - Quadre CA FV rasa C	6	341,00			2.046,00			
							2.046,00	5,24	10.721,04
PER100X100	u Arqueta enterrada d'obra 100x100x100cm amb tapa/marc formigó								
	Formació d'arqueta enterrada, de dimensions interiors 100x100x100 cm, construït amb fàbrica de maó ceràmic calat, de 1/2 peu d'espessor, rebut amb morter de ciment, industrial, M-5, sobre solera de formigó en massa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de gruix arrebossat i brunyit interiorment amb morter de ciment, industrial, amb additiu hidròfug, M-15 formant arestes i cantonades a mitja canya, tancada superiorment amb tapa prefabricada de formigó armat, per a allotjament de la vàlvula; prèvia excavació amb mitjans mecànics i posterior reomplert de l'extradós amb material granular. Inclús morter per a segellat de junts.								
	Arqueta rasa C CC	11				11,00			
							11,00	298,00	3.278,00
PER60X60	u Arqueta enterrada d'obra 60x60x70cm amb tapa/marc formigó								
	Arqueta rasa B y C CC	11				11,00			
							11,00	194,56	2.140,16
TOTAL CAPÍTULO 04 RASES Capítol 04 Obra civil rases.....									30.560,61

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 CIMENTACIÓ Capítol 05 Obra civil solera i caseta per equips									
SUBCAPÍTULO 01.1 CASETA Moviment de terres									
E2211022	m2 Neteja+esbrossada terreny,m.mec.,càrr.mec. Neteja i esbrossada del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió								
	Terreny 1	1	15,00	50,00			750,00		
	Terreny 2	1	15,00	25,00			375,00		
							1.125,00	1,91	2.148,75
E2212422	m3 Excavació rebaix terreny compact.,m.mec.,càrr.mec. Excavació per a rebaix en terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió								
	Terreny 1	1	15,00	50,00	0,30		225,00		
	Terreny 2	1	15,00	25,00	0,30		112,50		
							337,50	3,02	1.019,25
E2R45039	m3 Càrrega mec.+transp.terres monodipòsit/centre recic.,camió 7t, re Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a monodipòsit o centre de reciclatge, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km								
	Volum	1	50,00				50,00		
	20% esponjament	0,2	50,00				10,00		
							60,00	8,21	492,60
E2RA6310	m3 Disposició controlada a centre reciclatge runa Disposició controlada a centre de reciclatge de runa								
	Volum	1	50,00				50,00		
	20% esponjament	0,2	50,00				10,00		
							60,00	11,28	676,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.1 CASETA Moviment de terres.....									4.337,40
SUBCAPÍTULO 01.2 CASETA Fonaments i estructura									
E3Z112Q1	m2 Capa neteja+anivell. g=10cm,HM-20/P/40/I, camió Capa de neteja i anivellament de 10 cm de gruix de formigó HM-20/P/40/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 40 mm, abocat des de camió								
	Llosa caseta	1	15,00				15,00		
							15,00	10,87	163,05
E3CDD100	m2 Encofrat tauler p/llosa fonam. Encofrat amb tauler de fusta per a lloses de fonaments								
	llosa	1	6,00	2,50	0,30		4,50		
							4,50	25,40	114,30
E3C515H4	m3 Formigó p/llosa fonam.HA-25/B/20/Ila,bomba Formigó per a lloses de fonaments, HA-25/B/20/Ila, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba								
	llosa	1	6,00	2,50	0,30		4,50		
							4,50	88,50	398,25
E3CB3000	kg Acer b/corrugada,B 500 S p/armadura llosa Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2, per a l'armadura de lloses								
	llosa	12	6,00	2,50			180,00		
							180,00	1,26	226,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.2 CASETA Fonaments i estructura....									902,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

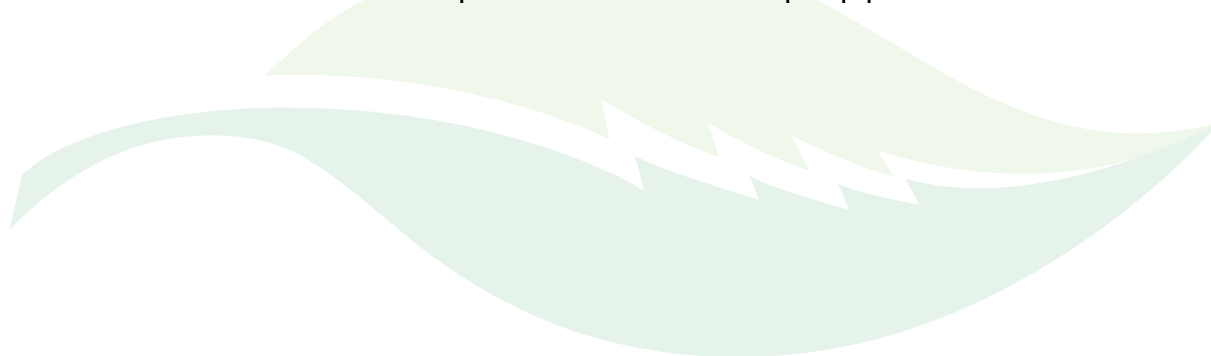
Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.3 CASETA Tancaments i divisòries									
E4E24515	m2 Paret estructural,p/revestir,g=15cm,bloc ciment,foradat,R-6,400x								
	Paret estructural per a revestir, de 15 cm de gruix, de bloc de morter de ciment foradat, R-6, de 400x200x150 mm, revestir, llis, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3, col.locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:4 (10 N/mm2), amb additiu incluser aire/plastificant i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2								
	Tancament lateral	2	2,50		2,50	12,50			
	Tancament traser	1	6,00		2,50	15,00			
							27,50	26,30	723,25
E4EZ3000	kg Acer b/corrug.obra B 500 S p/arm.paret bloc mort.								
	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment								
	Quantia	1	6,00	2,50	2,50	37,50			
							37,50	1,15	43,13
E4EZ72C4	m3 Formigó p/fàb.blocs mort.cim., HA-25/P/10/I, col.manual.								
	Formigó per a fàbrica de blocs de morter de ciment, HA-25/P/10/I, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 10 mm, col.locat manualment								
	Tancament lateral	2	2,50	0,15	2,50	1,88			
	Tancament traser	1	6,00	0,15	2,50	2,25			
							4,13	109,05	450,38
E881M130	m2 Monocapa cim.+addit.granul.selecc.,col.est.s/param.s/revest.,ras								
	Monocapa amb morter de ciment i additiu amb granulat seleccionat, col.locat a la estesa sobre paraments sense revestir i acabat raspat								
	Tancament lateral	2	2,50		2,50	12,50			
	Tancament traser	1	6,00		2,50	15,00			
							27,50	19,81	544,78
E81131E2	m2 Arrebossat reglejat,vert.int.,h<3m,mortor ciment 1:4,remolinat								
	Arrebossat reglejat sobre parament vertical interior, a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb morter de ciment 1:4, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat								
	Tancament porta	1	3,70		3,20	11,84			
	Tancament lateral	2	2,50		2,50	12,50			
	Tancament traser	1	6,00		2,50	15,00			
							39,34	16,31	641,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.3 CASETA Tancaments i divisòries....									2.403,18

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.4 CASETA Coberta									
E4435115	kg Acer S275JR,p/big a peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+anti								
	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col.locat a l'obra amb soldadura								
	HEB	2	6,00		2,50	30,00			
	corretges	3	2,50		2,50	18,75			
							48,75	1,70	82,88
E54AU010	m2 Coberta deck,1 planxa grecada acer galv.+prelac.+aïll.placa+memb								
	Coberta tipus deck amb una planxa grecada d'acer galvanitzat i prelacat de color standard amb nervis cada 24 a 28 cm, de gruix 0,5 mm, amb una inèrcia entre 12 i 13 cm ⁴ , i un pes entre 5,9 i 6,5 kg/m ² , aïllament amb placa rígida de llana de roca de densitat 135 a 210 kg/m ³ de 40 mm de gruix i membrana GA-6 segons UNE 104402, de dues làmines, de densitat superficial 6,9 kg/m ² formada per làmina de betum modificat LBM (SBS)-40/G amb una armadura FP de feltre de polièster de 130 g/m ² sobre làmina de betum modificat LBM (SBS)-30-FP amb armadura de feltre de polièster de 130 g/m ² , adherides en calent, prèvia imprimació, col.locada amb fixacions mecàniques								
	Sostre caseta	1	15,00			15,00			
							15,00	55,03	825,45
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.4 CASETA Coberta.....									908,33
TOTAL CAPÍTULO 05 CIMENTACIÓ Capítol 05 Obra civil solera i caseta per equips.....									8.551,31



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MOV.TERRES Capítol 06 Obra civil per muntatge Solarbloc									
SUBCAPÍTULO 06.1 MOV.TERR Moviment terres per muntatge solarbloc									
E2211022	m2 Neteja+esbrossada terreny,m.mec.,càrr.mec. Neteja i esbrossada del terreny, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió								
	Terreny 1	1	15,00	50,00		750,00			
	Terreny 2	1	15,00	25,00		375,00			
							1.125,00	1,91	2.148,75
E2212422	m3 Excavació rebaix terreny compact.,m.mec.,càrr.mec. Excavació per a rebaix en terreny compacte, amb mitjans mecànics i càrrega mecànica sobre camió								
	Terreny 1	1	15,00	50,00	0,30	225,00			
	Terreny 2	1	15,00	25,00	0,30	112,50			
							337,50	3,02	1.019,25
E2R45039	m3 Càrrega mec.+transp.terres monodipòsit/centre recic.,camió 7t,re Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres a monodipòsit o centre de reciclatge, amb camió de 7 t, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km								
	Volum	1	50,00			50,00			
	20% esponjament	0,2	50,00			10,00			
							60,00	8,21	492,60
E2RA6310	m3 Disposició controlada a centre reciclatge runa Disposició controlada a centre de reciclatge de runa								
	Volum	1	50,00			50,00			
	20% esponjament	0,2	50,00			10,00			
							60,00	11,28	676,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.1 MOV.TERR Moviment terres per.....									4.337,40
TOTAL CAPÍTULO 06 MOV.TERRES Capítol 06 Obra civil per muntatge Solarbloc.....									4.337,40



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 IMPREVIST Capítol 07 Imprevistos obra									
01IMP	1 Partida alçada imprevistos obra								
Partida alçada corresponent als imprevistos no contemplats en el pressupost que puguin surgir en el transcurs de l'obra. Es justificarà sota la supervisió de la direcció facultativa.									
Total cantidades alzadas							1,00		
							1,00	500,00	500,00
TOTAL CAPÍTULO 07 IMPREVIST Capítol 07 Imprevistos obra.....									500,00





PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SEGU.SALUT Capítol 08 Seguretat i salut									
SS.001	Partida de cobrament íntegre per les mesures de seguretat salut								
	Partida de cobrament íntegre per les mesures de seguretat salut necessàries per a l'execució de les obres								
	Campo fotovoltaico	1					1,00		
							1,00	950,00	950,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 SEGU.SALUT Capítol 08 Seguretat i salut.....								950,00
	TOTAL.....								141.418,00





GEEMSMARTENERGY
Gestors en eficiència energètica i mediambiental

PRESSUPOST

Resum del Pressupost



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Projecte instal. fotovoltaica 100 kW Diposit Residus

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01 EQUIPAMENT	Capítol 01 Equipament.....	50.251,20	35,53
02 INST.ELCT	Capítol 02 Instal·lació elèctrica.....	43.928,70	31,06
03 MONITOR	Capítol 03 Sistema monitoratge.....	2.338,78	1,65
04 RASES	Capítol 04 Obra civil rases.....	30.560,61	21,61
05 CIMENTACIÓ	Capítol 05 Obra civil solera i caseta per equips.....	8.551,31	6,05
06 MOV.TERRES	Capítol 06 Obra civil per muntatge Solarbloc.....	4.337,40	3,07
07 IMPREVIST	Capítol 07 Imprevistos obra.....	500,00	0,35
08 SEGU.SALUT	Capítol 08 Seguretat i salut.....	950,00	0,67

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

141.418,00

13,00% Gastos generales.....	18.384,34
6,00% Beneficio industrial.....	8.485,08

SUMA DE G.G. y B.I.

26.869,42

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

168.287,42

21,00% I.V.A.....	35.340,36
-------------------	-----------

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

203.627,78

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TRES MIL SEISCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

L'Espluga de Francolí, a Desembre 2021.

El promotor

La direcció facultativa





GEEMSMARTENERGY
Gestors en eficiència energètica i mediambiental

PLÀNOLS

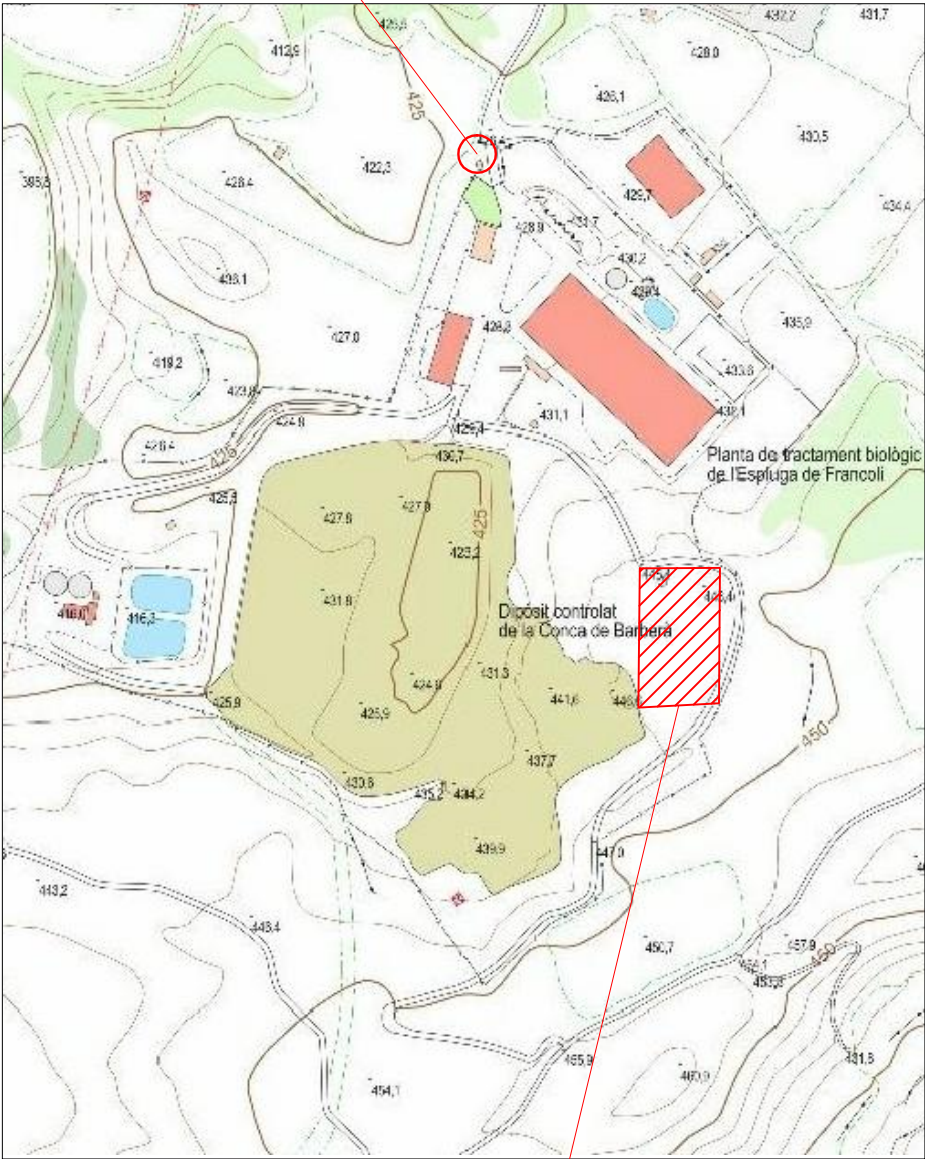
PLÀNOLS





Situació planta

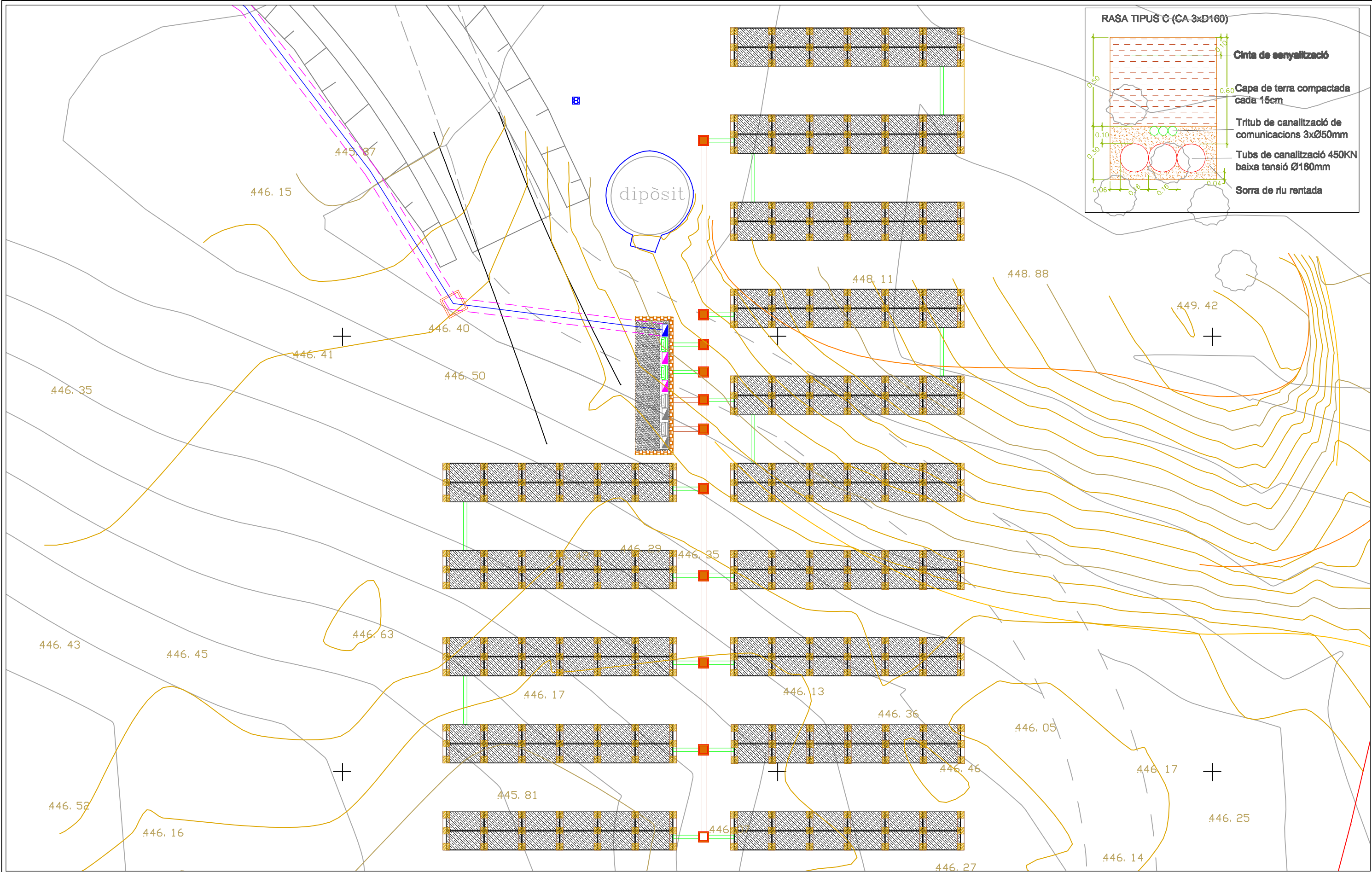
Punt de connexió:
-100kW
-CUPS: ES0031408021650001DQ0F
-UTM31N ETRS89: 344048.50, 4586699.26 m



Emplaçament planta

Planta fotovoltaica:
- 108 kWp
- 180 mòduls 600 Wp
- 2 u. Inversor 50 kW

Redactor Enginyer Industrial Diego Querol Rodríguez Número Col. 15.442	 Consell Comarcal de la Conca de Barberà	 GEEMSMARTENERGY Gestors en eficiència energètica i mediambiental	REV1	AUT1	DAT1
			01	EPR	11/21
Descripció: Situació i emplaçament		Esc: N/A	Rev.	Autor	Data
Projecte: Instal·lació elèc.fotovoltaica 100kW en terreny (L'Espluga F.)		Codi: 21-36	A3	Nº: 1	



	TMF-10 punt de connexió companyia		Rasa tipus A dos tubs de canalització CC 2xØ90mm
	Quadre corrent altama CA		Rasa tipus B tres tubs de canalització CC 6xØ90mm
	Quadre corrent continua CC 5 MPPT (5x1String)		Rasa tipus C un tub de canalització CA 6xØ160mm
	Inversor SMA Sunny tripower core1 STP 50kW o equivalent		Arqueta d'obra 600x600x700mm segons plànol 5.1 amb tapa i marc de prefabricat de formigó

Redactor
Enginyer Industrial
Diego Querol Rodríguez
Número Col. 15.442



Descripció: Distribució instal·lació fotovoltaica	Esc: N/A	REV1	AUT1	DAT1
Projecte: instal·lació elèc.fotovoltaica 100kW en terreny (L'Espluga F.)	Codi: 21-36	03	EPR	12/21
		Rev.	Autor	Data
		A3	Nº: 4.1	