

DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS

PLANTA FOTOVOLTAICA DE 90kW NOMINALS EN MODALITAT DE CONSUM COL·LECTIU PER A L'AJUNTAMENT DE GARCIA

Redactat per

137

- Edgar Baró Rius
- Enginyer Tècnic Industrial Col. 26.954

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

Promotor: Ajuntament de Garcia
Enginyer Redactor: Edgar Baró Rius
Núm. Col·legiat: 26.954

VISAT 2024/00322
19-01-2024
26954 - EDGAR BARO RIUS
Carrer Ebre núm. 10 Garcia



Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida

<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhnu-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>



ÍNDEX DOCUMENT 3 – PLEC DE CONDICIONS

1. Objectiu.....	139
1.1 Documents contractuals i informatius.....	139
2. Disposicions tècniques	140
2.1 Reglaments.....	140
2.2 Normativa	140
3. Condicions tècniques.....	141
3.1 Pla de seguretat i salut d'obra	141
3.2 Materials	142
3.2.1 Condicions generals	142
3.2.2 Qualitat dels materials.....	143
3.3 Execució de la instal·lació	149
3.3.1 Condicions generals	149
3.3.2 Muntatge dels elements.....	150
3.3.3 Proves i assajos.....	151
3.4 Condicions de manteniment i d'ús.....	151
4. Disposicions generals	152
4.1 Condicions de la direcció tècnica	152
4.2 Empresa instal·ladora o contractista	152
4.3 Garantia d'execució.....	153
4.4 Resum de les condicions facultatives	153



1. Objectiu

Aquest document determina les condicions constructives a les que s'haurà de subjectar el contractista per l'execució de les obres, així com les instruccions que dicta el Director de l'Obra per resoldre les possibles dificultats que es presentin durant aquesta. També recull les normatives a les quals està sotmès el present projecte

Tot constructor/instal·lador queda somes al compliment de les prescripcions tècniques exposades en aquesta documentació. En cas que no sigui així, s'eximeix al projectista de tota responsabilitat. En cas de canvi de qualsevol material o especificació descrita a continuació, s'haurà d'especificar a la direcció tècnica abans de procedir a la realització de l'anomenat canvi.

És d'obligació pel constructor executar quan sigui necessari per la bona construcció i aspecte de les obres, tot i que no es trobi expressament estipulat en el plec de condicions i dins dels límits de possibilitats que els pressuposts determinin per cara unitat d'obra i tipus d'execució.

En tot el referent a l'adquisició, recepció i ús dels materials que s'utilitzin a l'obra, el contractista s'ajustarà a l'especificat en els apartats corresponents del present plec de condicions. El mateix succeirà amb el referent als materials no utilitzables i als materials i aparells defectuosos.

139

1.1 Documents contractuals i informatius

Aquest projecte esta format per documents contractuals com ara la memòria, els plànols, el plec de condicions i l'estat d'amidaments. Aquests documents són d'obligat compliment i en cas de no ser així l'empresa projectista no assumirà cap tipus de responsabilitat.

A més, el projecte esta format pel pressupost, aquest document és de caràcter informatiu, per tant, no és d'obligat compliment però és recomanable.

En cas d'error o incompatibilitat amb els diferents documents que conté aquests projecte, prevaldrà la informació descrita en aquest apartat del present document.



2. Disposicions tècniques

2.1 Reglaments

Per realitzar la part que inclou tota la instal·lació elèctrica de la planta solar fotovoltaica s'han tingut en compte totes i cadascuna de les especificacions contingudes en el reglament electrotècnic per baixa tensió (REBT).

Per la redacció del present document s'han seguit les instruccions descrites en el Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a Xarxa, redactat per "*Instituto para la Diversificación Y Ahorro de la Energía*" (IDAE).

2.2 Normativa

Per la redacció del present projecte s'ha tingut en compte les següents reglamentacions i normatives:

- Decret 2617/1966, del 20 d'octubre sobre autorització d'instal·lacions elèctriques.
- Ordre Reial Decret Legislatiu 1985/2225, del 5 de setembre, sobre les normes administratives i tècniques de funcionament i connexió a xarxes elèctriques d'autogeneració elèctrica.
- Reial Decret 2018/1997, del 26 de desembre, per el que s'aprova el Reglament de punts de mesura dels consums d'energia elèctrica.
- Llei 54/1997, del 27 de novembre, sobre el sector elèctric.
- Reial Decret 2818/1998, del 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions proveïdes per recursos d'energia renovables, residus i cogeneració.
- Reial Decret 1955/2000, de l'1 de Desembre, per el que es regulen les activitats de transport, distribució i comercialització.
- Decret 3275/1982, del 12 de novembre, reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i centres de transformació.
- Reglament Electrotècnic de Baixa tensió, Reial Decret 842/2002, del 2 d'agost, i les instruccions tècniques complementaries ITC-BT-02, 03, 04, 05, 08, 10, 18, 19, 20, 21, 22,23, 24, 30 i 40.



- Norma UNE 20.460 així com les diferents normes UNE incloses en el REBT.
- Reial Decret 1663/2000, del 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 352/2001, del 18 de desembre, sobre el procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectada a la xarxa elèctrica.
- Resolució del 31 de maig del 2001 de la direcció general de política energètica i mines per la que s'estableix model de contracte tipus i model de factura per les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.
- Reial decret 314/2006, del 17 de març, on s'aprova el codi tècnic de l'edificació CTE.
- Reial Decret Llei 1/2012, del 27 de gener, en el que s'estableixen nous paràmetres de retribució elèctrica per instal·lacions regim especial.
- Reial Decret Llei 9/2013, del 12 de juliol, en el que s'adopten mesures urgents per l'estabilitat financera en el sistema elèctric espanyol.
- Ordre IET/1045/2014, del 16 de juny, en el que s'aproven els paràmetres retributius de les instal·lacions tipus aplicables a instal·lacions de producció en regim especial.

3. Condicions tècniques

3.1 Pla de seguretat i salut d'obra

El contractista està obligat a seguir les condicions que garanteixin la seguretat en el treball i la seguretat pública. Per tant, haurà de seguir les condicions que indica la Llei 31/1995 sobre prevenció de riscos laborals.

En cas d'accident a l'hora d'execució de l'obra el contractista haurà d'actuar segons la llei i en cas d'incompliment serà l'únic responsable.

S'hauran de seguir les següents mesures:

- Les proteccions i mesures preventives hauran de seguir normativa vigent.
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Es senyalitzarà i tancarà el perímetre de l'obra així com punts de perill particulars dins de l'obra.



- Tots els treballadors hauran d'utilitzar roba de treball adequada per les tasques realitzades.

3.2 Materials

3.2.1 Condicions generals

Per l'elecció dels materials s'ha seguit la norma UNE-EN 61173/1998 (per a la protecció contra sobretensions dels sistemes fotovoltaics productors d'energia) i la norma UNE-EN 61194/1997 (que recull els paràmetres característic dels sistemes fotovoltaics autònoms), conjuntament amb altres normatives que s'aniran especificant.

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

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

S'assegurarà que tots els equips, components i materials comptin amb el marcat CE.

El funcionament de les instal·lacions fotovoltaïques no podrà provocar ni averies a la xarxa, ni disminucions de seguretat ni alteracions superiors a les admeses per la empresa de subministrament elèctric. El funcionament d'aquestes instal·lacions tampoc podrà donar peu a condicions de risc de treball en el manteniment i explotació de la xarxa de distribució.

Tots els equips i components hauran de ser adequats per un treball a l'exterior i resistent als rajos ultraviolats, complint així la normativa UNE-EN 61439 (en cas de ser necessari, aquests equips s'haurien de protegir).

S'inclouran tots els elements necessàries de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica, homologades segons la legislació vigent, per assegurar la protecció en front a contactes directes i indirectes, curtcircuits i sobrecàrregues.

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



3.2.2 Qualitat dels materials

En la Memòria de disseny o Projecte, s'inclouran totes les especificacions tècniques proporcionades pels fabricants de tots els components, s'utilitzaran únicament materials i equips homologats segons normes UNE o similars vigents a la CEE.

Pel muntatge i disposició es compliran les normes prescrites al Reglament Vigent al respecte (Reglament Electrònic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries).

3.2.2.1 Generador fotovoltaic

S'instal·laran els mòduls especificats al projecte, amb les característiques descrites al mateix. Tots els mòduls hauran de satisfer les especificacions UNE-EN 61215 per mòduls de silici cristal·lí i estar certificats per algun laboratori reconegut (com per exemple, el *Laboratorio de Energia Solar Fotovoltaica del Departamento de Energias Renovables del CIEMAT*).

Els mòduls hauran de complir amb les especificacions d'aquest apartat. En cas contrari s'haurà d'incloure en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte un apartat justificatiu dels punts objecte d'incompliment i la seva acceptació per part d'IDAE.

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

Hauran de complir també la normativa UNE-EN 61730, harmonitzada per la Directiva 2006/95/CE, sobre qualificació de la seguretat de mòduls fotovoltaics, i la norma UNE-EN 50380 sobre informacions de les fulles de dades i de les plaques de característiques pel mòduls fotovoltaics. Addicionalment, en funció de la tecnologia del mòdul, aquest haurà de satisfer les següents normes:

- UNE-EN 61215: Mòduls fotovoltaics (FV) de silici cristal·lí per a ús terrestre. Qualificació del disseny i homologació.
- UNE-EN 61646: Mòduls fotovoltaics (FV) de làmina prima per aplicacions terrestres. Qualificació del disseny i aprovació del tipus.
- UNE-EN 62108: Mòduls i sistemes fotovoltaics de concentració (CPV). Qualificació del disseny i homologació.

Els mòduls fotovoltaics que es trobin integrats en l'edificació, a part de que han de complir la normativa indicada anteriorment, han de complir amb el previst a la Directiva 89/106/CEE del Consell, del 21 de desembre de 1988, relativa a la aproximació de les



disposicions legals, reglamentaries i administratives dels Estats membres sobre els productes de construcció.

- El mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible el model i nom/logotip del fabricant i una identificació individual i/o número de sèrie.
- Hauran de portar també els díodes de derivació per evitar possibles averies de les cèl·lules i els seus circuits per ombrejos parcials i tindran un grau de protecció IP65.
- Perquè un mòdul resulti acceptable, la seva màxima potència i corrent de curtcircuit real referides a condicions estàndards hauran d'estar compreses al marge del $\pm 5\%$ dels corresponents valors nominals del catàleg.
- Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencaments, taques en qualsevol dels seus elements, falta d'alineació en les cèl·lules o bombolles en el encapsulant.
- L'estructura del generador es connectarà a terra.
- Per motius de seguretat i per facilitar el manteniment i reparació del generador s'instal·laran els elements necessaris (fusibles, interruptors, etc..) per la desconexió de forma independent de cadascuna de les branques del generador.

3.2.2.2 Inversor

Els inversors seran els adequats per la connexió a la xarxa elèctrica, amb una potència d'entrada variable perquè ser capaços d'extreure en tot moment la màxima potència que el generador fotovoltaic pot proporcionar al llarg del dia.

Les característiques bàsiques dels inversors:

- Principi de funcionament: font de corrent
- Auto-commutats.
- Seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador.
- No funcionaran en illa o de manera aïllada.

Les normatives que hauran de seguir els inversors són les següents:

- Norma UNE-EN 62093: components d'acumulació, conversió i gestió d'energia de sistemes fotovoltaics. Qualificació del disseny i assajos ambientals.
- Norma UNE-EN 61683: Sistemes fotovoltaics, condicionadors de potència.
- Norma IEC 62116: Procediment de prova de mesures de prevenció d'illa per a inversors fotovoltaics interactius de serveis públics.



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

- Curtcircuits en corrent alterna.
- Tensió de xarxa fora de rang.
- Freqüència de xarxa fora de rang.
- Sobretensions, mitjançant varistors o similars.
- Pertorbacions presents a la xarxa com micro-talls, polsos, defectes de cicles, absència i retorn a la xarxa, etc...

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

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

Les característiques elèctriques dels inversors són les següents:

- L'inversor seguirà entregant potència a la xarxa de forma continuada en condicions d'irradiància solar un 10% superiors a les CEM. També suportarà pics d'un 30% superior a les CEM durant períodes de fins a 10 segons.
- El rendiment de potència de l'inversor (quocient entre la potència activa de sortida i la potència activa d'entrada), per a una potència de sortida en corrent alterna igual al 50% i al 100% de potència nominal, serà com a mínim del 92% i del 94% respectivament.
- L'autoconsum dels equips (pèrdues en "buit") en *stand-by* o mode nocturn haurà de ser inferior al 2% de la seva potència nominal de sortida.
- El factor de potència generada haurà de ser superior a 0,95, entre el 25% i el 100% de la potència nominal.

145

Cada inversor incorporarà, al menys, els controls manuals següents:

- Encesa i apagat general de l'inversor.
- Connexió i desconexió de l'inversor a la interfície CA.

Els inversors tindran un grau de protecció segons el lloc en estiguin situats (sempre complint la legislació vigent):

- Protecció mínima IP20: per inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles.



- Protecció mínima IP30: per inversors a l'interior d'edificis i llocs accessibles.
- Protecció mínima IP65: per inversors instal·lats a la intempèrie

Els inversors estaran garantits per poder ser utilitzats entre 0°C i 40°C de temperatura i entre el 0% i el 85% d'humitat relativa.

3.2.2.3 Estructura de suport

S'instal·laran les estructures que queden especificades en el projecte, a més, hauran de complir amb les especificacions d'aquest apartat. En cas contrari s'haurà d'incloure en la memòria de sol·licitud i de disseny o projecte un apartat justificatiu dels punts objecte d'incompliment i la seva acceptació per part d'IDAE.

- Els suports estaran dissenyats per resistir les sobrecarregues de vent i neu.
- El disseny i la construcció de l'estructura haurà de permetre les necessàries dilatacions tèrmiques sense malmetre la integritat física dels mòduls.
- Els punts de subjecció per al mòdul fotovoltaic seran suficients en número, tenint en compte l'àrea de suport i posició relativa, de forma que no es produeixin flexions en els mòduls superiors a les permeses pel fabricant i els mètodes homologats pel model del mòdul.
- El disseny de l'estructura es realitzarà per l'orientació i l'angle d'inclinació específic pel generador fotovoltaic, sempre tenint en compte la possibilitat o necessitat de substitució d'elements.
- L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció d'agents ambientals (la realització de trepants en l'estructura es realitzarà abans de procedir, en el seu cas, al galvanitzar o protecció de l'estructura).
- Els cargols seran d'acer inoxidable i en el cas que l'estructura sigui galvanitzada, s'admetran cargols galvanitzats, exceptuant la subjecció dels mòduls a l'estructura, que seran sempre d'acer inoxidable.
- Els topes de subjecció dels mòduls i la pròpia estructura no haurà de crear ombres no contemplades prèviament sobre els mòduls.
- Els suports hauran de tenir un espessor mínim de 80 micres per eliminar necessitats de manteniment i prolongar la seva vida útil.

Depenent del tipus de material que constitueixi l'estructura de suport, les normes seran les següents:

- Perfils d'acer laminat conformat en fred: Normes UNE-EN 10219-1 i UNE-EN 10219-2, per garantir totes les característiques mecàniques i de composició



química.

- Perfils galvanitzats en calent: Normes UNE-EN ISO 14713 (parts 1, 2 i 3) i UNE-EN ISO 10684. Els espessors compliran amb els mínims exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.

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

3.2.2.4 Cablejat

Pel cablejat de la instal·lació tenim dos trams, el tram de cablejat de corrent continua i el tram de cablejat de corrent alterna tal i com observem a continuació.

- Cablejat de corrent continua: s'utilitzaran cables de RV-K amb tensió assignada 0,6/1 kV amb conductor de coure amb aïllament de polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil ja que el cable estarà a la intempèrie sobre safata segons la norma UNE 21123-2.

Els empalmes o derivacions en aquest tram es faran amb una protecció mínima de IP 44.

Les safates Pensa utilitzades són d'acer galvanitzat en calent, hauran de ser resistents a la corrosió i als impactes.

- Cablejat corrent alterna: pel segon tram de la instal·lació a la sortida de les caixes de connexió de grup s'utilitzaran canaletes de la marca UNEX de PVC amb protecció contra impactes, presència d'humitat i pluja, corrosió atmosfèrica, raig UV, vent i temperatura (superior a temperatura ambient estiu i gelades hivern). No serà necessària la posada a terra de les canals.

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

Tal i com s'ha comentat, els cables tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Concretament, per a qualsevol condició de treball, els conductors hauran de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior al 1,5%.

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

Tot el cablejat de corrent continua serà de doble aïllament i adequat pel seu ús a l'exterior, a l'aire o enterrat, d'acord amb la normativa UNE 21123.



3.2.2.5 Presa a terra

Totes les instal·lacions compliran amb lo disposat al RD 1699/2011, del 18 de novembre, (article 15) sobre les condicions de connexió a terra en instal·lacions de producció energètica de baixa potència.

Totes les instal·lacions fotovoltaïques tant de secció continua com alterna, estaran connectades a una única terra. Aquesta terra serà independent de la del neutre de la empresa distribuïdora, d'acord amb el REBT.

3.2.2.6 Connexió a la xarxa

Totes les instal·lacions de fins a 100 kW compliran amb lo disposat al RD 1699/2011, del 18 de novembre, (articles 8 i 9) sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

3.2.2.7 Mesures i proteccions

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

Totes les instal·lacions compliran amb lo disposat al RD 1699/2011, del 18 de novembre, (article 14) sobre proteccions en instal·lacions de producció de petita potència.

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

Tots els quadres elèctrics seran nous i s'entregaran sense cap defecte. Han d'estar dissenyats segons els requisits especificats en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió i amb les recomanacions de la Comissió Electrotècnica Internacional (CEI). Cada circuit a la sortida del quadre estarà protegit contra sobrecàrregues i curtcircuits. La protecció contra corrents de defecte fins a terra segons la ICT-BT-24.

Els interruptors seran de ruptura a l'aire i de dispar lliure i tindran un indicador de posició. Els fusibles de protecció seran d'alta capacitat de ruptura i d'acció ràpida per evitar malmetre la instal·lació. No seran admissibles elements en els que la reposició del fusible pugui suposar un perill d'accident. Estarà muntat sobre una empunyadura que pugui ser retirada fàcilment des de la base.

Els seccionadors en carrega seran de connexió i desconexió brusca, les dues independents de l'acció de l'operador. Els seccionadors seran aquedats per servei continu i capaços d'obrir i tancar el corrent nominal a tensió nominal amb un factor de potència igual o inferior al 0,7.



La connexió a terra de les diferents parts de la instal·lació (generador fotovoltaic, instal·lació en corrent altern i centre de transformació) haurà de seguir les especificacions indicades a la memòria.

3.2.2.8 Harmònics i compatibilitat electromagnètica

Totes les instal·lacions compliran amb lo disposat al RD 1699/2011, del 18 de novembre, (article 16) sobre harmònics i compatibilitat electromagnètica en instal·lacions de baixa potència.

3.2.2.9 Dispositius de comandament i maniobra

Els dispositius de comandament, telecomandament i maniobra que formen part de les instal·lacions del present projecte, compliran amb les normes i recomanacions vigent, entre els quals es descriuen els següents:

- Interruptors
- Commutadors
- Polsadors
- Preses de corrent

149

3.3 Execució de la instal·lació

3.3.1 Condicions generals

Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió seran executades per instal·ladors elèctrics autoritzats per l'exercici d'aquesta activitat segons el Decret 141/2009 i instruccions tècniques complementaries ITC del RBT i haurà de realitzar-se segons el que s'estableix en el present document i a la reglamentació vigent.

Per tant, tots els materials, aparells, maquinària i conjunts integrats en els circuits d'instal·lació projectada compleixen les normes, les especificacions tècniques i homologacions que són establertes d'obligat compliment pel Ministeri de Ciència i Tecnologia.

La direcció tècnica rebutjarà totes aquelles parts de la instal·lació que no compleixin els requisits per elles exigides, obligant a l'empresa instal·ladora autoritzada o contractista a substituir-les al seu càrrec.



S'instal·laran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions per les persones i per la pròpia instal·lació fotovoltaica, assegurant la protecció davant de contactes directes e indirectes, curtcircuits o sobrecarregues.

La instal·lació serà realitzada per personal competent, utilitzant els medis tècnics actuals per aquest tipus de treball, procurant sempre la millor execució i la obtenció de la millor qualitat possible.

La instal·lació s'ajustarà als plans, materials i qualitats d'aquest projecte, excepte en ordre facultativa i en contra.

3.3.2 Muntatge dels elements

Els mòduls fotovoltaics es muntaran seguint en tot moment les especificacions que indica tant els plànols com el projecte. Hauran de seguir exactament la inclinació, orientació i posició esmentada en tots els casos.

Si en algun moment hi ha desperfectes sobre algun dels mòduls el contractista haurà de notificar a la direcció tècnica abans de realitzar cap canvi.

El centre integrat mentre que duri l'obra haurà de romandre a un rang de temperatura compres entre 0 i 40 °C. Es realitzarà primer la connexió de la part de CA i posteriorment la part del camp solar respectant sempre la polaritat d'aquest, és a dir, connectant primer el pol positiu del panell fotovoltaic al pol positiu de l'inversor i el pol negatiu del panell al pol negatiu de l'inversor.

La instal·lació dels equips de mesura seguirà la ITC-BT16 del RBT.

En tot moment la instal·lació elèctrica haurà d'estar correctament senyalitzada i haurà de disposar de les advertències i instruccions necessàries que impedeixen errors d'interpretació, maniobres incorrectes i contactes accidentals amb elements de tensió o qualsevol altre tipus d'accident.

Totes les màquines, aparells principals, panells de quadres i circuits hauran d'estar diferenciats entre si amb marques clarament establertes, senyalitzats mitjançant ròtols de dimensionats i estructures apropiades per llegir-los de manera fàcil i entenedora. Particularment, han d'estar senyalitzats tots els elements de condicionament dels aparells de maniobra i els propis aparells inclouen la identificació de les posicions d'obertura i tancament.



3.3.3 Proves i assajos

Abans de la posada en marxa del servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors), aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament a la fàbrica, de les quals s'aixecarà acta que s'adjuntarà amb els certificats de qualitat.

El director tècnic de la instal·lació podrà establir quantes proves i assajos creu convenient amb els materials utilitzats, per comprovar la seva qualitat, tenint que ser substituïts els que al seu judici no reuneixin les condicions establertes en aquest projecte (ja sigui per mala qualitat dels materials o per mala execució de la instal·lació).

Les proves reglamentaries que es realitzaran seran les següents:

- Continuitat dels conductors actius i dels conductors de protecció i posada a terra.
- Resistència de les connexions dels conductors de protecció i de les connexions d'equipotencialitat.
- Resistència de la posada a terra.
- Funcionament de tots els subministraments complementaris (si n'hi ha).

L'instal·lador també haurà de realitzar les següents proves:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Proves d'arrencament i parada en diferents instants del funcionament.
- Proves dels element i mesures de protecció, seguretat i alarma, també la seva actuació, amb excepció de les proves referides a l'interruptor automàtic de la desconexió.
- Determinació de la potència instal·lada, d'acord amb el procediment descrit a l'Annex 1 del Plec de condicions tècniques d'Instal·lacions connectades a la Xarxa del I.D.A.E.

3.4 Condicions de manteniment i d'ús

El titular de la instal·lació elèctrica no està autoritzat a realitzar operacions de modificació, reparació o manteniment. Aquestes actuacions les haurà de realitzar una empresa instal·ladora autoritzada.

Durant la vida útil de la instal·lació, els propietaris hauran de mantenir permanentment en bon estat la seguretat i funcionament de les seves instal·lacions, utilitzant-les d'acord amb les seves característiques funcionals.



El titular de la instal·lació haurà de presentar un contracte de manteniment amb una empresa instal·ladora autoritzada inscrita en el corresponent registre administratiu, en el que figuri expressament el responsable tècnic de manteniment com queda establert en les Instruccions i guia sobre la legalització de instal·lacions elèctriques de baixa tensió (Annex VII del Decret 141/2009). D'aquesta manera, s'aconseguirà no perdre rendiment en els diferents equips de la instal·lació. A més, s'aconsella indispensable una neteja periòdica dels mòduls fotovoltaics.

4. Disposicions generals

4.1 Condicions de la direcció tècnica

La Direcció Tècnica és la màxima autoritat en la instal·lació. Amb independència de les responsabilitats que l'exclouin legalment, serà l'únic amb capacitat legal per adoptar o introduir les modificacions de disseny, constructives o canvi de materials que considera justificades i siguin necessàries pel bon desenvolupament de la instal·lació.

La Direcció Tècnica es responsabilitza de que els productes, sistemes i equips que formin part de la instal·lació disposin de la documentació necessària, així com els certificats de conformitat com les normes UNE, EN, CEI o altres que s'utilitzin.

152

4.2 Empresa instal·ladora o contractista

L'empresa instal·ladora o contractista és la persona física o jurídica legalment establerta i inscrita en el registre industrial que utilitzen els mitjans i organització i sota la tutela de la direcció tècnica realitzarà les activitats industrials relacionades amb l'execució de l'obra, la instal·lació, i manteniment d'aquesta.

- El contractista estarà obligat a complir amb el reglament d'higiene i seguretat en el treball i altres disposicions legals de caràcter social. A més el contractista haurà d'adoptar el màxim de mesures de seguretat per protegir els obres, públic, vehicles animals i propietats alienes de danys i perjudicis.
- El contractista estarà obligat a obtenir tots els permisos, llicències i dictàmens necessaris per l'execució del obra havent d'abonar les taxes d'impostos derivats a ells.



- El contractista estarà obligat a complir amb els terminis que senyalin el contracte i seran improrrogables, de totes maneres en ocasions excepcionals es podrà valorar i arribar a modificar per exigències en la realització de la instal·lació.
- Si el contractista no compleix alguna d'aquestes mesures imposades per la direcció tècnica, aquesta tindrà disponibilitat total per prendre la decisió que cregui convenient.

4.3 Garantia d'execució

Tan el projectista com el contractista es comprometen a garantir un bon funcionament de la instal·lació amb una durada de 2 anys. En cas de que no fos així qualsevol reparació serà coberta pel responsable.

4.4 Resum de les condicions facultatives

Les condicions a tenir en compte són les següents:

- Presencia del constructor a l'obra
Durant la jornada legal de treball el contractista, per si mateix o per medi dels seus facultatius, representants o encarregats, estarà a l'obra o acompanyarà a l'Enginyer Director o al seu respectiu representant a les visites que faci a l'obra, posant-se a la seva disposició per la pràctica dels reconeixements que consideri necessaris i subministrant-los les dades precises per la comprovació de mesures o liquidacions.
- Treballs no estipulats expressament
És obligació de la contracta l'executar quan sigui necessari per la bona construcció i aspecte de les obres (tot i que no estigui expressament estipulat al Plec de Condicions) i sempre i quan no se separi en esperit ni recte de la interpretació i ho disposi l'Enginyer Director dins dels límits de possibilitats que els pressuposts determinen per cada unitat d'obra i tipus d'execució.
- Reclamacions contra ordres de l'Enginyer Director
Les reclamacions que el contractista vulgui fer contra les ordres donades per l'Enginyer Director només es podran presentar davant de la propietat, i a través del mateix si son d'ordre econòmic (contra disposicions d'ordre tècnic o facultatiu no s'admetrà cap reclamació).



- Qualitat dels operaris

Per cada treball específic es disposarà de mà d'obra especialitzada, i en possessió de la perceptiva autorització o titulació admesa per l'organisme procedent. Havent-se d'executar la instal·lació a satisfacció del Director de l'Obra. En cada cas la qualitat de la mà d'obra estarà d'acord amb la finalitat del treball a realitzar, podent el Director de l'Obra, si ho creu oportú, exigir la presentació de la cartilla professional, o proves necessàries per acreditar el compliment d'aquesta condició.

- Ordre dels treballs

En general, la determinació de l'ordre dels treballs serà facultat potestativa de la contracta, excepte aquells casos en que, per circumstàncies d'ordre tècnic o facultatiu, l'Enginyer Director estimi convenient la seva variació.

Aquestes ordres es comunicaran a la contracta i aquesta estarà obligada al seu compliment estricte, sent directament responsable de qualsevol dany o perjudici que pugui sobrevenir pel seu incompliment.

- Recepció dels materials

Els materials seran reconeguts i assajats de la forma que cregui convenient la Direcció d'Obra, sense el requisit del qual no podran utilitzar-se, corrent els gestos a càrrec del contractista. Tot i això, la responsabilitat del contractista està obligada a facilitar a la Direcció d'Obra mostres de cada material, així com certificats de les cases de subministrament.

- Cas de que els materials no compleixin les condicions exigides

En aquest cas, el contractista farà el que s'ordini per escrit per part del Director d'Obra, no podent instal·lar-se sense prèvia i concreta autorització del mateix.

- Materials no especificats

No podran ser empleats a l'obra, sense haver sigut reconeguts pel Director d'Obra, que podrà rebutjar-los, si així ho creu, les condicions exigibles, sense que el contractista tingui dret a reclamació alguna.



- Facilitats per inspecció
El contractista facilitarà al Director d'Obra o als seus delegats qualsevol inspecció de replanteig, proves materials i mans d'obra, permetent així l'accés a qualsevol part de l'obra o taller que produeixi materials o realitzi treballs per l'obra.
- Materials
Tots els materials seran prescrits a la memòria i plànols del present projecte, utilitzant-se únicament materials i equips homologats segons les normes UNE o similars vigents al CEE. En les seves característiques, muntatges i disposicions es compliran les normes prescrites a la Reglamentació Vigent al respecte (RE de BT i instruccions complementàries, NBE-CPI/96, ITIC, etc...).
- Despeses de les proves
Seran per compte del contractista els gestos ocasionats per les proves i assajos que el Tècnic encarregat de l'obra faci dels materials, màquines o elements diversos que intervinguin a l'obra, en tant se subjectin a la pràctica corrent.
- Manera d'abonar les obres incompletes
Quan per escissió o per alguna altre causa fos precís valorar obres incompletes, s'aplicaran els preus del pressupost General del Projecte, o en el seu cas, el pressupost prèviament acceptat, sense que es pugui pretendre la valoració de cada unitat d'obra en una altre forma establerta en el pressupost. En cap d'aquests casos el contractista tindrà dret a alguna reclamació fundada per la insuficiència dels preus senyalats o en omissions de qualsevol dels elements que constitueixi, els referits preus.
- Recepció de les obres i liquidació final
La recepció final de les obres serà efectuada una vegada es consideri acabada i en servei tota la instal·lació, la recepció definitiva s'efectuarà passat el termini de dotze mesos, comptats a partir de la data de recepció provisional.
- Rescissió i traspàs del contracte
El contractista no podrà en cap cas traspasar el contracte, ni donar els treballs a terceres persones sense prèvia autorització.
Si el contractista morís i es declarés en suspensió de pagaments o fallida, no queda rellevat tot el compromís cap als successors o hereus, que si seguiran



sent els responsables fins que acabin les garanties estipulades per part dels treballs que el contractista hagués realitzat.

- Indemnització als propietaris afectats

El contractista serà responsable dels danys que es puguin produir per negligència o descuit del seu personal.

- Accidents de treball

El contractista serà responsable del compliment de totes les disposicions vigents sobre accidents de treball

- Rescissió del contracte

Si el contractista no compleix alguna de les condicions estipulades a judici del Tècnic Director de l'Obra, ordres de les quals han de ser atestes pel contractista, l'Enginyer Director es reserva el dret de rescindir el contracte que, en base a aquestes especificacions, es subscriurà.

Ivorra, gener de 2024

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

BARO RIUS Firmado digitalmente
por BARO RIUS
EDGAR - EDGAR - 52596900V
52596900V Fecha: 2024.01.17
13:29:25 +01'00'

EDGAR BARÓ RIUS
Núm. Col·legiat: 26.954 del Col·legi Oficial
d'Enginyers Tècnics Industrials de Catalunya.



Promotor: Ajuntament de Garcia
Enginyer Redactor: Edgar Baró Rius
Núm. Col·legiat: 26.954

VISAT 2024/00322
19-01-2024
26954 - EDGAR BARO RIUS
Carrer Ebre núm. 10 Garcia



Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida

<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhnu-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>



DOCUMENT 4 – PRESSUPOST

PLANTA FOTOVOLTAICA DE 90kW NOMINALS EN MODALITAT DE CONSUM COL·LECTIU PER A L'AJUNTAMENT DE GARCIA

Redactat per

158

- Edgar Baró Rius
- Enginyer Tècnic Industrial Col. 26.954

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

Promotor: Ajuntament de Garcia
Enginyer Redactor: Edgar Baró Rius
Núm. Col·legiat: 26.954

VISAT 2024/00322
19-01-2024
26954 - EDGAR BARO RIUS
Carrer Ebre núm. 10 Garcia



Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida

<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhnu-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>



ÍNDEX DOCUMENT 4 – PRESSUPOST

Pressupost instal·lació 160

159

Promotor: Ajuntament de Garcia
Enginyer Redactor: Edgar Baró Rius
Núm. Col·legiat: 26.954

VISAT 2024/00322
19-01-2024
26954 - EDGAR BARO RIUS
Carrer Ebre núm. 10 Garcia



Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida

<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhnu-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>



Pressupost instal·lació

160

Promotor: Ajuntament de Garcia
Enginyer Redactor: Edgar Baró Rius
Núm. Col·legiat: 26.954

VISAT 2024/00322
19-01-2024
26954 - EDGAR BARO RIUS
Carrer Ebre núm. 10 Garcia



Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida

<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhnu-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>



PRESSUPOST INSTAL·LACIÓ CONSUM COL·LECTIU AJUNTAMENT GARCIA

Num.	Codi	UM	Descripció	Preu €	Unitats	Import €
1.	1.1	U	Mòdul fotovoltaic Instal·lació i muntatge dels mòduls fotovoltaics monocristal·lins CANADIAN SOLAR CS6W-550MS o equivalent. Potència màxima: 550Wp Voc: 49,60V Vmp: 41,70 Isc: 14,00A Imp: 13,20A Eficiència: 21,5%	115,90	170	19.703,00
2.	1.2	U	Estructura de suport Instal·lació i muntatge de l'estructura coplanar per xapa de WURTH	28,65	170	4.870,50
3.	1.3	U	Inversor Instal·lació i muntatge de l'inversor HUAWEI SUN2000-40KTL-M3 Potència nominal: 40kW Potència aparent CA: 44VA Rang de tensió d'entrada: 200V-1000V MPPT: 8 Número d'entrades: 4 Màx. eficàcia: 98,7% Grau de protecció: IP66	3.891,75	1	3.891,75
4.	1.4	U	Inversor Instal·lació i muntatge de l'inversor HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 Potència nominal: 50kW Potència aparent CA: 55VA Rang de tensió d'entrada: 200V-1000V MPPT: 8 Número d'entrades: 4 Màx. eficàcia: 98,5% Grau de protecció: IP66	3.170,34	1	3.170,34
5.	1.5	U	Proteccions Corrent Continua (CC) Instal·lació i muntatge de proteccions de corrent alterna. S'inclou: - Caixa de distribució metàl·lica 5x24 mòduls - Fusibles cilíndrics 16A - Portafusibles 1P 20A 1000VDC - Interruptor seccionador per cada sèrie de mòduls - Proteccions contra sobretensions	1.560,40	1	1.560,40
6.	1.6	U	Proteccions Corrent Alterna (CA) Instal·lació i muntatge de proteccions de corrent alterna. S'inclou: - Caixa de distribució - Interruptor magneto tèrmic: 160A - Interruptor diferencial Classe A: 160A - Connexió a quadre de distribució - Materials de connexió a la xarxa - Transformador diferencial - Proteccions contra sobre tensions	3.012,00	1	3.012,00
7.	1.7	M	Cablejat corrent continua Instal·lació i muntatge de cablejat amb conductor de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus ZZ-F (AS) 1,8 KV 0,6/1KV AC de 6mm ²	1.789,95	1	1.789,95
8.	1.8	M	Cablejat corrent alterna Instal·lació i muntatge sota tub de cablejat amb conductor de coure flexible i aïllat amb doble capa tipus RZ1-K(AS) 0.6/1KV XLPEde 5x95mm ²	2.549,00	1	2.549,00
9.	1.9	U	Connexió presa a terra Connexió de la presa a terra de la instal·lació fotovoltaica. Inclou:	940,00	1	940,00

VISAT 2024/00322

19-01-2024

26954 - EDGAR BARO RIUS
Carrer Ebre núm. 10 Garcia



Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida

<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhn-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>

			<ul style="list-style-type: none"> - Cablejat de terra de: 35mm² - 1 pica de presa a terra - Cablejat de coure nu - Borns - Cargols xapa auto-roscables - Connexió massa 			
10.	1.10	U	Caseta inversor Construcció de caseta per allotjar l'inversor feta amb panells autoportants de 10cm de gruix i aïllament de poliuretà ventilació, creuada, porta ventilada. Senyalització perill elèctric a la porta. Remats i petit material inclosos	1.850,00	1	1.850,00
11.	1.11	U	Treballs distribuïdora nova extensió línia Treballs a càrrec de la distribuïdora: E-Distribució	4.800,00	1	4.800,00
12.	1.12	U	Instal·lació d'enllaç comptador autoconsum col·lectiu Instal·lació i muntatge <ul style="list-style-type: none"> - Conjunt de mesura TMF10-250A - Armari prefabricat monobloc amb portes metàl·liques segons especificacions distribuïdora. - Caixa general de protecció especificada per la distribuïdora. - Caixa seccionadora especificada per la distribuïdora. - Cablejat - Portafusibles + fusibles - Mà d'obra i muntatge d'instal·lació 	6.790,00	1	6.790,00
13.	1.14	U	Monitorització i posada en marxa Monitorització i posada en marxa de la instal·lació solar fotovoltaica	1.325,00	1	1.325,00
14.	2.1	U	Grua Ús de grua	1.950,00	1	1.950,00
15.	3.1	U	Despeses de gestió punt de connexió Despeses de gestió del punt de connexió.	695,00	1	695,00
16.	4.1	U	Projecte executiu Realització projecte executiu	2.550,00	1	2.550,00
17.	4.2	U	Legalització Legalització instal·lació fotovoltaica. Inclou: <ul style="list-style-type: none"> - Realització projecte per la legalització - Estudi del punt de connexió amb la distribuïdora - Tramitació i inscripció al Registre d'Instal·lacions Tècniques Industrials de Catalunya (RITSIC) - Tramitació del Registre d'Autoconsum de Catalunya (RAC) - Inspecció inicial per un òrgan de control autoritzat (OCA) - Taxes de la Generalitat de Catalunya 	2.000,00	1	2.000,00
18.	4.4	U	Seguretat i Salut Seguretat i salut: Execució de totes les activitats i subministrament d'equips col·lectius i individuals, i el seu manteniment tal i com s'estableix al Pla de Seguretat i Salut durant tota la duració dels treballs, complint amb la normativa vigent.	3.500,00	1	3.500,00
TOTAL						66.946,94

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Descripció	Import €
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	66.946,94
13% Despeses generals SOBRE 66.946,94€	8.703,10
6% Benefici Industrial SOBRE 66.946,94€	4.016,82
Direcció d'obra	2.343,14€
Subtotal	82.010,00
21% IVA SOBRE 82.010,00€	17.222,10
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	99.232,10€

Aquest pressupost d'execució per contracte ascendeix a:

NORANTA-NOU MIL DOS-CENTS TRENTA-DOS EUROS AMB DEU CÈNTIMS

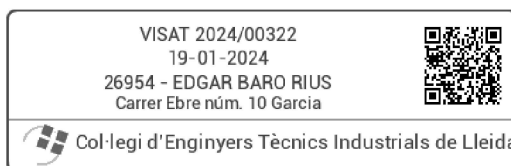
Ivorra, gener de 2024

L'ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL

52596900V
EDGAR BARO
RIUS (R:
B06987143)

Firmado digitalmente
por 52596900V EDGAR
BARO RIUS (R:
B06987143)
Fecha: 2024.01.17
13:28:53 +01'00'

EDGAR BARÓ RIUS
Núm. Col·legiat: 26.954 del Col·legi Oficial d'Enginyers
Tècnics Industrials de Catalunya.



<https://www.enginyerslleida.cat/csv/1r5dhnu-16b0-dr1-10pl-2alqza5u1k..>