



Núm. expedient: **CLA/N801/2026/000007**

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL
SUBMINISTRAMENT DELS MATERIALS NECESSARIS PER A L'EXECUCIÓ
D'INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES EN PÈRGOLES I COBERTES DE 4
ESCOLES DEL MUNICIPI DE SANT BOI DE LLOBREGAT**

ÍNDEx

Clàusula 1. Antecedents.....	2
Clàusula 2. Objecte.....	3
Clàusula 3. Plec de prescripcions tècniques que han de requerir els materials a subministrar.....	7
3.1. Mòduls fotovoltaics.....	7
3.2. Estructura de suport.....	8
3.2.1. Sobre coberta plana.....	9
3.2.2. Sobre pèrgola.....	9
3.3. Inversors.....	10
3.4. Adquisició de dades i monitoratge.....	12
3.6. Canalitzacions.....	14
3.7. Cablejat. Instal·lació d'interconnexió de la generació.....	14
3.8. Armari, sala tècnica i disposició d'equips.....	14
3.9. Senyalització.....	15
3.10. Quadre de proteccions i comptador d'energia neta autoconsum col·lectiu....	15
3.11. Caixa de derivació (CDM) i Armari.....	17
Clàusula 4. Normativa.....	18
Clàusula 5. Entrega documentació materials i garantia.....	20
ANNEX I Amidaments.....	21
ANNEX II Plànols i esquemes unifilars.....	21
ANNEX III Càlculs.....	21
ANNEX IV Fitxes tècniques.....	21



Clàusula 1. Antecedents

En data de 30/04/2019 el Ple de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat va aprovar l'adhesió de l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat al nou Pacte d'alcaldes i alcaldesses pel Clima i l'Energia, fent seus els objectius de la Unió Europea de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle com a mínim un 40% al 2030, mitjançant la millora de l'eficiència energètica i un major ús de les energies renovables, i d'augment de la seva resiliència amb l'adaptació als impactes del canvi climàtic.

D'altra banda, el Ple Municipal celebrat en data 26 de setembre de 2019 va declarar l'Emergència Climàtica i va establir com a prioritats el garantir una reducció del 40% en les emissions de gasos d'efecte hivernacle abans de l'any 2030 i accelerar l'abandonament de l'ús de combustibles fòssils substituint-los per energies 100% procedents de fonts renovables.

L'any 2020, l'Ajuntament va iniciar un procés de reestructuració i transformació de les seves empreses municipals CORESSA, CLAUS i IGUALSSOM. L'objectiu d'aquest procés de canvi era potenciar el seu paper com a instruments de l'Ajuntament per a la implementació de les polítiques públiques, en l'àmbit del Medi Ambient i la Sostenibilitat, com la gestió de residus o la transició energètica, que continuïn generant valor públic per al municipi, en el marc de l'estratègia de la Ciutat per a 2030.

En el marc d'aquest procés de reestructuració i transformació de les empreses, es va determinar que l'empresa municipal CLAUS, per la seva experiència i pel tipus de serveis que presta, s'orientés principalment als àmbits de la mobilitat, la transició energètica i la gestió patrimonial. Per aquest motiu, serà CLAUS qui portarà a terme gran part de les actuacions del nou model energètic per encàrrec de l'Ajuntament.

A més, el Ple Municipal el Ple Municipal en sessió extraordinària celebrada en data 8 de setembre de 2022 va aprovar el Pla d'Acció de l'Agenda Urbana Local de Sant Boi de Llobregat. L'acció estratègica 10 de l'esmentada Agenda Urbana Local contempla específicament la instal·lació de sistemes d'aprofitament fotovoltaic en edificis i pèrgoles municipals per a la creació de zones d'autoconsum compartit.

Segons l'última diagnosi elaborada amb dades de l'any 2019, el consum d'energia elèctrica de l'Ajuntament tant sols representa el 3,6% del consum d'energia elèctrica del total del municipi i de les emissions de gasos d'efecte hivernacle que se'n desprenen, essent el 96'4% restant originari en les activitats econòmiques i el sector residencial del municipi.

Per tal de reduir l'esmentat consum energètic i promoure la incorporació d'energies renovables en el sector residencial, el sector empresarial i el sector públic l'Ajuntament de Sant Boi de Llobregat ha dissenyat el **projecte estratègic "Sant Boi Té Energia"** per tal d'afrontar amb les màximes garanties un nou model energètic i poder ésser així una ciutat més sostenible, saludable i justa.

Una de les actuacions rellevants de l'Estratègia de Transició Energètica de l'Ajuntament de Sant Boi està sent la promoció d'instal·lacions solars fotovoltaïques d'autoconsum



individual i col·lectiu en equipaments i instal·lacions municipals, així com en el sector residencial i en el sector empresarial.

CLAUS ha impulsat en els darrers anys diverses instal·lacions fotovoltaïques en immobles públics i privats, i també ha executat directament amb personal propi diverses instal·lacions fotovoltaïques en equipaments municipals per encàrrec de l'Ajuntament de Sant Boi.

Clàusula 2. Objecte

L'objecte d'aquest plec es definir les condicions tècniques corresponents al procés per al **subministrament dels materials necessaris per a l'execució de 4 instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum col·lectiu sobre pèrgoles i cobertes d'escoles de titularitat municipal** ubicades a Sant Boi de Llobregat.

Tipus de contracte: Subministrament

En aquest cas, els materials necessaris per a l'execució de les 4 instal·lacions fotovoltaïques objecte de la licitació han estat subvencionades pel **Programa sectorial per la transició ecològica 2030 (Programa sectorial Renovables 2030 de suport a inversions locals pel clima)**; segona edició del projecte Renovables 2030 on es reforça el compromís de la Diputació de Barcelona per la implantació massiva d'energies renovables als municipis, la reducció de les emissions de CO2 i l'estalvi energètic i econòmic.

Renovables 2030 finança projectes d'alt impacte d'energia fotovoltaïca, xarxes de calor amb biomassa i renovacions d'enllumenat per als municipis i la seva ciutadania. L'actual edició del Renovables 2030 està dotada amb 56 M€.

En concret les **actuacions desenvolupades a través d'aquesta licitació són en referència a fotovoltaïques amb pèrgoles i fotovoltaïques en coberta**, i les escoles municipals on es duran a terme les instal·lacions són: Ciutat Cooperativa, Marianao, Benviure i Rafael Casanova. A l'escola Benviure a més de la instal·lació sobre la pèrgola del pati també s'executarà una segona sobre una coberta de l'edifici de l'escola.



Emplaçaments de les instal·lacions

Emplaçaments	
Nom de l'emplaçament	Escola Benviure
Adreça	Carrer de Can Paulet, 1, 8830, Sant Boi de Llobregat
Província	Barcelona
Referència Cadastral	8277401DF1787G0001ED
Coordenades GPS	41.34567146696653, 2.022241059885833
Nom de l'emplaçament	Escola Marianao
Adreça	Carrer dels Xíprers, 15, 08830 Sant Boi de Llobregat
Província	Barcelona
Referència Cadastral	8482907DF1788C0001WJ
Coordenades GPS	41.34952313568386, 2.024377973089917
Nom de l'emplaçament	Escola Rafael Casanova
Adreça	Carrer de Joaquim Rubió i Ors, 97-99, 08830 Sant Boi de Llobregat
Província	Barcelona
Referència Cadastral	8787602DF1788H0001GH
Coordenades GPS	41.354362315929485, 2.027878710128918
Nom de l'emplaçament	Escola Ciutat Cooperativa
Adreça	Carrer Ramon Llull, s/n, 08830 Sant Boi de Llobregat
Província	Barcelona
Referència Cadastral	9294903DF1799A0001JB
Coordenades GPS	41.35684319964796, 2.033550716818592

Punts de Subministrament

Les instal·lacions es legalitzaran com a autoconsum col·lectiu amb compensació d'excés i estaran associades a la instal·lació de consum principal de l'escola (ESQUEMA 5B). A excepció de l'Escola Marianao, que estarà connectada a un nou subministrament sol·licitat exclusivament per aquesta fotovoltaica (ESQUEMA 7).

Dades del punt de subministrament	
<i>Tots els cups son titularitat de l'Ajuntament tenen tensió de 400V i la mateixa distribuïdora.</i>	
Titular	Ajuntament de Sant boi de Llobregat
NIF	P0819900B
Adreça titular	Pl.Ajuntament, 08830, Sant Boi de Llobregat
Voltatge de subministrament	400V
Distribuïdora	E-distribución
Nom de l'emplaçament	Escola Benviure
Referència Cadastral	8277401DF1787G0001ED
CUPS	ES0031405735153001LS0F
Nom de l'emplaçament	Escola Marianao
Referència Cadastral	8482907DF1788C0001WJ
CUPS	NOU CUPS (pendent sol·licitar)
Nom de l'emplaçament	Escola Rafael Casanova
Referència Cadastral	8787602DF1788H0001GH
CUPS	ES0031406373507002GX0F
Nom de l'emplaçament	Escola Ciutat Cooperativa
Referència Cadastral	9294903DF1799A0001JB
CUPS	ES0031406368874001AZ0F



Taula Tipologia de les instal·lacions

Tipologia d'instal·lació				
Nom de l'emplaçament	Escola Benviure (Pèrgola + coberta)	Escola Marianao (Pèrgola)	Escola Rafael Casanova (Pèrgola)	Escola Ciutat Cooperativa (Pèrgola)
Modalitat Instal·lació	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació.	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació.	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació.	Autoconsum compartit amb excedents acollida a compensació.
Autoconsum col·lectiu	Si	Si	Si	Si
Tipus de connexió	Comptador generació neta a xarxa interior (autoconsum compartit) ESQUEMA 5B	Comptador generació neta (autoconsum compartit) ESQUEMA 7. Generació connectada en red DX	Comptador generació neta a xarxa interior (autoconsum compartit) ESQUEMA 5B	Comptador generació neta a xarxa interior (autoconsum compartit) ESQUEMA 5B
Potència de generació (Camp FV)	89,54 kWp (36,30+53,24)	50,82 kWp	47,19 kWp	21,18 kWp
Potència nominal (Inversor)	80kW (30 +50)	50 kW	50 kW	20 kW
Potència màxima admissible (kW)	80	69	50	50
Tipus d'activitat	Educatiu	Educatiu	Educatiu	Educatiu
Tipus de sòl	Urbà	Urbà	Urbà	Urbà
Tipus de coberta	Pèrgola i coberta plana	Pèrgola	Pèrgola	Pèrgola
Azimut (orientació) de la coberta	Pèrgola: -16° Coberta: 59°	44°	-55°	76°
Inclinació de la coberta	10°	10°	10°	10°
Superfície total fotovoltaica (m²)	509,74 (287,14 + 222,6)	259,94	227,19	108,36
Superfície total parcela (m²)	4.769	5.233	5.845	3.229



Taula resum de característiques tècniques de les instal·lacions

Tipologia d'instal·lació					
Nom de l'emplaçament	Escola Benviure (Pèrgola + coberta)	Escola Marianao (Pèrgola)	Escola Rafael Casanova (Pèrgola)	Escola Ciutat Cooperativa (Pèrgola)	TOTAL
Resum tècnic de la instal·lació					
Localització	Carrer de Can Paulet, 1	Carrer dels Xiprers, 15,	Joaquim Rubió i Ors, 97-99	Carrer Ramon Llull, s/n,	
Potència nominal (kW)	80	50	50	20	200
Voltatge nominal (V)	400	400	400	400	
Producció anual (kWh/ kWp/any)	130.388,14	74.521,28	66.768,68	28.941,94	300.620,04
Estalvi CO ₂ (T/any)	36,90	21,09	18,90	8,19	85,08
Camp Fotovoltaic					
Potència Camp Fotovoltaic (kWp)	89,54	50,82	47,19	21,18	208,73
Quantitat total de mòduls	148	84	78	35	345
Superfície total fotovoltaica (m ²)	509,74	259,94	227,19	108,36	1105,23
Mòdul fotovoltaic proposat	AIKO-A605-MAH72Mw	AIKO-A605-MAH72Mw	AIKO-A605-MAH72Mw	AIKO-A605-MAH72Mw	
Potència de cada mòdul	605 W	605 W	605 W	605 W	
Azimut de la coberta	Pèrgola: -16° Coberta: 59°	44°	-55°	76°	
Inclinació de la coberta	10°	10°	10°	10°	
Estructura					
Tipus d'estructura	Coplanar /Inclinada	Coplanar	Coplanar	Coplanar	
Material estructura	Alumini	Alumini	Alumini	Alumini	
Tipus de coberta	Pèrgola i coberta plana	Pèrgola	Pèrgola	Pèrgola	
Inversors					
Inversor proposat	HUAWEI SUN2000-50KTL-M3 i HUAWEI SUN2000-30KTL-M3	HUAWEI SUN2000-50KTL-M3	HUAWEI SUN2000-50KTL-M3	HUAWEI SUN2000-20KTL-M3	
Potència total inversors instal·lada	80	50	50	20	200
Quantitat inversors	2	1	1	1	5
Potència de cada inversor	50 i 30	50	50	20	
Voltatge nominal inversor	400 V _{AC}	400 V _{AC}	400 V _{AC}	400 V _{AC}	

*Generació total escola Benviure: (Pèrgola: 54.225,55 + Coberta: 76.162,59)



Clàusula 3. Plec de prescripcions tècniques que han de requerir els materials a subministrar

L'empresa adjudicatària, haurà de subministrar els materials definits en aquesta licitació. Al següent apartat es detalla el contingut tècnic que han de complir els materials que es subministraran, detallats a l'**ANNEX I "Amidaments"**.

Tots els materials subministrats, compliran la normativa vigent.

S'utilitzarà un **únic model de mòdul fotovoltaic per a totes les instal·lacions**, tecnologia monocristal·lina. Donades les condicions establertes per a la integració arquitectònica d'aquestes instal·lacions, les variacions sobre la proposta del LICITANT quedaran limitades al que estableix el present Plec de Condicions Tècniques. Qualsevol variació haurà de ser prèviament aprovada per la Direcció Facultativa de l'Obra i l'equip tècnic de competent.

En cap cas la potència pic o nominal podrà ser menor a la indicada al projecte.

A continuació s'especifiquen les condicions que han de requerir els materials subministrats.

3.1. Mòduls fotovoltaics

Els condicionants als que s'han de cenyir són:

- La potència del mòdul no serà inferior a la proposada (605 W). Per tant, en cap cap la potència pic o nominal podrà ser menor a la indicada en aquest Plec.
- Les dimensions dels mòduls han de ser de 227,8 × 113,4 cm x 35mm.
- Els panells tindran un material encapsulant tipus tedlar, per a protegir-les de les condicions ambientals.

Les cel·les dels mòduls fotovoltaics seran de silici monocristal·lí i hauran de complir les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Connectades a la xarxa de l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011) i els criteris marcats en el CTE i altra normativa que sigui d'aplicació.

Així mateix, estaran homologats amb certificat de norma EUR-503 i compliran amb les normes UNE-EN 61215, IEC EN 61215 i IEC EN 61730. Els vidres fotovoltaics i les seves caixes de connexió tindran un grau de protecció IP65.

Els vidres fotovoltaics compliran amb les normes de vidre en construcció, en concret amb la norma EN 14449 que posa les bases per a un marcatge CE dels vidres laminats de seguretat en la construcció. A més, estaran laminats amb PVB o un material de resistència contra trencament equivalent.

Cada vidre tindrà marcades, com a mínim les següents característiques: marca, model, número de sèrie i potència nominal.

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

Cada un dels mòduls estarà equipat amb les seves caixes de connexió corresponents de les quals sortiran els conductors positius i negatius amb terminals de fàcil connexió entre ells. El conjunt de caixes, cables i connectors serà de classe II de protecció elèctrica. A l'interior disposaran també de díodes de derivació.



Els mòduls escollits pel LICITANT hauran de funcionar segons la seva corba característica dins dels límits climatològics d'humitat entre el 0 i el 100% i de temperatura entre -10 ° C i +70 ° C.

El fabricant ha de poder subministrar cada mòdul amb les seves característiques elèctriques mesurades (Flash-Test). Així mateix haurà de presentar **una garantia per defectes de fabricació (producte) de mínim 25 anys.**

Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 30 anys.

Es lliurarà la fitxa de característiques tècniques de l'equip facilitada pel fabricant, entre les que hi figuraran els valors de les característiques elèctriques en condicions estàndard (potència màxima, tensió i corrent en el punt de màxima potència, intensitat de curtcircuit i tensió en circuit obert així com el seu coeficient de temperatura).

S'haurà de garantir mitjançant certificat del fabricant dels panells, que el mòdul fotovoltaic mantindrà les seves garanties si aquest és subjectat pel costat curt del mòdul.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com trencament, fissures, microfissures, o taques en qualsevol dels seus elements així com la falta d'alineació de les cel·les o bombolles en el encapçalament.

La fitxa tècnica del mòdul proposat està a l'**ANNEX IV "Fitxes tècniques"**, on es mostren les especificacions elèctriques i mecàniques mínimes a ofertar per les empreses licitadores.

3.2. Estructura de suport

L'estructura ha de suportar els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues de vent i neu. d'acord amb el que indica el CTE.

S'aportarà un informe tècnic sobre l'estructura, certificat per un tècnic competent. Incloent els càlculs de les accions considerades (permanents i variables): vent, pes propi, neu i sobrecàrrega d'ús i donant compliment als requisits d'integritat estructural establert per la normativa vigent i garantia de muntatge durant la vida útil de la instal·lació.

-S'aportarà manual d'instal·lació de la solució aportada

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

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

-S'inclouran tots els accessoris i bancades i/o ancoratges.

-S'han d'aportar garanties mecàniques i de corrosió de 25 anys.



L'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics haurà de ser en perfil·leria d'alumini tipus brut 6082T6 o superior.

Tots els cargols hauran de ser d'acer inoxidable tipus A2-70.

L'estructura en el seu conjunt haurà de garantir que no hi hagi oxidació per parell galvanàic entre metalls.

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

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

3.2.1. Sobre coberta plana

L'estructura de suport dels mòduls s'instal·larà sobre les pèrgoles, a excepció d'un dels camps fotovoltaics de l'Escola Benviuere que es col·locarà sobre la coberta del gimnàs, en aquest cas en concret l'estructura serà diferent a la de les pèrgoles, tenint la possibilitat d'utilitzar una estructura de formigó tipus SOLAR BLOC, o bé estructura metàl·lica llastrada autoportant.

L'estructura serà de tipus suport inclinat 10° llastrat per a cobertes planes, sense perforació per no afectar la impermeabilització de la mateixa.

Les característiques de l'estructura seran les següents:

- Sistema certificat i/o validat en túnel de vent o software específic.
- Cargoleria d'acer inoxidable A2/A4 segons agressivitat de l'ambient amb opció a tractament superficial.
- Perfils, grapes i accessoris d'alumini extruït de primera infusió.
- Marcatge CE.
- Xapa deflectora d'alumini.
- Llastrat de bloc de formigó segons lay-out aportat.
- Grapa regulable.
- Compliment normativa de CTE DB SE i EUROCODIGO.
- Separació entre fileres per evitar ombres segons inclinació.

-S'incorporarà el plànol amb el pla de llastrat amb el llast per cada mòdul.

-S'aportarà un informe tècnic de solidesa estructural i sobre el compliment de la normativa aplicable de l'estructura i distribució de llast, certificat per un tècnic competent. Inclouent els càlculs de les accions considerades (permanents i variables): vent, pes propi, neu i sobrecàrrega d'ús i donant compliment als requisits d'integritat estructural establert per la normativa vigent i garantia de muntatge durant la vida útil de la instal·lació.

3.2.2. Sobre pèrgola

L'estructura de suport dels mòduls que s'instal·larà sobre les pèrgoles, serà metàl·lica suportada sobre rails amb fixació a corretges.

Solució certificada pel fabricant

- Sistema certificat i/o validat en túnel de vent o software específic.



- Cargoleria d'acer inoxidable A2/A4 segons agressivitat de l'ambient amb opció a tractament superficial.
- Perfils, grapes i accessoris d'alumini extruït de primera infusió.
- Marcatge CE.
- Grapa regulable.
- Compliment normativa de CTE DB SE i EUROCODIGO.

-S'aportaran el plànol de perforació i la distribució dels perfils d'alumini així com les grapes ubicades segons indiqui el fabricant dels mòduls fotovoltaics.

-S'aportarà un informe tècnic de solidesa estructural i sobre el compliment de la normativa aplicable de l'estructura i distribució de llast, certificat per un tècnic competent. Incloent els càlculs de les accions considerades (permanents i variables): vent, pes propi, neu i sobrecàrrega d'ús i donant compliment als requisits d'integritat estructural establert per la normativa vigent i garantia de muntatge durant la vida útil de la instal·lació.

La descripció tècnica de les pèrgoles, on es fixarà l'estructura fotovoltaica es troba especificada a l'**ANNEX II "Plànols"**.

3.3. Inversors

L'energia elèctrica generada pel camp fotovoltaic en corrent continu (CC) ha de ser transformada a corrent altern (CA) (a 400 Vac) i 50 Hz per poder ser injectada a la xarxa elèctrica en trifàsica de (400/230 Vac).

L'inversor proposat haurà de ser de la marca HUAWEI model SUN2000-"X"KTL o similar (les potències estan definides a la "*Taula resum de característiques tècniques de les instal·lacions*" de la **Clàusula 2**).

Cada inversor incorporarà, almenys, els controls manuals següents:

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

Els inversors seran del mateix fabricant i model i hauran de complir els següents requisits mínims:

- Seran autocommutats.
- Utilitzaran la xarxa elèctrica com a principi de funcionament. Proveïts de rastreig automàtic amb punt de màxima potència del subcamp de panells.
- Protecció contra funcionament en illa. No funcionaran en illa o mode aïllat, disposaran de sistema anti-illa.
- Protecció contra curtcircuits altern.
- Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1663/2000.
- Rendiment europeu superior al 98,2%.
- Factor de potència superior a 0,97 treballant per sobre del 25%.
- Rang de temperatures entre -25 i +60 ° C.
- Rang d'humitat ambiental 0 a 95%.
- El autoconsum en stand-by serà menor de 0,5% de la potència màxima de l'equip.



- La distorsió harmònica serà menor del 3% en condicions estàndard de màxima càrrega.
- El inversor/s hauran de connectar-se a xarxa per a potències de sortida superiors al 5% de la potència màxima.
- El inversor/s seguiran injectant potència a la xarxa de forma contínua en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura).
- El inversor/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons.
- Després d'una desconexió, l'inversor/s es reconnectarà automàticament quan els valors de xarxa estiguin dins del rang nominal, i quan hagi passat un temps d'espera de 3 minuts.
- S'haurà de tenir especial cura pel que fa a la total compatibilitat entre el camp de panells i l'inversor/s escollit/s, de manera que el corrent de curtcircuit no arribi mai a la corrent màxima d'entrada de l'inversor, i la tensió en circuit obert estigui per sota de la tensió màxima de l'inversor.
- Els inversors seran compatibles amb la potència pic de cada centre, sense que la seva potència nominal superi de cap manera la potència màxima admissible de cadascun segons la "*Taula Tipologia de les instal·lacions*" de la **Clàusula 2**, d'aquest mateix plec.
- La potència nominal no podrà ser inferior a la projectada segons les taula de la **Clàusula 2**.
- Nivell sonor inferior a 65dB.
- Consum en mode nocturn inferior a l'1% de l'energia generada segons article 3 del RD 244/2019.
- Els inversors disposaran de les senyalitzacions necessàries per la seva correcta operació, i incorporaran els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seva adequada supervisió i maneig.

Just abans d'entrar la línia de camp fotovoltaic a l'inversor es posarà, per a cada un d'ells (en el cas de no anar inclòs dins de l'inversor), un descarregador de sobretensions adequat als valors màxims previstos en l'entrada (tensió en circuit obert). També es col·locarà un fusible seccionador, o bé interruptor magnetotèrmic del calibre adequat a la corrent màxima que pot circular a l'entrada (corrent de curtcircuit del subcamp).

- La sortida de l'inversor/s serà seccionable mitjançant magnetotèrmic de calibre adequat.
- L'inversor/s han d'estar proveïts de separació galvànica o un sistema que garanteixi que no existeix contaminació entre la part CC i CA de la instal·lació i el compliment de la normativa vigent. En cas de no portar inclosa aquesta protecció s'ha d'implementar externament.
- L'inversor/s proposats en l'oferta han d'estar homologats per poder ser connectats a la xarxa elèctrica segons la legislació vigent i el seu grau de protecció serà IP65.
- El fabricant de l'inversor/s seleccionat haurà de validar que la selecció del mateix i que la configuració dels strings permeti a l'inversor treballar en condicions òptimes.
- L'inversor ha de disposar d'una targeta integrada de monitoratge. Aquesta característica ha d'estar certificada pel fabricant.
- Es lliurarà la Fitxa de característiques dels equips oferts.
- S'haurà de presentar **una garantia per defectes de fabricació (producte) de mínim 5 anys**.



En qualsevol cas hauran de complir les característiques de disseny que s'especifiquen en el Plec de Condicions d'Instal·lacions Tècniques Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011), així com els requisits marcats en el CTE i resta de normativa que siguin d'aplicació. S'ha de garantir els criteris i requisits exigits per companyia elèctrica.

La fitxa tècnica de l'inversor proposat està a l'**ANNEX IV "Fitxes tècniques"**, on es mostren els paràmetres elèctrics mínims a ofertar per les empreses licitadores.

3.4. Adquisició de dades i monitoratge

Es disposarà de monitoratge intern pel seguiment de producció elèctrica per part del promotor. Caldrà poder accedir remotament a les dades de l'inversor (monitoratge) a través del software propi dels inversors (FUSION SOLAR).

S'ha de preveure el registre de com a mínim:

- Consum de l'edifici
- Energia elèctrica generada

Es proposa com a sistema d'adquisició de dades pel monitoratge, que les instal·lacions fotovoltaïques estiguin dotades d'un Dongle 4G i un comptador (DTSU666-H) compatible amb l'inversor (Huawei SUN2000). En el cas de haver-hi dos inversors, s'haurà d'afegir un Smart Logger per la connexió d'ambdós.

D'aquesta manera, tots els valors tant de producció elèctrica com de consum, seran registrats a través de la plataforma FUSION SOLAR.

L'empresa licitant haurà de lliurar la fitxa tècnica amb les característiques dels equips de monitoratge i medició ofertats.

3.5. Proteccions

Totes les proteccions compliran amb el disposat al RD 244/2019, el RD 1699/2011, i el RD 842/2002 i amb marcatge N AENOR.

Proteccions CC



La part CC estarà protegida contra les sobreintensitats, i amb fusibles que assegurin la protecció de la instal·lació i seguretat de persones que treballen sobre els equips. Es disposarà un fusible per pol (positiu i negatiu), de voltatge nominal superior al voltatge màxim en circuit obert del string fotovoltaic.

S'instal·larà un quadre de corrent continu entre l'Inversor i els panells FV.

Es protegiran els dos pols (positiu i negatiu) de cadascuna de les sèries fotovoltaïques, amb els elements següents:

- Fusibles 20A, 1000V i el corresponent portafusible
- Protector de sobretensions transitòries SPD tipus 1+2.
- Interruptors seccionadors per a aplicacions fotovoltaïques.

Proteccions CA

La sortida CA de l'inversor estarà protegida contra contactes indirectes mitjançant interruptor diferencial tipus A SI (Superinmunitzat) i regulable o de 300mA (donat que la instal·lació no serà accessible al públic general o en zones residencial o anàlogues), i també protecció contra sobreintensitats i curtcircuits amb interruptor magnetotèrmic. Per a la protecció contra sobretensions transitòries SPD tipus 2 o (3 en cas que hi hagi tipus 2 a la instal·lació), s'incorporarà un descarregador amb sobretensió, segons càlculs d' **ANNEX III "Càlculs"**, i característiques indicades a **ANNEX I "Amidaments"**.

L'inversor escollit també disposarà de totes les proteccions exigibles per a aquest tipus d'instal·lació, segons indicacions del Plec de Condicions Tècniques d'Instal·lacions Connectades a la Xarxa que publica l'IDAE (PCT-C Rev-juliol 2011).

La instal·lació fotovoltaica es regirà, a més, per la Norma Tècnica Particular en Instal·lacions Fotovoltaïques interconnectades a la xarxa de distribució de Baixa Tensió (NTP-FVBT).

Xarxa de posada a terra

La instal·lació haurà de complir amb les disposicions del RD 1663/2000 sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió i a més ha de complir també amb la norma de la Companyia elèctrica subministradora vigent.

Les xarxes de terra compliran els següents requisits:

- Conductor de tipus H07Z1-K per exterior/UV com a conductor PE i equipotencialitat.
- Conductor de terra de 16 mm² Cu si està protegit mecànicament i protegit contra corrosió, i 25 mm² Cu si no està protegit contra la corrosió.
- Electrodes a definir segons característiques del terreny i cargolera i accessoris adequats per la connexió amb l'estructura metàl·lica de la pèrgola evitant la corrosió de parell galvànic.
- Caixa seccionadora de terres per la comprovació de la posada a terra.
- Secció segons punt 3.4 de la ITC BT 18 conforme a l'indicat a la norma UNE-HD 60364-5-54.
- Aïllament lliure d'halògens, baixa emissió de fums i gasos.
- Color groc i verd.
- Inclou terminals d'arandela per a connexió a panells i estructures.



-Secció segons **Annex I "Amidaments"**.

3.6. Canalitzacions

3.6.1 Safata CC

La safata ha de conduir els cables de CC fins a la ubicació de l'inversor.

Disposarà de les característiques següents:

- Safata de reixes d'acer amb cantonades arrodonides (tipus rejiband) per a la conducció de cables compostat de varilles electrosoldables d'alta resistència a la corrosió Classe 8 segons norma IEC 61537.
- Tapa cega per protegir el cablejat de la radiació UV i condicions atmosfèriques.
- Acabat superficial llis i homogeni.
- Marcatge N d'AENOR, certificat UL, Certificat IECC d'acord amb la IEC 61537 i marcatge CE.
- Resistència al foc E90.
- Adequat per a instal·lacions fotovoltaïques.
- Inclòs tot el petit material necessari per a muntatge i suport.
- El tamany serà el necessari per a allotjar els cables dels strings segons l'**ANNEX III "Càlculs"**

3.6.2 Tub

Les canalitzacions que portaran el cablejat de CA seran de tipus tub de PVC indicat per a Línees Generals d'Alimentació (LGA) i Derivacions Individuals (DI) segons ITC-BT15: TUBO no propagador de flama 4321 per instal·lacions que requereixin elevades prestacions mecàniques i d'alta resistència a la intempèrie.

- Índex de protecció IP54.
- Resistència a la compressió de 1250 N (Grau 4).
- Resistència a impacte 6 J (Grau 3).
- Temperatura mínima -5 °C
- Temperatura màxima +60 °C
- Conformitat CE.

Inclòs petit material necessari com poden ser grapes, manguitos, colzes i cargoleria. Diàmetre conforme al cablejat segons el diàmetre de cablejat indicat a Annex Tècnic D i a la ITC BT 15 taula 2 segons UNE-EN 50086-2-1.

3.7. Cablejat. Instal·lació d'interconnexió de la generació

El cablejat tindrà aïllament elèctric de classe I, amb doble aïllament (UNE 2112), i lliure halògens. De la caixa sortirà una línia cap al Quadre de Seccionament de la instal·lació fotovoltaïca. Aquests conductors seran de la secció adequada per tenir una caiguda de tensió màxima d'un 1,5% entre els seus extrems.

3.8. Armaris, sala tècnica i disposició d'equips



L'inversor/s i proteccions de corrent alterna (sortida de l'inversor) han de complir amb tots els requisits que indiqui el fabricant a nivell d'instal·lació i amb tots aquells requisits de normativa. Els equips disposaran de protecció contra les inclemències meteorològiques.

-Els armaris que allotjaran les proteccions elèctriques han de disposar de capacitat per als elements a ubicar.

-Compliment de normatives IEC 61439-1 i 3, EN 60695-2 i 10 i EN 60695-2-11

-Ha de disposar de porta amb senyalització elèctrica, xassís modular extraïble i regletes de terra.

-Fons rígid amb suficient profunditat d'entrada de cablejat amb entrada a la part superior i inferior en material aïllant.

-Tensió d'aïllament 400V

-Grau de protecció mínim IP30 i IK07

3.9. Senyalització

S'aportaran les senyalitzacions adients: Senyal de perill elèctric a les caixes de connexions, proteccions i equips amb els nombres de sèrie dels equips, etiquetes de cablejat, identificació en els equips de mesura com Energia Solar, etc.

S'haurà de disposar com a mínim de les següents senyalitzacions en els accessos al generador fotovoltaic:

- Senyal de perill elèctric.
- Avís de tensions i corrents continus.
- Avís de "Generador sempre actiu, fins i tot en cas d'instal·lació fotovoltaica desconnectada de la xarxa elèctrica".

A la caixa/es de protecció de corrent continu i en onduldors:

- Identificació "perill tensió/intensitat de retorn".
- Senyal de perill elèctric.

Sobre la porta de l'armari tècnic d'equips:

- Cartell de seguretat exterior, amb el senyal de perill elèctric.

A l'interior de l'armari d'interconnexió de la instal·lació:

Les senyalitzacions de perill ubicades en sala de màquines i altres referents al camp FV, caixa de proteccions CC e inversor cal que s'identifiqui mitjançant:

- Fons vermell, amb lletres blanques, majúscules, en arial o font similar, alçada mínima de la lletra 3/8" (9,5mm) i sense negreta.
- Cartell reflexiu i de material resistent i adequat pel medi ambient (materials durador i adhesiu que permeti la seva conservació en situacions adverses).

En el cas concret de cablejat de CC i CA:

El cablejat de CC ubicat aigües amunt de caixes de protecció estigui identificat cada 5 metres amb la identificació "Cablejat sempre en tensió".

Cal que aquesta senyalització es realitzi en material resistent.

3.10. Quadre de proteccions i comptador d'energia neta autoconsum col·lectiu

Per tal de poder connectar l'equip de mesura a la xarxa interior de l'edifici per poder fer autoconsum compartit, **s'han de complir certes mesures i indicacions per l'acompliment dels RD 15/2018 i RD244/2019 i del RD 842/2002 (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) i la normativa de EDE (Empresa Distribuidora d'Energia).**

El comptador estarà encabit en una **TMF10**:

- La TMF10 estarà adaptada segons la norma NRZ103 per seguretat i segons el vademècum d'Endesa.
- Disposarà de les proteccions necessàries.
- Serà dels fabricants acceptats pel Vademecum d'Endesa.
- La TMF de generació neta (TMF FV), instal·lada haurà de complir amb els requeriments indicats pels tècnics d'endesa distribució:
 - Retolar com "FOTOVOLTAICA"
 - Retirar cablejat de la regleta de verificació de la TMF10 de consum que no es cablejat de mesura.
 - Disposar de bases BUC
 - Disposar d' endoll per a modem.
- També es requerirà modificar la TMF de consum existent en cas que no tingui les bases dels fusibles tipus BUC, per una que si en tingui.

El conjunt de protecció i mesura es realitza en caixes de doble aïllament i inclou les proteccions generals, els equips de mesura de la instal·lació i els fusibles tallacircuits de seguretat.

Per a la selecció d'aquestes proteccions se seguirà la Guia Vademècum per a Instal·lacions d'Enllaç en Baixa Tensió de FECSA – ENDESA complint amb el requerit en el Reial Decret 900/2015 sobre el sistema de comptatge de l'energia elèctrica generada i autoconsumida.

Les proteccions generals estaran formades per una TMF10 per una potència nominal corresponent a la instal·lació projectada, formada amb els següents elements:

Instal·lació d'enllaç				
Nom de l'emplaçament	Escola Benviure (Pèrgola + coberta)	Escola Marianao (Pèrgola)	Escola Rafael Casanova (Pèrgola)	Escola Ciutat Cooperativa (Pèrgola)
Tipus de connexió	ESQUEMA 5B	ESQUEMA 7	ESQUEMA 5B	ESQUEMA 5B
Potència pic (kWp)	89,54 (36,30+53,24)	50,82	47,19	21,18
Potència nominal (kW)	80 (30 +50)	50	50	20
Potència màxima admissible (kW)	80	55	50	50
Elements instal·lació d'enllaç				
CGP	CGP-9-250 BUC fusibles NH1 250 A	CGP-9-160 BUC + fusibles NH00 160 A	CGP-9-250 BUC fusibles NH1 250 A	NO CAL
TMF de consum (TMF Consum)	TMF10 87 kW	NO CAL	TMF10 55 kW	TMF10 55 kW
TMF de generació neta (TMF FV)	TMF10 87 kW	TMF10 55 kW	TMF10 111 kW	TMF1 20,78 kW
CDM	CDM-12 250/250 BUC Amb Fusibles)	NO CAL	CDM-12 250/250 BUC Amb Fusibles)	CDM-12 160/ BUC + Fusibles)
FUSIBLES TMF FV	250	160	250	80

Taula: Instal·lació d'enllaç

Un cop finalitzada la instal·lació; Endesa distribuïdora, instal·larà un comptador bidireccional (en règim de lloguer) de lectura directa, per tal de poder mesurar el pas de l'energia en ambdós sentits, el de l'energia generada per la instal·lació fotovoltaica i el de l'energia consumida pels receptors elèctrics. Aquest serà un comptador digital i disposarà d'un sistema de lectura remota.

3.11. Caixa de derivació (CDM) i Armari

En tres de les instal·lacions segons indicacions de l'Annex I "Amidaments", també s'haurà d'instal·lar una **Caixa de Derivació i Mesura (CDM)**:

- Ha de tenir fusibles tipus BUC per a seccionar consum i generació. L'única caixa (CDM) permesa és: CGP-12-250/250/400/BUC o CGP-12-160/BUC de la marca CAHORS.

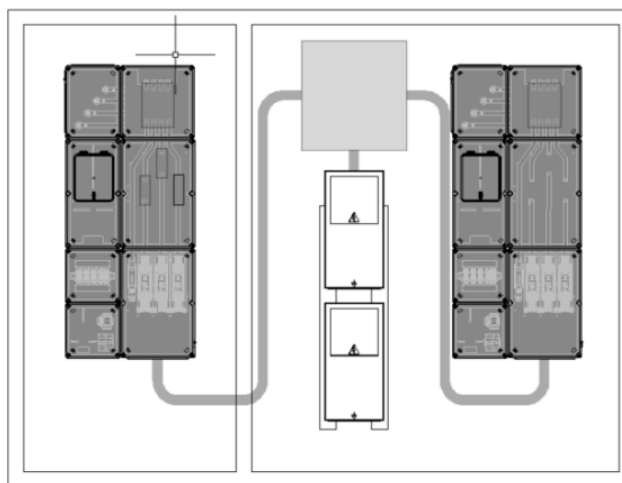
L'empresa distribuïdora marca diferents tipologies en funció de la ubicació del punt de connexió:

En el cas, de generació connectada a punt frontera per instal·lacions >15 kW, el comptador de generació neta que mesura l'autoconsum a repartir, es col·loca en paral·lel al comptador de consum existent, però no s'admet utilitzar una segona LGA (Línia General d'Alimentació) provinent de la CGP (Caixa General de Protecció), i s'ha d'intercalar una derivació en la LGA provinent de la CGP per poder donar servei a la TMF de consum i a la TMF de generació neta.

Els fusibles de la derivació cap a la TMF10 o TMF1 de fotovoltaica seran de 80A, 160A o 250A, segons la taula del vademecum d'endesa, i els de la derivació de consum seran del mateix amperatge que la TMF de consum, així com s'indica a la taula d'instal·lació d'enllaç de la pàgina 16.

En el cas d'existir dos comptadors (generació i consum) s'ha de col·locar una caixa **CDM (Caixa de Derivació i Mesura)** on es connecta la LGA procedent de la CGP i les 2 sortides que donaran servei als diferents conjunts de mesura.

L'**armari** on s'ubicarà la TMF de generació serà:



- Un conjunt prefabricat monobloc per al seu allotjament amb porta metàl·lica.
- Els fabricants de l'armari seran els acceptats pel vademecum d'endesa.



- Composició GRC segons UNE-EN 1169
- Estructura monobloc de formigó reformat amb fibra de vidre
- Resistència a flexió segons GRC8 N/mm² segons UNE-EN 1170-4
- Tipus de ciment: CEM | 52,5R
- Tancament de palanca amb pany tipus JIS per a la porta 1 i 3
- Compliment de les normes: UNE-EN 60439, UNE-EN 20324, UNE-EN 50102, REBT ITC BT 16, DIRECTIVA CE.
- Hi haurà senyals de risc elèctric a les portes exteriors.

Clàusula 4. Normativa

Àmbit Estatal:

- Llei 24/2013, del 26 de desembre, del Sector Elèctric (text consolidat). BOE núm. 310 de 27 de desembre de 2013.
- Llei 49/1960, del 21 de juliol, sobre propietat horitzontal (text consolidat).BOE nº177 de 23 de juliol de 1970.
- Reial decret llei 15/2018, del 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors. BOE núm. 242 de 6 d'octubre del 2018.
- Reial decret llei 12/2021, de 24 de juny, pel qual s'adopten mesures urgents en el àmbit de la fiscalitat energètica i en matèria de generació d'energia, i sobre gestió del cànon de regulació i de la tarifa d'utilització de l'aigua BOE núm. 151 de 25 de juny de 2021.
- Reial decret llei 19/2021, del 5 d'octubre, de mesures urgents per impulsar l'activitat de rehabilitació edificatòria en el context del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència. BOE núm. 239 de 06 d'octubre del 2021.
- Reial decret llei 29/2021, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en el àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables. (text consolidat). BOE núm. 305, de 22/12/2021.
- Reial decret llei 6/2022, de 29 de març, pel qual s'adopten mesures urgents en el marc del Pla Nacional de resposta a les conseqüències econòmiques i socials de la guerra a Ucraïna. BOE núm. 76, de 30 de març de 2022
- Reial decret 900/2015, de 9 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de les modalitats de subministrament d'energia elèctrica amb autoconsum i de producció amb autoconsum. BOE núm. 423 de 10 d'octubre del 2015.
- Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE núm. 83 de 6 d'abril del 2019.
- Reial decret llei 20/2022, de 27 de desembre, que modifica el Reial decret 18/2022, de 18 d'octubre, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE núm. 311, de 28 de desembre de 2022.
- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització de instal·lacions d'energia elèctrica (text consolidat). BOE núm. 310 de 27 de desembre de 2000.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió (text consolidat). BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2002.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric (text consolidat).BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2007.



- Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa de instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència. BOE núm. 3295 de 8 de desembre de 2011.
- Reial decret 1048/2013, de 27 de desembre, pel qual s'estableix la metodologia per al càlcul de la retribució de l'activitat de distribució d'energia elèctrica. BOE núm. 312 de 30 de desembre de 2013.
- Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE núm. 139 de 9 de juny de 2014.
- Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció de energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus. BOE núm. 140 de 10 de juny de 2014.
- Reial decret 647/2020, de 7 de juliol, pel qual es regulen aspectes necessaris per a la implementació dels codis de xarxa de connexió de determinades instal·lacions elèctriques. BOE núm. 187, de 08 de juliol de 2020.
- Reial decret 1183/2020, del 29 de desembre, d'accés i connexió a les xarxes de transport i distribució d'energia elèctrica. BOE núm. 187, de 08 de juliol de 2020.
- Reial Decret Legislatiu 2/2004 de 5 de març pel qual s'aprova el text refós de la Llei Reguladora de les Hisendes Locals. BOE núm. 59 de 9 de març de 2004.
- Ordre TED/749/2020, de 16 de juliol, per la qual s'estableixen els requisits tècnics per a la connexió a la xarxa necessaris per a la implementació dels codis de xarxa de connexió (text consolidat). BOE núm. 208 de 01 d'agost de 2020.
- Ordre TED/1247/2021, de 15 de novembre, per la qual es modifica, per a la implementació de coeficients de repartiment variables en autoconsum col·lectiu, l'annex I del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE núm. 274 de 16 de novembre de 2021.
- Circular 1/2021, del 20 de gener, de la Comissió Nacional dels Mercats i la Competència, per la qual s'estableix la metodologia i les condicions de l'accés i de la connexió a les xarxes de transport i distribució de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica. BOE núm. 19, de 22 de gener de 2021.
- Reglament (UE) 2016/631 DE LA COMISSIÓ del 14 d'abril del 2016 que estableix un codi de xarxa sobre requisits de connexió de generadors a la xarxa i la seva correcció d'errors.
- Norma tècnica de supervisió de la conformitat dels mòduls de generació de electricitat segons el Reglament UE 2016/631. Versió 2.1.

Àmbit Autonòmic:

- Decret 308/1996, d'1 de setembre pel qual s'estableix el procediment administratiu per a l'autorització d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica a règim especial a Catalunya.
- Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i impuls a les energies renovables. El capítol 4 és aplicable a les instal·lacions eòliques i fotovoltaïques de més de 100 kW situades sobre el terreny a terra classificat com a no urbanitzable. (DOGC núm. 8012 de 28 de novembre de 2009).



Clàusula 5. Entrega documentació materials i garantia

Es donarà per finalitzada l'entrega de material, quan s'hagi rebut tota la documentació del material subministrat, requerida per la propietat, i la recollida a la norma UNE -EN 62446.

Tots els elements subministrats, estaran protegits davant defectes de producte (fabricació, disseny i transport) per la garantia indicada a l'apartat específic de cada element, d'aquest plec tècnic.

Cap de l'Àrea de Mobilitat, Transició Energètica
i Gestió Patrimonial de CLAUS



ANNEX I Amidaments

ANNEX II Plànols i esquemes unifilars

ANNEX III Càlculs

ANNEX IV Fitxes tècniques