

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A L'HOMOLOGACIÓ D'INSTAL·LADORS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES -ACORD MARC-

1.-Antecedents.-

La comercialitzadora Barcelona Energia (en endavant BE) vol impulsar l'aprofitament de les cobertes i terrats dels edificis d'habitatges per als seus clients en la promoció "Suma't al canvi".

La promoció de nous espais de generació solar es vol realitzar mitjançant la instal·lació de panells fotovoltaics a realitzar per instal·ladors homologats segons les prescripcions descrites en el present plec.

Les expectatives anuals i el volum de negoci planificat es mostra resumit a la següent taula:

	Any 1	Any 2	Any 3	Total promoció "Suma't al canvi"
Número d'instal·lacions	30 26 monofàsiques 4 trifàsiques	45 38 monofàsiques 7 trifàsiques	65 52 monofàsiques 13 trifàsiques	140 116 monofàsiques 24 trifàsiques
Volum de negoci (IVA exclòs)	179.419 €	285.635 €	400.719 €	865.917 €

2.-Objecte i abast de l'Acord Marc.-

L'Acord Marc (en endavant AM) té com a objectiu la definició de les necessitats a complir per a l'homologació de com a mínim dos (2) i com a màxim quatre (4) instal·ladors d'energia solar fotovoltaica en la promoció d'aquesta tecnologia per part de la comercialitzadora pública BE i en el marc de possibilitats descrit en el RD 244/2019 durant una vigència de tres (3) anys sense possibilitat de pròrroga o fins l'assoliment del volum de negoci acumulat (865.917,00 €).

L'abast de la instal·ladora dins de les condicions descrites en el present AM comprèn l'assessorament tècnic, generació documental, tramitació ajudes i/o subvencions públiques, el subministrament, instal·lació, legalització i posta en marxa d'una Instal·lació d'Energia Solar Fotovoltaica (en endavant IESFV) en el marc de "claus en mà" a la ciutat de Barcelona i l'Àrea Metropolitana de Barcelona a habitatges unifamiliars o comunitats de veïns.

3.-Requeriments tècnics.-

El següent apartat defineix els diferents models d'IESFV a oferir als clients de BE i les seves característiques mínimes, les tipologies d'instal·lacions que es poden desenvolupar i les fases que durà a terme la instal·ladora.

a) Models d'instal·lacions:



Models		Potència nominal [kWn]
Monofàsic	BEM.A	1
	BEM.1,5	1,5
	BEM.2	2
	BEM.3	3
	BEM.4	4
	BEM.5	5
	BEM.6	6
Trifàsic	BET.3	3
	BET.4	4
	BET.5	5
	BET.6	6
	BET.8	8
	BET.10	10
	BET.15	15
	BET.20	20
	BET.25	25

EXCEPCIÓ: En el cas d'una instal·lació de IESFV amb una potencia nominal superior a 25kWn, TERSA sol·licitarà el Pre-estudi (**veure Annex 1**) i/o el pressupost "Claus en mà" **a tots** els instal·ladors homologats en l'Acord Marc, establint en cada cas particular quins serán els criteris d'adjudicació a tenir en compte per a l'adjudicació del contracte.

Els requeriments mínims que ha de complir la IESFV són els següents:

I. Disseny de camp fotovoltaic

La configuració del camp fotovoltaic estarà format per mòduls fotovoltaics de la mateixa marca i model i integrat arquitectònicament a la superfície a ubicar.

La relació entre la potència nominal i la potència pic del camp fotovoltaic estarà compresa entre 0,85 i 0,95 amb el condicionant que no es sobredimensioni per sobre del 17,3%.

II. Materials i equips que componen la IESFV

i. Generalitats

Tots els materials a emprar a les instal·lacions seran de primera qualitat i reuniran les condicions exigides en el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i en les disposicions vigents referents a materials i prototipus de construcció (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).

Tots els materials podran ser sotmesos a les anàlisi o proves que, per compte del contractant, es creguin necessaris per a acreditar la seva qualitat. Qualsevol altre material que hagi estat especificat i sigui necessari emprar haurà de ser aprovat per la Direcció Tècnica, entenent que serà rebutjat el que no reuneixi les condicions exigides per la bona pràctica de la instal·lació.

Com a principi general s'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I pel que fa tant a equips (mòduls i inversors), com a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el



cablejat de contínua, que serà de doble aïllament de classe 2 i un grau de protecció mínim de IP65.

ii. Panell fotovoltaic

Els panells fotovoltaics 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 panell tindrà marcades, com a mínim les següents característiques: Marca, model, número de sèrie i potència nominal.

Cada un dels panells 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.

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 per 12 anys. Es garanteix una garantia de producció lineal durant els primers 25 anys segons la qual la regressió màxima en la producció del mòdul serà del 0,6% per any, el que equival a una disminució de la potència del 15% als 25 anys.

L'eficiència mínima del panell ha de ser del 19%.

iii. Estructura de suport i ancoratges

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

Tota la cargolaria haurà de ser d'acer inoxidable tipus A2-70 i autoblocant.

El sistema estructural haurà de contemplar juntes de dilatació de com a mínim 2cm per perfils d'alumini superiors als 8,5 metres.

Les pinces de subjecció dels mòduls estaran fabricades en alumini EN AW-6063-T6, amb cargolaria M8 d'acer inoxidable A2-70 i autoblocant i cargol SLOT M8 inserit dins del carril.

L'estructura suport dels mòduls ha de resistir, amb els mòduls instal·lats, les sobrecàrregues del vent i neu, d'acord amb el que indica el Codi Tècnic de l'Edificació.

S'ha d'entregar certificat de solidesa estructural conforme no es posa en risc l'edifici i/o coberta.



iv. Ondulador

L'energia elèctrica generada pel camp fotovoltaic en corrent continu (CC) ha de ser transformada a corrent altern (CA) per poder ser injectada a la xarxa elèctrica interior de l'edifici.

L'ondulador/s seran del mateix fabricant i model i hauran de complir uns 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 plaques
- Protecció contra funcionament en illa.
- Protecció contra curtcircuits altern
- Protecció de tensió i freqüència fora de rang segons RD 1699/2011
- Control manual d'arrencada - parada del ondulador
- 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 ondulador/s hauran de connectar-se a xarxa per a potències de sortida superiors al 5% de la potència màxima
- Els onduladors seguiran injectant potència a la xarxa de forma continuada en condicions de irradiància solar superior en un 10% a les CEM (Condicions Estàndard de Mesura)
- El ondulador/s suportaran pics d'irradiància de fins un 30% superiors a les CEM durant períodes de 10 segons
- Després d'una desconexió, l'ondulador/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

L'ondulador tindrà una total compatibilitat amb el camp fotovoltaic de manera que el corrent de curtcircuit no arribi mai a la corrent màxima d'entrada de l'ondulador i la tensió en circuit obert estigui per sota de la tensió màxima de l'ondulador.

La configuració del camp fotovoltaic es configurarà de manera que els valors de treball en el punt de màxima potència estiguin compresos dins del rang d'operació òptim de l'ondulador per a realitzar el rastreig del punt de màxima potència.

L'ondulador/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'ondulador ha d'estar homologat per poder ser connectat a la xarxa elèctrica segons la legislació vigent.

El seu grau de protecció serà IP65.



Els onduladors tindran una garantia mínima de 5 anys per part del fabricant.

v. Cablejat

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits d'acord a la normativa vigent. Totes les línies de CC aniran situades en un suport independent de la resta d'instal·lacions de l'edifici i aniran adequadament senyalitzades (nom i polaritat). Les línies d'evacuació aniran en tubs o safates, diferenciats en funció de la polaritat, fins el corresponent ondulador. El pas dels conductors elèctrics de les sèries de plaques es fixaran sobre la part posterior de l'estructura sense que sigui visible des de l'exterior ni des de l'interior.

Per augmentar la seguretat, el cablejat positiu estarà físicament prou allunyat del cablejat negatiu en les zones de fàcil accés. Tant el cablejat positiu com el cablejat negatiu anirà separats, bé en tubs diferents o en safata però separat mitjançant brides i un separador de safata, tenint especial cura en arribar a les caixes de connexions. Es podran disposar altres mètodes, convenientment justificats en cada cas, per reduir el risc de possibles contactes directes amb les parts actives de la instal·lació.

El disseny del cablejat s'ha de realitzar tenint en compte de reduir al màxim la longitud del tram de CC.

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per evitar caigudes de tensió i escalfaments. Per a qualsevol condició de treball, els conductors han de tenir la secció suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior de l'1,5%.

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

Tot el cablejat de contínua serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire lliure o enterrat, d'acord amb la norma UNE 21123.

La connexió del cablejat als equips de protecció es realitzarà amb punteres.

vi. Protecció en Corrent Contínua i Corrent Alterna

La instal·lació ha de complir amb les disposicions del *Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència* connectades a la xarxa de baixa tensió i, si escau, les normes tècniques de l'empresa distribuïdora de la zona.

Les mesures de seguretat de la instal·lació hauran de garantir la protecció contra sobreintensitats, contactes directes e indirectes, preservar la qualitat de la xarxa i tenir presa de terra.

➤ Proteccions contra sobreintensitats

Costat CC.-



- Fusibles per a protegir el pol positiu i negatiu de cada sèrie de panells. Els fusibles seran específics per plantes fotovoltaïques, unipolars, de tensió assignada 1000V, (classe gPV segons la norma IEC60269-6), de 12A o superior i disposaran de base portafusible articulat de dimensions 10x38 mm per a carril DIN, 1000V, fins a 32A amb compliment de la normativa europea 2002/95/EC RoHs.
- Seccionadors en càrrega de 2 pols pel seccionament de cada sèrie de 1000V i 20A en compliment de la norma EN/IEC60947.

Costat AC.-

- Interruptor magnetotèrmic corba C de poder de tall mínim de 4,5 kA en compliment de les normes EN60947-2 i EN60898-1.
- En el cas de tenir dos o més inversors s'instal·larà un interruptor magnetotèrmic general.

➤ Proteccions contra sobretensions

- Entre els panells fotovoltaïcs i l'ondulador i l'ondulador i la connexió a xarxa s'instal·larà un equip descarregador de sobretensions classe II segons norma UNE 60364-5-534. Els descarregadors de tensions es connectaran el més a prop possible dels equips a protegir, entre cadascun dels conductors. Es podran prescindir d'aquests equips si l'ondulador/s els tingués integrats.

➤ Proteccions contra contactes directes

- S'utilitzarà cablejat amb doble aïllament, 1000V i lliure d'halògens tant en el costat de CC com en el costat CA de la instal·lació.
- Per a la protecció contra contactes directes s'utilitzarà, segons cada cas, un o varis dels següents sistemes, tal com es defineixen en la ITC-BT 24:
 - Protecció per aïllament de les parts actives.
 - Protecció mitjançant barreres o envolvents.
 - Protecció mitjançant obstacles.

➤ Proteccions contra contactes indirectes

Costat CC.-

- Configuració flotant i un vigilant d'aïllament incorporat dins de l'inversor.

Costa AC.-

- Interruptor automàtic diferencial per a la instal·lació, amb l'objectiu de protegir a les persones de les derivacions causades per fallides d'aïllament entre els conductors actius i terra o massa dels aparells. La protecció es realitzarà amb un interruptor diferencial 40A calibrat a una sensibilitat 300mA segons IEC61008-1.

➤ Quadres elèctrics de protecció de CC i AC

Els quadres elèctrics tindran un grau de protecció IP65.

Les connexions entre conductors es realitzaran en l'interior de caixes apropiades de material plàstic resistent incombustible.



Les dimensions d'aquestes caixes seran tals que permetin allotjar folgadamment tots els conductors que hagin de contenir.

En cap cas es permetrà la unió de conductors, com entroncaments o derivacions, per simple retorçament o enrotllament entre si dels conductors, sinó que haurà de realitzar-se sempre utilitzant borns de connexió.

Els conductes es fixaran fermament a totes les caixes de sortida, d'entroncament i de passada, mitjançant contrafemelles i casquets.

Els conductes i caixes se subjectaran per mitjà de perns de fiador en maó buit, per mitjà de perns d'expansió en formigó i maó massís i claus Split sobri metall. Els perns de fiador de tipus cargol s'usaran en instal·lacions permanents, els de tipus de rosca quan es precisi desmuntar la instal·lació, i els perns d'expansió seran d'obertura efectiva. Seran de construcció sòlida i capaces de resistir una tracció mínima de 20 kg. No es farà ús de claus per mitjà de subjecció de caixes o conductes.

Els quadres elèctrics seran completament estancs a la pols i la humitat estaran constituïts per una estructura metàl·lica protegida contra la corrosió. Alternativament, la cabina dels quadres podrà estar constituïda per mòduls de material plàstic amb la part frontal transparent. Les portes estaran proveïdes amb una junta d'estanqueïtat de neoprens o material similar, per a evitar l'entrada de pols.

Tots els cables s'instal·laran dintre de canaletes proveïda de tapa desmuntable i tots els components interiors, aparells i cables, seran accessibles des de l'exterior pel front.

➤ Presa de terra

Totes les instal·lacions compliran el que disposa el RD 1699/2011 (article 15) sobre les condicions de connexió de terra en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica de baixa tensió.

Totes les masses de la instal·lació fotovoltaïca de la secció continua estaran connectades a una única terra, aquesta serà totalment independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora d'acord amb el Reglament de Baixa Tensió.

vii. Mesura

Les instal·lacions compliran amb el *Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico*.

En cas de no disposar les instal·lacions de comptador fiscal, es dotarà d'un analitzador de xarxa bidireccional (mesura en quatre quadrants) per la mesura de la generació elèctrica amb les següents característiques mínimes:

- Display
- Comunicació RS-485 Modbus/RTU
- Muntatge en carril DIN 46277 segons EN50022



- Protecció per doble aïllament *Classe II* segons EN61010
- Precisió *Classe 1* (IEC 62053-21) per la mesura d'Energia Activa

b) Tipologia d'instal·lacions

Les IESFV que poden ser promogudes són les modalitats descrites al *Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica*.

c) Fases

A continuació es descriuen les fases en que la instal·ladora participa en el moment de signatura de l'AM:

I. Pre-estudi

Els clients interessats en disposar d'una IESFV contacten amb BE. BE recopila la informació necessària per a que la instal·ladora elabori el Pre-estudi segons model presentat a l'annex 1 en un temps màxim de 3 dies hàbils.

II. Visita tècnica i elaboració de pressupost

BE envia Pre-estudi a client i, prèvia acceptació del Pre-estudi, acorda dia i hora en un termini no superior a quinze (15) dies hàbils per a la realització d'una visita tècnica. L'objectiu de la visita tècnica és la formalització de l'estudi de viabilitat de la IESFV i la presa de dades i mesures necessàries per a la elaboració del pressupost d'execució.

El pressupost ha d'estar desglossat en els següents apartats i la seva entrega no serà superior a deu (10) dies hàbils a partir de la visita tècnica:

- Equipament necessari per dur a terme l'obra (mòduls fotovoltaics, inversor, estructura, aparellament, cablejat,...)
- Definició de productes addicionals sol·licitats pel client, si escau
- Instal·lació dels equips i productes addicionals
- Altres: Mitjans elevació, comptador fiscal, obra pel·leteria.
- Generació documental, tramitació ajudes i/o subvencions, legalització i posta en marxa

III. Contracte "claus en mà"

Si el client de BE accepta el pressupost presentat, es formalitza la signatura del contracte "claus en mà". I es procedirà amb el primer pagament tal com s'estableix en el Plec de clàusules administratives.

IV. Tràmits ajuntament

La tramitació que ha de dur a terme la instal·ladora és la següent:

- Elaboració i tramitació de la documentació necessària per a l'obtenció de les ajudes i/o subvencions del seu ajuntament.
- Sol·licitud del permís d'obres.



V. Execució i control de qualitat

Una vegada rebuda la llicència d'obra per part de l'ajuntament i en un termini inferior a 7 dies, la instal·ladora acorda amb el client la data d'inici de l'obra amb un termini màxim de finalització als trenta (30) dies posteriors a l'obtenció de la llicència d'obra.

Finalitzada l'obra, la instal·lació genera el Certificat de Comprovació i Posta en Marxa segons model presentat a l'annex 2.

VI. Memòria, legalització i garantia d'obra i equips

Finalitzada la IESFV, la instal·ladora legalitza la mateixa segons normativa vigent i entrega al titular de la IESFV i a BE una memòria en format digital que ha d'incloure:

- Memòria As-Built (inclourà un manual d'ús i manteniment de la instal·lació).
- Documentació generada i presentada a la Oficina de Gestió Empresarial
- Certificat de Baixa Tensió, RITSIC i RAC.
- Garantia obra i equips segons model presentat a l'annex 3. La garantia relativa als elements subministrats i instal·lació en el seu conjunt és de, com a mínim, dos (2) anys.

4.-Post-Venda.-

L'adjudicatari oferirà el manteniment preventiu i/o correctiu sota demanda definit per un preu-hora operari. El subministrament dels materials avariats es regirà per la garantia dels materials o l'adquisició de noves unitats si s'ha exhaurit el període de garantia.

5.-Desenvolupament de l'obra.-

L'adjudicatari ha d'adoptar les mesures de seguretat necessàries per evitar danys a les instal·lacions existents sent responsable de qualsevol dany ocasionat a les instal·lacions esmentades. Qualsevol accident, danys a tercers o reclamacions per danys rebudes per l'adjudicatari s'han de notificar per escrit i de manera immediata a TERSA.

L'adjudicatari ha de tancar les zones afectades des de la seva ocupació, en cas que calgui per motius de seguretat, o si així ho requereixen les normes o reglamentacions en vigor, o si ho exigeix el client.

La reposició d'aquests terrenys i espais al seu estat original, un cop finalitzades les obres, com també la reparació de tots els danys ocasionats, si n'hi ha, seran a càrrec i responsabilitat de l'adjudicatari.

És responsabilitat de l'adjudicatari la mobilització de tots els espais i accessos provisionals que, tot i no estar expressament definits en el projecte, es decideixi utilitzar per a l'execució de les obres.

TERSA pot exigir la substitució de qualsevol dels empleats de l'adjudicatari o l'adopció de mesures concretes per restablir o aconseguir el bon ordre en l'execució del que s'ha pactat i pot suspendre els treballs que no es duguin a terme sota la direcció del personal facultatiu expressament designat, sense que això provoqui una alteració dels terminis contractuals.



6.-Recepció de l'obra.-

Abans de la recepció de la instal·lació, l'adjudicatari ha hagut de fer les proves de funcionament de la instal·lació englobant, com a mínim, els següents aspectes:

- Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
- Comprovació de polaritat de les sèries: Mesures de V_{oc} , V_{mp} , I_{mp} , I_{sc} per cada sèrie.
- Proves d'arrencada i parada en diferents instants de funcionament.
- Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, com també la seva actuació.

La recepció de la instal·lació no es considerarà finalitzada fins que no s'hagi comprovat que tots els sistemes i elements que formen part del subministrament han funcionat correctament durant un període mínim de 240 hores, sense interrupcions o aturades causades per errors del sistema subministrat i, a més, s'hagin complert els punts següents:

- Lliurament a client de tota la documentació especificada en aquest plec.
- Retirada de l'obra de tot el material sobrant.
- Neteja de totes les zones afectades i transport a punt verd de tot el material reciclable o de rebuig.

7.-Gestor de residus.-

La gestió dels residus generats en les operacions de construcció aniran a càrrec de l'adjudicatari mitjançant un gestor de reciclatge homologat (autoritzat per l'Agència de Residus de Catalunya – ARC). L'adjudicatari està obligat a aportar els certificats emesos pel gestor i a adjuntar els mateixos a la documentació "As built" a la finalització de l'obra.

8.-Altres.-

- Col·locació de rotulació dels principals equips i aparellament de la IESFV.
- Senyalització protocol bombers de Barcelona segons **annex 4**.
- Designació de Recurs Preventiu segons **annex 5**.

9.-Annexos adjunts:

-Annex 1: Model pre-estudi

-Annex 2: Certificat de Comprovació i Posta en Marxa

-Annex 3: Garantia obra i equips

-Annex 4: Senyalització – Protocol bombers de Barcelona

-Annex 5: Designació Recurs Preventiu

