BASES TÈCNIQUES PER LICITACIONS DE PROJECTES I OBRES D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS

Els continguts d'aquesta publicació estan subjectes a una llicència de **Reconeixement – No comercial – Sense Obra Derivada (by-nc-nd)** amb finalitat no comercial i sense obra derivada. Es permet copiar i redistribuir el material en qualsevol mitjà i format, sempre que no tingui finalitats comercials i no es distribueixi cap obra derivada.
La llicència completa es pot consultar a http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1 PROJECTISTES

PROJECTISTES

ANNEX 1 CHECK LIST CTP ITP

ANNEX 2 CHECK LIST EXECUTIU

ANNEX 3 RESUM DE DADES DEL PROJECTE

ANNEX 4 GUIA D'APLICACIÓ DELS CRITERIS PER A LA INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA i PAISATGÍSTICA D'INSTAL·LACIONS SOLARS

ANNEX 5 MONITORATGE ENERÈTIC BÀSIC

ANNEX 6 ESPECIFICACIONS IESFV RD900 2015

ANNEX 7 CONDICIONS DE RECEPCIÓ INSTAL•LACIONS FOTOVOLTAIQUES

ANNEX 8 SENYALITZACIÓ INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

ANNEX 9 UNEF. AUTOCONSUM GENERALITAT. TRAMITACIÓ D'INSTAL·LACIONS D'AUTOCONSUM

DOCUMENT 2 SOLVÈNCIA TÈCNICA PROJECTISTA

SOLVÈNCIA TÈCNICA PROJECTISTA

ANNEX 1 CHECK LIST SOLVÈNCIA TÈCNICA PROJECTISTA

DOCUMENT 3 SOLVÈNCIA TÈCNICA OBRA

SOLVÈNCIA CONTRACTISTA

ANNEX 1 CHECK LIST SOLVÈNCIA TÈCNICA CONTRACTISTA

DOCUMENT 4 CRITERIS D'AVALUACIÓ SOLAR CONTRACTISTA

CRITERIS D'AVALUACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA CONTRACTISTA

ANNEX 1 EXEMPLE AVALUACIÓ TARRADELLAS

DOCUMENT 3 CONTRACTISTES

CONTRACTISTES

ANNEX 1 ESPECIFICACIONS IESFV RD900 2015

ANNEX 2 CONDICIONS DE RECEPCIÓ TERSA

ANNEX 3 MONITORATGE ENERGÈTIC BÀSIC

ANNEX 4 UNEF. AUTOCONSUM GENERALITAT. TRAMITACIÓ D'INSTAL·LACIONS D'AUTOCONSUM

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

DOCUMENT 1: PROJECTISTES

DOCUMENT 1: CONDICIONS DE DISSENY I CRITERIS DE VALIDACIÓ DE PROJECTES EN L'AMBIT D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PER A PROJECTISTES

1. OBJECTE

El present document definirà quins són els apartats mínims que té que disposar qualsevol Avantprojecte, Projecte Bàsic o Projecte Executiu per a poder ser emès un CTP (Conformitat Tècnica Projecte Edificació), ITP (Informe Tècnic de Projecte d'Infraestructura) o continuar el procés de licitació pública de qualsevol Projecte de Energia Solar Fotovoltaica a nivell municipal.

També inclou un apartat d'ajuda amb condicions tècniques a tenir en compte pels projectistes en qualsevol Projecte d'Energia Solar Fotovoltaica municipal.

S'entregarà copia del Projecte presentat en paper i copia en format digital a l'Agència d'energia signada pel tècnic competent.

2. CONTINGUT MÍNIMS DE PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU

2.1. Contingut mínim de Projecte Bàsic per a tramitació de CTP o ITP

El Projecte Basic haurà d'incloure, com a mínim, els següents documents:

Document I .Memòria Tècnica

- Titular i Objecte de la instal·lació
- Direcció, emplaçament de la instal·lació fotovoltaica i accessos
- Normativa vigent.
- Tipus d'instal·lació. Definir tipologia del Projecte segons la seva connexió.
    - Projecte autoconsum. Especificar si és: aïllada, assistida o interconnectada amb la xarxa.
    - Projecte connexió a xarxa per venda d'energia elèctrica a mercat.

  Indicar quina normativa serà la utilitzada per legalització del Projecte.
- Criteri d'Autosuficiència

- Incloure quadre resum de dades del Projecte. (*Link document:* A03.RESUM DE DADES DEL PROJECTE.docx)
- Descripció General de la instal·lació. Explicar la solució aportada, el per què i les principals dades per entendre de forma general el Projecte.
- Estudi energètic i de rendiments.
    - Dades de radiació solar. Justificació de font utilitzada.
    - Premisses de disseny. Coordenades, Inclinació i orientació
    - Previsió mensual i anual de producció en kWh.
    - Rati KWh/kWpic
    - Estimació dels peatges d'autoconsum d'energia generada i/o estimació econòmica de la venda d'electricitat generada.
    - Estudi de viabilitat econòmica
    - Incloure càlcul de producció amb PVSYST.
- Integració arquitectònica i estructura suport. En aquest punt cal definir com s'ha previst la integració de la planta amb l'edifici i la seva forma d'ancoratge amb l'edifici. Explicació de la estructura suport prevista. Cal afegir un certificat de solidesa de l'edifici, façana o coberta on es planteja la instal·lació de la planta fotovoltaica que garanteixi que l'edifici suporta la instal·lació solar. Signat per tècnic competent.
- Camp Fotovoltaic. Descripció de tipologia de mòduls i inversor de potència i configuració general del camp fotovoltaic.
- Línia de distribució. Explicar el traçat de la línia de distribució des del camp de mòduls fins al punt de connexió. Definir els quadres de protecció necessaris les seves mides aproximades i la ubicació prevista per tal de fer reserva d'espais.
- Sistema d'acumulació (Si s'escau). Descripció tecnologia, configuració i selecció. Definir mides aproximades, ubicació, quadres de protecció necessaris, per preveure reserva d'espais.
- Posades a terra de la instal·lació. Criteris emprats en el seu disseny i explicació del traçat.
- Punts de mesura segons normativa vigent i segons tipus d'instal·lació seleccionada. En aquest punt definir quins tipus d'equips de mesura s'instal·laran i ubicació dels mateixos per preveure reserva d'espais.
- Descripció de la connexió a xarxa de distribució. Explicació del traçat i connexió prevista.
- Sistema de monitoratge. Explicació del sistema de monitoratge segons prescripcions tècniques de l'Agencia d'Energia de Barcelona.

Document II . Plànols. Mínim s'entregaran els següents:

- Plànol de situació i emplaçament incloent els accessos al lloc de la instal·lació.
- Plànol general de l'edifici en planta i alçat amb la ubicació de la instal·lació fotovoltaica, la ubicació del seus equips principals (Inversors, caixes de protecció, equips de mesura i connexió a xarxa)i el traçat previst de la línia de distribució.
- Implantació detall mòduls fotovoltaics de la instal·lació.
- Solució estructural prevista. Estructura suport. Descripció d'ancoratges i tipus d'estructura
- Esquema unifilar
- Esquema de connexió amb companyia (Si s'escau)
- Esquema de monitoratge

Tots els plànols signats pel tècnic competent.

Document III. Annex fotogràfic

- Fotografies (18 x 24) que reflecteixin l'estat original de l'espai sobre el qual es pretén col·locar la instal·lació, acompanyades de fotografies (18 x 24) que reflecteixin l'edificació en relació amb els espais contigus.

- Fotomuntatge (18 x 24) de l'efecte final de la instal·lació en les vessants següents: situació concreta en la construcció, visió des dels diversos punts del carrer i visió integrada amb els edificis o espais annexos.

Document IV. Pressupost estimat. Signat per tècnic competent.

2.2. Contingut mínim de Projecte Executiu de la instal·lació

El present apartat definirà quins són els apartats mínims que té que disposar qualsevol Projecte Executiu per poder ser licitat o tramitació del corresponent CTP o ITP.

El Projecte Executiu inclourà com a mínim, els següents documents:

Document I. Memòria tècnica i Annexos

Memòria Tècnica

- Antecedents
- Titular i objecte de la instal·lació
- Direcció i emplaçament de la instal·lació fotovoltaica i accessos
- Normativa vigent
- Tipus d'instal·lació. Definir tipologia de Projecte:
    - Projecte autoconsum. Especificar tipologia: aïllada, assistida o interconnectada amb la xarxa.
    - Projecte connexió a xarxa per venda d'energia elèctrica a mercat.

  Indicar quina normativa serà la de legalització del Projecte.
- Incloure Taula Resum Projecte. (*Link document:A03.RESUM DE DADES DEL PROJECTE.docx*)
- Descripció General de la instal·lació. Explicar la solució aportada, el per què i les principals dades per entendre de forma general el Projecte.
- Estudi energètic i de rendiments.
    - Dades de radiació solar. Justificació de font utilitzada
    - Premisses de disseny. Coordenades, Inclinació i orientació
    - Previsió mensual i anual de producció en kWh
    - Performance rati en % i kWh/kWp
    - Estimació dels peatges d'autoconsum d'energia generada i/o estimació econòmica de la venda d'electricitat generada.
    - Estudi de viabilitat econòmica
    - Incloure càlcul de producció en annexos amb PVSYST.

- Adaptació a l'edifici. Estructura suport. En aquest punt cal definir com s'ha definit la integració de la planta amb l'edifici, llur forma d'ancoratge. Explicació de l'estructura de suport. Cal afegir un certificat de solidesa de l'edifici, façana o coberta on es planteja la instal·lació de la planta fotovoltaica que garanteixi que l'edifici suporta la instal·lació solar. Signat per tècnic competent. Si no existeix, preveure les probes adients per tècnic competent per obtenir el certificat abans del Projecte executiu.
- Camp Fotovoltaic. Descripció de tipologia de mòduls i configuració. Incloure certificats en annexos.
- Onduladors. Característiques tècniques i configuració. Separació Galvànica i proteccions internes incorporades. Incloure certificats en annexos.
- Quadres de protecció de CC i CA. Configuració i característiques tècniques. Definició de materials i mides.
- Proteccions de CC i CA (Sobreintensitats, curtcircuits, sobretensions atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió, freqüència etc)
- Sistema d'acumulació (Si s'escau). Descripció tecnologia, configuració i selecció. Principals dades de funcionament i afeccions (Temperatura, ventilació etc.)
- Altres elements del Projecte necessaris per la seva comprensió. Carregadors solars, reguladors de càrrega etc.
- Posades a terra de la instal·lació. Criteris emprats en el seu disseny i dimensionament. Distancies entre posades de terra independents
- Dimensionat de la línia de distribució. Descripció dels materials i definició de traçat
- Punts de mesura segons normativa vigent i segons tipus d'instal·lació seleccionada.
- Compliment de locals mullats (ITC-BT030)
- Descripció de la connexió a xarxa de distribució. No és necessari si el sistema és autònom.
- Centres de transformació. Explicació part de Mitja Tensió, si s'escau.
- Sistema de monitoratge. Explicació del sistema de monitoratge segons prescripcions tècniques de l'Agencia d'Energia de Barcelona.
- Estudi de viabilitat tècnic i econòmic
- Planning Execució per setmanes

Annexos

Incloure tots els annexos necessaris per la comprensió total del Projecte. Com a mínim estaran els següents:

- Càlcul de producció. Programa de simulació PVSYST
- b. Mòduls
- c. Inversors, reguladors, bateries
- d. Proteccions i cablejat
- e. Equips de mesura
- f. Control i monitoratge
- g. Estructures
- h. Document fotogràfic

Document II. Memòria de càlcul. Amb especial consideració als següents aspectes:

- Justificació del càlculs elèctrics. Justificació de la normativa aplicable.
- Justificació de vent. Fonaments, suports i estructures (ITC-BT-06) i codi Tècnic de l'edificació.
- Control de temperatura en sales tècniques i equips.
- Ventilacions
- Xarxes de posada a terra. Càlcul dels valors de posada a terra i justificació de les distancies per evitar un possible acoblament entre elles.
- Altres càlculs específics segons Projecte.

Document III. Plànols

Els plànols contendran esquemes generals i de detall en planta, alçats, amb les escales convenients i amb indicacions de cotes, posant de manifest l'emplaçament i disposició d'equips i elements, traçats de circuit, rasses i connexions. Mínim s'entregaran els següents:

- Plànol de situació, emplaçament i accessos
- Implantació general de la instal·lació
- Connexió de mòduls fotovoltaics. Definició de cablejat i strings.

- Estructures i fonaments
- Esquema de connexió general
- Esquema unifilar i proteccions
- Línia de distribució
- Obra civil (Si s'escau)
- Xarxa de terra
- Esquema de connexió amb companyia (Si s'escau)
- Esquema de monitoratge i connexions

Document IV: Estudi Bàsic de Seguretat i Salut o Estudi de Seguretat i salut

Document V: Pressupost. Pressupost. Desglossat del pressupost en capítols i unitat d'obra.

Document VI: Serveis afectats

3. CONDICIONS TÈCNIQUES DE DISSENY

En aquest apartat es defineixen criteris tècnics que el projectistes tenen que tenir en compte alhora de redactar qualsevol Projecte que incorpori part d'energia solar fotovoltaica. Es defineixen el següents temes:

3.1. Integració Arquitectònica i paisatgística

Per tal de poder definir les alternatives existents alhora d'implantar una instal·lació solar en un edifici es tindrem en compte les diferents variables i criteris definits en el present document emès per l'Agencia d'Energia de Barcelona: **GUIA D'APLICACIÓ DELS CRITERIS PER A LA INTEGRACIÓ ARQUITECTONICA I PAISATGISTICA DE INSTALACIONS SOLARS** (*Link document:* A04.20160504_TIPOLOGIES D_v4_rev TP.docx)

3.2. Monitoratge i control

El monitoratge de les diferents plantes fotovoltaiques municipals s'ha homogeneïtzat per tal que el control i manteniment de les plantes sigui més eficient.

En el procés de disseny del Projecte és important mantenir una comunicació amb l'Agencia de l'energia per consensuar el sistema de monitoratge per tal de verificar el compliment amb els requisits demandats.

Els sistemes de monitoratge tenen que complir amb els requisits definits en el document: **Annex 7: CONSUMS MONITORATGE ENERGÈTIC BÀSIC** (***Link document***: A05. A7 - CONSUMS MONITORATGE ENERGÈTIC BÀSIC 2016.05.26.docx)

3.3. Tipus de connexió Projectes d'autoconsum segons RD900/2015

Si el Projecte és d'autoconsum es seguiran els criteris de connexió definits en el següent document: **ESPECIFICACIONS INSTALACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD900/2015.** ***(Link document***: A06.(1) Especificacions IESFV RD900 2015.docx)

3.4. Explotació i manteniment de plantes Energia solar Fotovoltaica municipals

L'explotació i manteniment de les plantes d'energia solar Fotovoltaica (IESFV) municipals es responsabilitat de TERSA.

A nivell de disseny de Projecte es necessari tenir presents una sèrie de requeriments per facilitar les tasques d'explotació i manteniment futurs de les instal·lacions.

En el procés de disseny del Projecte es necessari fer una reunió amb TERSA per definir quines són les mesures necessàries a tenir en compte en el disseny de Projecte per tal de poder fer un manteniment futur de la instal·lació. Per exemple definir si es necessari línies de vida definitives o millorar els accessos a les instal·lacions etc.

Aquesta previsió és molt important definir-la en el disseny del Projecte per preveure el seu pressupost per tal de poder implementar-les en la fase d'execució del Projecte i poder fer la correcta recepció de les instal·lacions pel seu manteniment futur.

Els requisits estan inclosos en el document: **REQUERIMENTS PER INSTAL•LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS PER A LA SEVA EXPLOTACIÓ.** ***(Link document***: A07.(Def) A5 - FOTOVOLTAICA CONDICIONS DE RECEPCIÓ TERSA Complert.pdf)

3.5. Senyalització definida per bombers

Aclaració realitzada per bombers de la normativa de prevenció contra incendis per les instal·lacions Fotovoltaiques.

Es seguiran els criteris definits en el document. **Fitxa tècnica 1.12- instal·lacions Fotovoltaiques de bombers.** *(Link del document*: A08.fitxa-1.12-Installacions-fotovoltaiques.pdf)

3.6. Tramitació i legalització Projectes Energia Solar Fotovoltaica municipals.

En el processos tenim diferents fases:

- Tramitació expedient previ. Prèvia aprovació del Projecte per l'Agencia d'Energia de Barcelona. TERSA serà el responsable de iniciar els tràmits davant l'empresa distribuïdora d'energia a petició del Projectista, que serà el encarregat de subministrar tota la informació a TERSA per poder iniciar els corresponents tràmits.
- Tramitació legalització Projecte. TERSA serà el responsable del procés de legalització una vegada finalitzada l'obra. És responsabilitat del contractista i supervisió de la D.F. que es subministri tota la informació necessària per la correcte legalització.

Per clarificació del procés de legalització per instal·lacions d'autoconsum, annexem el corresponent link a un document elaborat per la Direcció General d'Energia i Mines.

(Link document: A09.3. UNEF. Autoconsum. GENERALITAT. Tramitaci+¦ dÔÇÖinstal-Àlacions dÔÇÖautoconsum (Catalan).pdf)

ANNEX 1

CHECK LIST CTP ITP

Projecte	
Enginyeria	
Data	

TRAMIT CTP/ITP	E. PUBLIC	EDIFICACIÓ	COMPLIMENT S/N	OBSERVACIONS
I MEMORIA				
Titular objecte	X	X		
Direcció i accessos	X	X		
Normativa vigent	X	X		
Tipus de instal·lació	X	X		
Descripció General	X	X		
Criteri d'Autosuficiència	X	X		
Quadre resum	X	X		
Estudi energètics i rendiments	X	X		
Estructura suport	X	X		
Camp fotovoltaic	X	X		
Línia de distribució	X	X		
Altres elements. Bateries, reguladors etc.	X	X		
Posada a terra	X	X		
Dimensionat línia de distribució	X	X		
Equips de mesura	X	X		
Connexió a xarxa	X	X		
Sistema de monitoratge	X	X		
II PLANOLS	X	X		
Emplaçament	X	X		
Ubicació equips principals	X	X		
Implantació mòduls	X	X		
Estructura suport	X	X		
Esquema unifilar	X	X		
Esquema connexió companyia	X	X		
Esquema comunicacions monitoratge	X	X		
III ANNEX FOTOGRAFIC	X	X		
Fotos estat actual	X	X		
Fotomuntatge amb mòduls	X	X		
IV PRESSUPOST	X	X		

CONDICIONS TÈCNIQUES DISSENY	E. PUBLIC	EDIFICACIÓ	COMPLIMENT S/N	OBSERVACIONS
Integració arquitectònica		X		
Monitoratge i control	X	X		
SI Autoconsum	X	X		
Explotació	X	X		
Bombers	X	X		
Tramitació i legalització	X	X		

OBSERVACIONS:

Signatura i data

ANNEX 2

CHECK LIST EXECUTIU

Projecte	
Enginyeria	
Data	

TRAMIT P.EXECUTIU	E. PUBLIC	EDIFICACIÓ	COMPLIMENT S/N	OBSERVACIONS
I MEMORIA				
Antecedents				
Titular objecte	X	X		
Direcció i accessos	X	X		
Normativa vigent	X	X		
Tipus de instal·lació	X	X		
Taula Resum Projecte	X	X		
Descripció General	X	X		
Estudi energètics i rendiments	X	X		
Estructura suport	X	X		
Camp fotovoltaic	X	X		
Inversors de potencia	X	X		
Quadres de protecció CA i CC	X	X		
Altres elements. Bateries, reguladors etc.	X	X		
Posada a terra	X	X		
Dimensionat línia de distribució	X	X		
Equips de mesura	X	X		
Compliment locals mullats	X	X		
Connexió a xarxa	X	X		
Sistema de monitoratge	X	X		
Centre de transformació	X	X		
Estudi de viabilitat	X	X		
Plannig	X	X		
ANNEXOS	X	X		
Càlcul de Producció	X	X		
Mòduls	X	X		
Altres equips	X	X		
Proteccions i cablejat	X	X		
Control i Mesura	X	X		
Control i monitoratge	X	X		
Estructures	X	X		
Document Fotogràfic	X	X		
II MEMORIA DE CALCUL				
Justificació càlculs	X	X		

elèctrics				
Justificació estructura. Codi tècnic	X	X		
Control temperatura equips	X	X		
Ventilacions	X	X		
Posada a terra	X	X		
Altres càlculs	X	X		
III PLANOLS	X	X		
Emplaçament	X	X		
Ubicació equips principals	X	X		
Implantació mòduls	X	X		
Definició STRINGS	X	X		
Estructura suport	X	X		
Esquema GENERAL	X	X		
Esquema unifilar	X	X		
Línea de distribució	X	X		
Obra civil	X	X		
Xarxa de terra	X	X		
Esquema connexió companyia	X	X		
Esquema comunicacions monitoratge	X	X		
IV ESTUDI SYS	X	X		
V PRESSUPOST	X	X		
VI SERVEIS AFECTATS	X	X		
CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	**E. PUBLIC**	**EDIFICACIÓ**	**COMPLIMENT**	**E. PUBLIC**
Integració arquitectònica		X		
Monitoratge i control	X	X		
SI Autoconsum	X	X		
Explotació	X	X		
Bombers	X	X		
Tramitació i legalització	X	X		

OBSERVACIONS:

Signatura i data

ANNEX 3

RESUM DE DADES DEL PROJECTE

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

QUADRE RESUM DE DADES DEL PROJECTE

1. EMPLAÇAMENT

Adreça	
Coordenades UTM	
Latitud	
Longitud	
Alçada	

2. DADES GENERALS ARQUITECTONIQUES

Tipus d'integració . Indicar si és façana, pèrgola, coberta plana transitable, coberta inclinada i tipus de coberta

Tipus d'integració:	
Inclinació (graus)	
Orientació (graus azimut)	

3. DADES GENERAL ELECTRIQUES

Propietat de la instal·lació	
Potencia contractada edifici	
Tarifa	
Tipus d'instal·lació	Indicar si es autoconsum o resta d'instal·lacions
Si és autoconsum indicar tipus consumidor	

4. DADES PLANTA FOTOVOLTAICA

Nom que identifica la instal·lació	
Grup i subgrup de classificació	
Potencia pic 8(kW)	
Potència nominal (kW)	
Número d'inversors de potència	
Marca i model	
Número total de mòduls	
Marca i model	
Composició. Nº strings	
Estimació energia generada kWh/any	
KWh/KWp	

5. SISTEMA DE MONITORATGE

ANNEX 4

GUIA D'APLICACIÓ DELS CRITERIS PER A LA INTEGRACIÓ ARQUITECTÒNICA i PAISATGÍSTICA D'INSTAL·LACIONS SOLARS

L'OBJECTIU I CONTINGUTS DEL DOCUMENT

Existeixen múltiples alternatives des del punt de vista tècnic a l'hora d'implantar una instal·lació solar en un edifici, tant si es tracta de captadors tèrmics per a la producció d'aigua calenta com de captadors fotovoltaics per a la generació d'electricitat. La tria de la solució més adequada depèn d'un conjunt de factors que tenen a veure fonamentalment amb les característiques constructives de l'edifici, d'una banda, i amb el context paisatgístic de l'espai urbà més immediat, de l'altra.

En el present document es plantegen les diferents variables i criteris que cal tenir en compte quan es dissenya i avalua un projecte d'aquest tipus, a fi d'escollir l'opció més eficient i rendible des del punt de vista energètic i, al mateix temps, que estigui el més integrada possible des del punt de vista arquitectònic.

Es descriuen igualment els principis i conceptes que permeten trobar l'equilibri entre l'aprofitament de l'envolupant dels edificis per a la captació solar, la preservació del paisatge i el patrimoni arquitectònic i l'ordenació de les cobertes, Aquests principis s'exposen amb més detall a la *Guia d'Integració paisatgística i arquitectònica d'instal·lacions solars*, la qual proposa també una metodologia per a estudiar la millor solució a adoptar en cada cas, i ofereix un catàleg de solucions tècniques de captació disponibles al mercat amb els seus respectius atributs constructius.

LA INTERPRETACIÓ DE LES IL·LUSTRACIONS

S'hi han identificat diferents tipologies o solucions bàsiques d'integració solar, en funció de les zones disponibles entre l'envolupant de l'edifici o els seus espais exteriors i les dimensions màximes que es determinen per a cada instal·lació (gàlibs) per tal de reduir al mínim el nivell d'exposició visual. En aquest sentit, la millor alternativa correspondria sempre amb la integració de la superfície de captació solar en la pròpia pell de l'edificació mitjançant elements multifuncionals.

Les il·lustracions mostren les tipologies admeses per a cada zona de l'edifici[1], i segons es tracti d'edificacions alineades en el carrer o d'edificis aïllats. En el cas dels edificis alineats i amb uns volums concrets, els criteris d'integració de les instal·lacions es classifiquen de la manera següent:

- Zona 1: espai comprès entre el pla de coberta i l'alçada de l'ampit de façana i l'espai de la pell del badalot d'escala.
- Zona 2: s'eleva per sobre del pla de coberta plana fins a 1,5 m d'alçada i restringeix els espais més propers a la façana per raons d'exposició visual; quan hi ha una coberta inclinada s'apliquen aquests criteris.
- Zona 3: correspon a solucions independents retirades de la façana.

En el cas dels edificis aïllats, generalment de volumetria més flexible i en els quals s'hi valora l'espai exterior, la classificació és la següent:

- Zona 1: espai comprès entre el pla de coberta i l'alçada de l'ampit de façana i l'espai de juxtaposició de tots el plans dels espais exteriors a l'edificació (tanques, murs de contenció interiors i a llindes, talussos, plans horitzontals...).
- Zona 2: per damunt del pla de coberta plana fins a 1,5 m d'alçada, restringint els espais més propers a façana i els espais resultants entre els plans verticals de contenció i/o de tanques, interiors i a llindes, i el pla horitzontal.

Anàlogament al cas anterior, es consideren zones 2 les cobertes inclinades, i no es contempla específicament una zona 3, donat que les edificacions auxiliars ja estan regulades a les ordenances.

[1] La factibilitat d'utilitzar aquestes zones com a suport de la captació solar queda subjecte, com és lògic, a les ordenances i normatives sectorials (vegeu annex de definicions i normativa).

ALINEACIÓ DE VIAL I VOLUMETRIA ESPECÍFICA

EXEMPLE D'APUCACIONS COMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUrr

EXEMPLE AlePANELL CONVENCIONAL

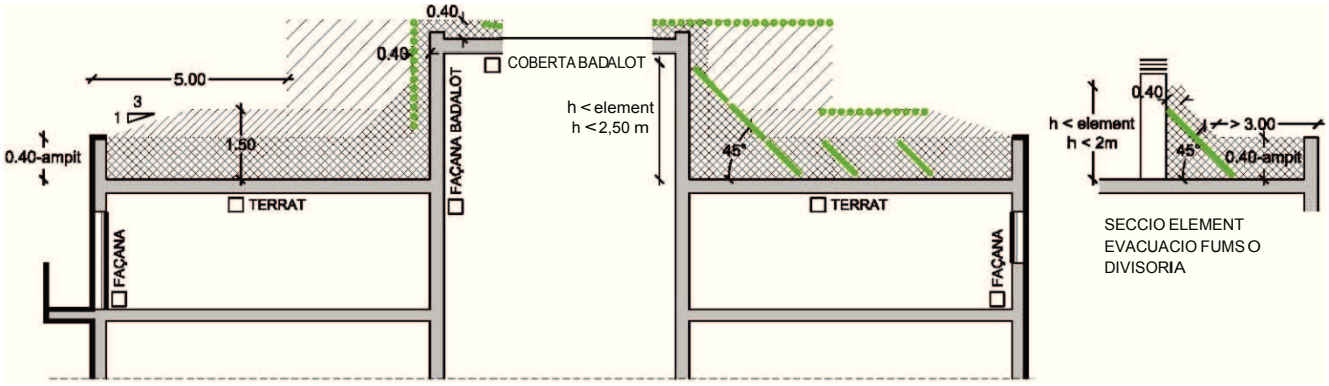
ZONES DE I'EDIFICACIO I TIPOLOGIA D'INTEGRACIO ADMESA

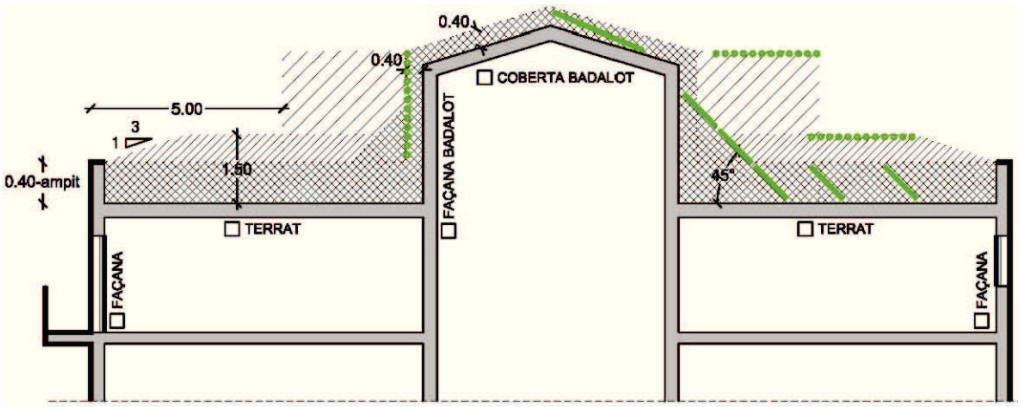
JSM O J JUXTAPOSAT I S SUPERPOSAT I M MULTIFUNCIONAL

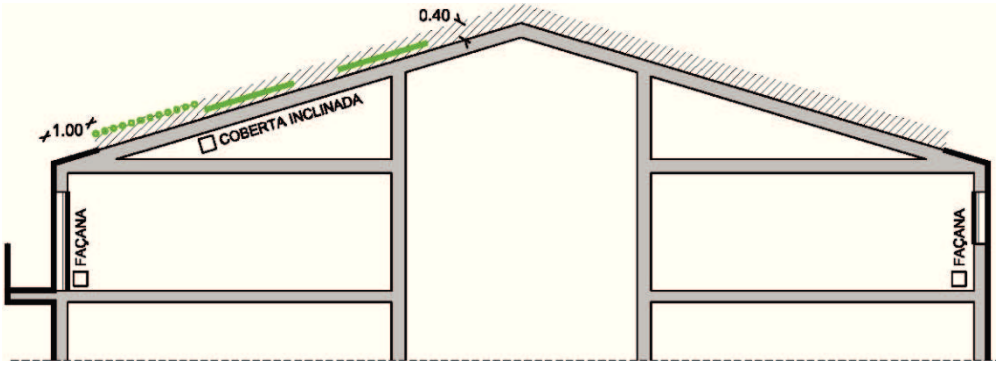
8M O 8 SUPERPOSAT I III MULTIFUNCIONAL

III O IIIMULTIFUNCIONAL

I O IINDEPENDENT







ALINEACIÓ DE VIAL 1 VOLUMETRIA ESPECfFICA

EXEMPI.E D'API..ICACIONS INCOMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUrr

-M- EXEMPI.E AMI! PANEI..L CONVENCIONAL

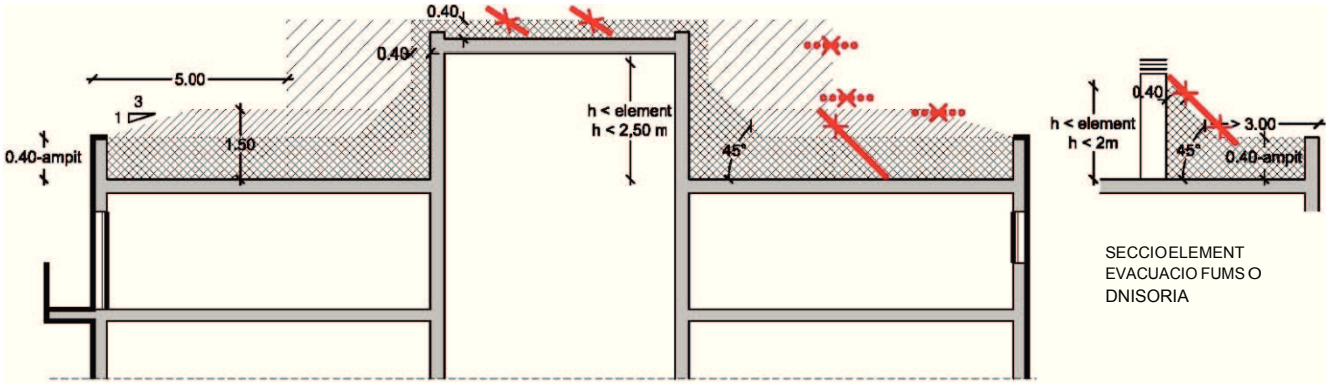
ZONES DE L'EDIFICACt0 I TII'OLOGIA D1NTEGRACIO AOMESA

JSIII m J JUXTAPOSAT 1 S SUPERPOSAT 1 M MULTFUNCIONAL

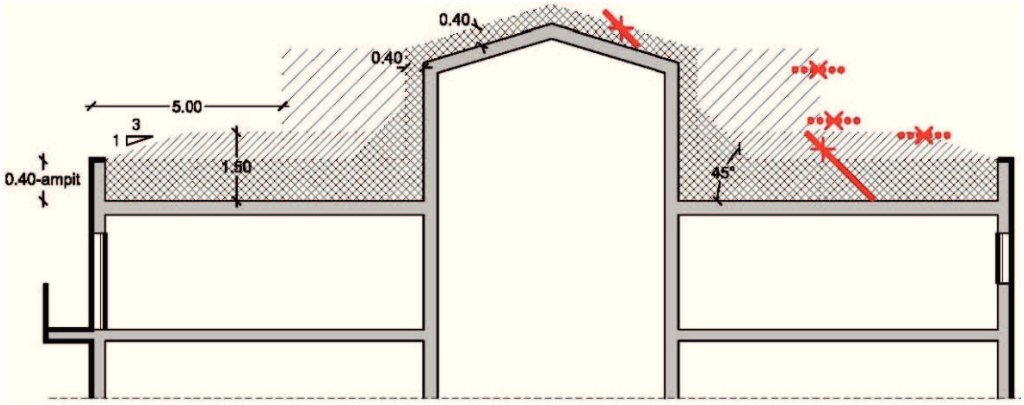
8111 8 SUPERPOSAT 1M MIA.TIFI-"'CIONAL

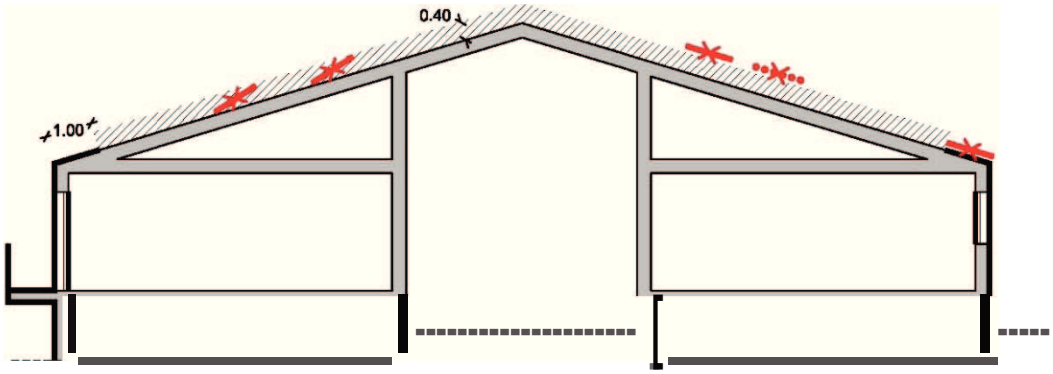
111 — 111 MULTIFUNCIONAL

1 /// IINDEPENDENT



SECCIO ELEMENT
EVACUACIO FUMS O
DNISORIA





EDIFICACIÓ AL"iLLADA

EXEMPI.E D'API..ICACIONS COMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUrr

EXEMPI.E AMI! PANEI..L CONVENCIONAL

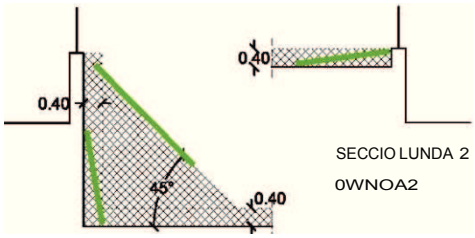
ZONES DE 'EDIFICACIO I TIPOLOGIAD1NTEGRACIO ADMESA

JUXTAPOSAT 1 S SUPERPOSAT 1 M MULTIFUNCIONAL

8 SUPERPOSAT MULTIFUNCIONAL

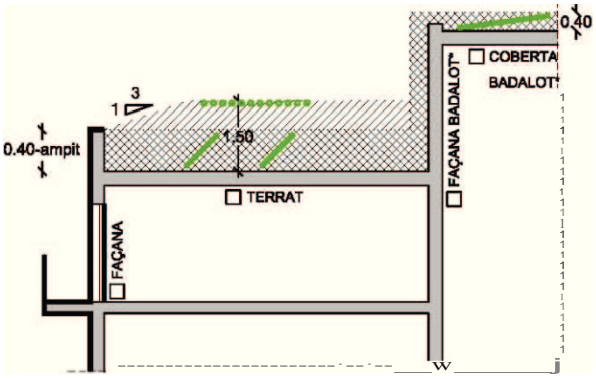
MULTF UNCIONAL

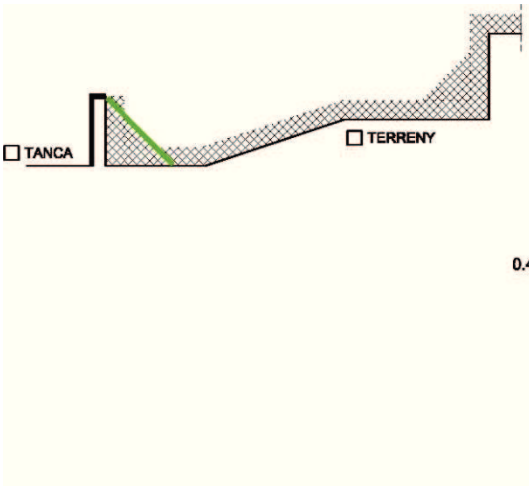
IINDEPENDENT

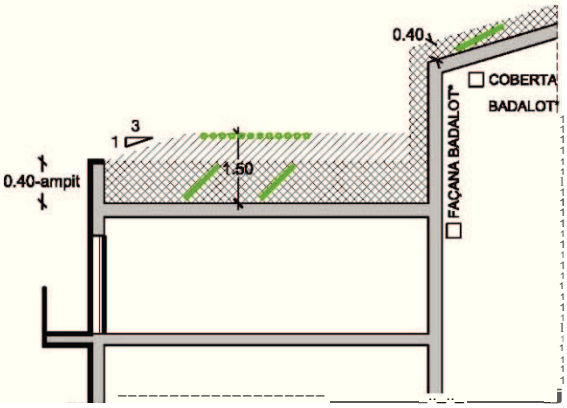


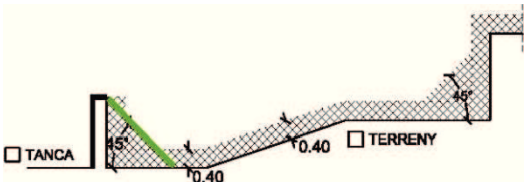
SECCIO LLINDA 1

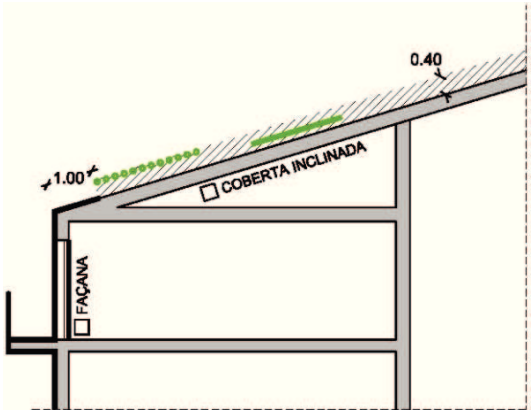
0LLINDA1











EDIFICACIÓ AL"iLLADA

EXEMPLE D'APLICACIONS INCOMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUrr

EXEMPLE AMB PANELL CONVENCIONAL

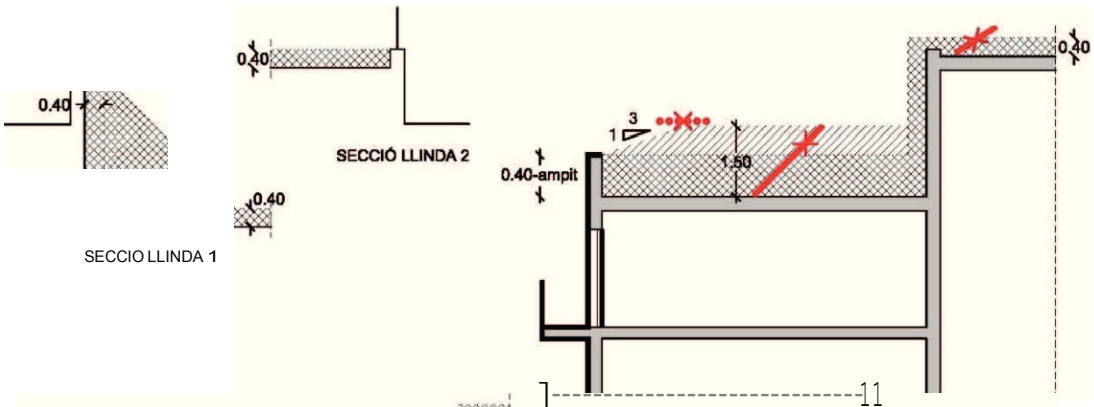
ZONES DE L'EDIFICACIO I TIPOLOGIA D'INTEGRACIO ADMESA

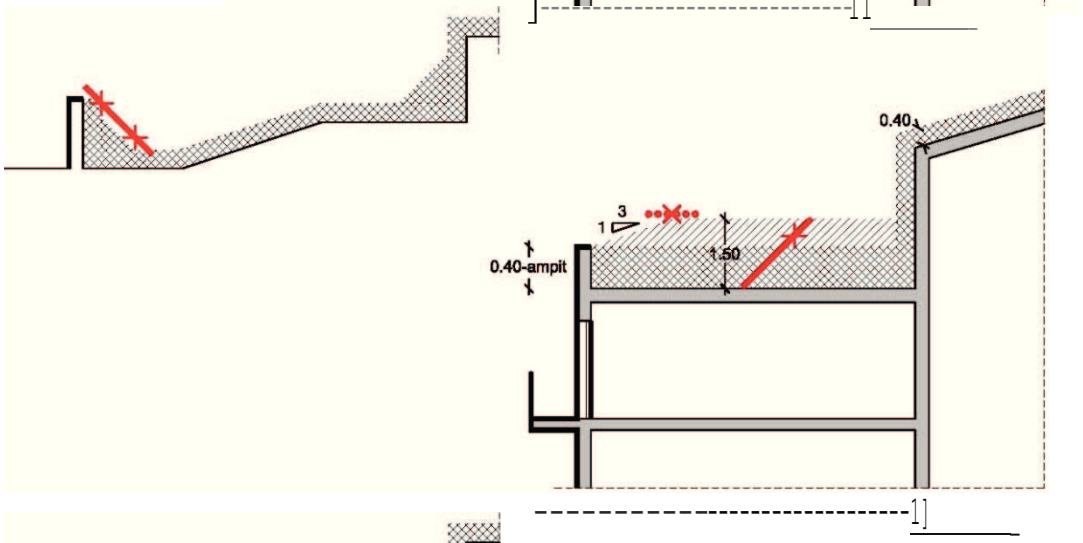
JUXTAPOSAT I SUPERPOSAT I MULTIFUNCIONAL

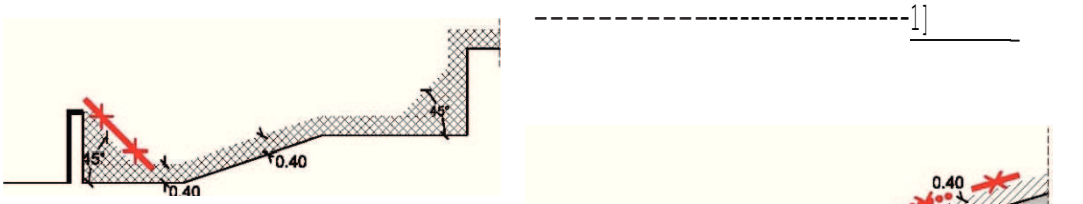
SUPERPOSAT I MIXTIFUNCIONAL

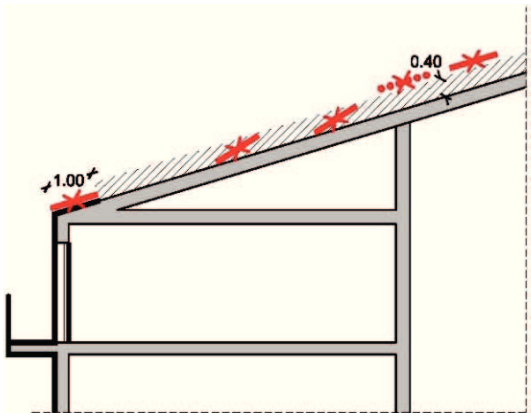
MULTIFUNCIONAL

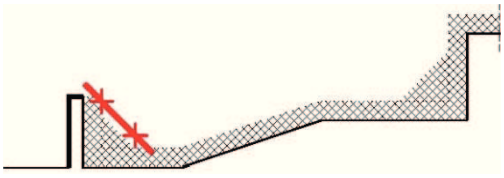
INDEPENDENT



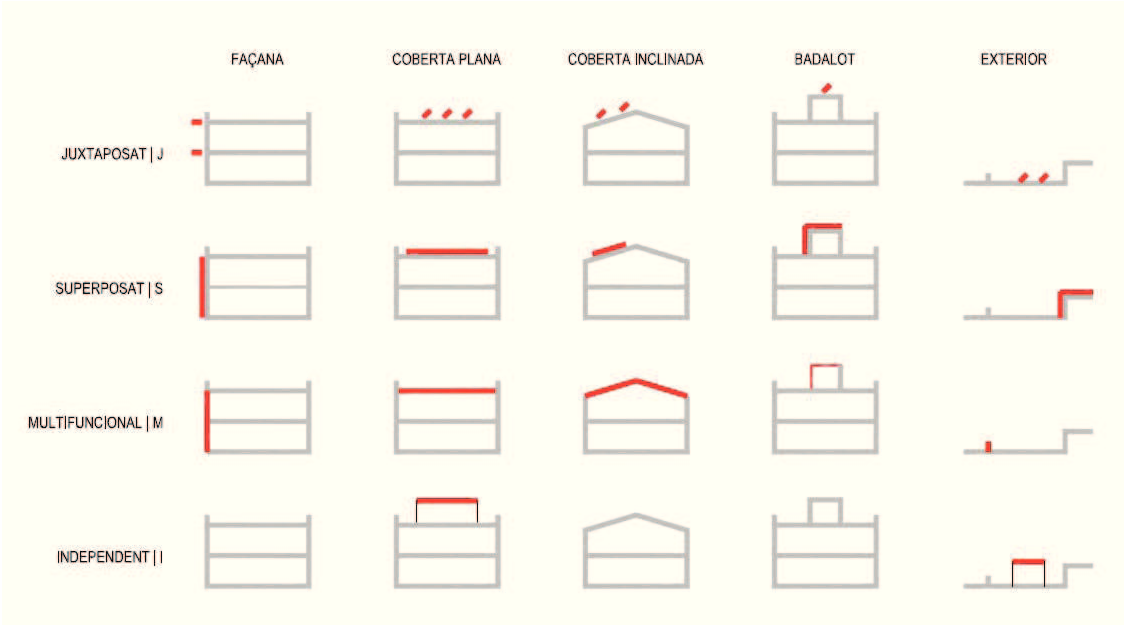








TIPOLOGIES D'INTEGRACIÓ



- **Juxtaposat:** els captadors solars utilitzen l'envolupant de l'edifici com a suport i es presenten de manera autònoma sense alterar significativament la seva orientació i inclinació òptimes. Es tracta, per exemple, de les instal·lacions de panells plans convencionals amb subestructures que aporten les millors condicions sobre una coberta plana. La intervenció consisteix així en una juxtaposició de l'element captador sobre alguna part de l'edifici amfitrió. El grau d'integració en aquest cas és baix, ja que afecta el perfil de l'evolvent, i hi introdueix nous volums sense buscar conciliació ni camuflatge.
- **Superposat:** els captadors formen una segona pell paral·lela a l'envolupant convencional, el qual realitza totes les funcions que li corresponen. Es tracta, per exemple, de les instal·lacions de captadors de tub de buit col·locats paral·lelament a una coberta plana. La intervenció consisteix així en una superposició dels elements captadors sobre algun element constructiu de l'edifici amfitrió. El grau d'integració en aquest cas és força elevat, ja que no afecta el perfil de l'evolvent i es pot treballar en la conciliació matisant la textura i els cromatismes.
- **Multifuncional:** els sistema de captació solar substitueix l'envolupant convencional i esdevé l'element constructiu o la part integrant d'un element constructiu compost. Es tracta de solucions especials com, per exemple, les cobertes inclinades de zenc que inclouen en la seva composició, i de manera totalment oculta, els captadors solars. La intervenció consisteix en la substitució d'un element constructiu de l'edifici amfitrió per un captador multifuncional, el qual assumeix alhora les funcions de captació i d'element constructiu substituït. El grau d'integració és molt satisfactori, ja que no afecta el perfil de l'evolvent. imatge
- **Independent:** el sistema de captació constitueix un element independent, amb funcions addicionals o no, que es desvincula totalment de l'envolupant de l'edifici. Es pensa en elements especials com, per exemple, les pèrgoles, les quals incorporen de manera integrada els captadors solars. La intervenció consisteix en una juxtaposició de l'element captador a l'entorn de l'edifici amfitrió. El grau d'integració sol ser satisfactori, ja que es crea un nou volum per obtenir la conciliació per mitjà de la pròpia composició volumètrica, la possible multifuncionalitat, la textura i els cromatismes. imatge

TIPUS D'EDIFICIS (SISTEMES D'ORDENACIÓ)

- **Edificació segons alineacions de vial:** els edificis se situen oferint una façana principal continua alineada amb el vial de referència i accés. Correspon a una edificació entre mitgeres, com les que es poden trobar a l'Eixample o Gràcia.
- **Tipus d'ordenació d'edificació aïllada:** l'edificació se situa en relació amb la parcel·la de manera aïllada i envoltada d'espai lliure. El cas més paradigmàtic és el dels teixits d'habitatges unifamiliars com els de l'Avinguda Pearson de Pedralbes.
- **Tipus d'ordenació segons volumetria específica:** l'ordenació i composició de volums es realitza de manera singular per a cada cas. Els polígons d'habitatges de Montbau (districte d'Horta-Guinardó) i els del sud-oest del Besòs (districte de Sant Martí), en són un parell d'exemples.

ALTRES CRITERIS A TENIR EN COMPTE

- En el cas d'instal·lacions solars que puguin ser objecte d'ampliacions de la superfície de captació, cal avaluar la integració del conjunt de la instal·lació que pugui resultar de l'ampliació màxima admissible.
- El contingut de la documentació necessària per al permís de les obres varia en funció de si es tracta d'instal·lacions comunitàries o d'ús individual, i segons el tipus de permís que requereixi.
- En qualsevol cas, la sol·licitud de permís d'obres es tramita a través del portal de tràmits de l'Ajuntament: ajuntament.barcelona.cat/ca/tramits
- En el cas que l'edifici tingui una qualificació A, B o estigui dins d'una zona protegida, cal disposar d'un informe previ de conformitat per part de Patrimoni.
- Els projectes que afectin a façanes han de complir els requisits que estableix Urbanisme

ANNEX 5

MONITORATGE ENERGÈTIC BÀSIC

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

REQUERIMENTS DEL SISTEMA DE MONITORATGE ENERGÈTIC BÀSIC D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS

CONSULTAR PLECS TÈCNICS DE MONITORATGE DE CONSUMS I INSTAL·LACIONS DE GENERACIÓ ENERGÈTICA DE L'AGÈNCIA D'ENERGIA ➔ DEMANAR LA DARRERA VERSIÓ A L'AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA.

ANNEX 6

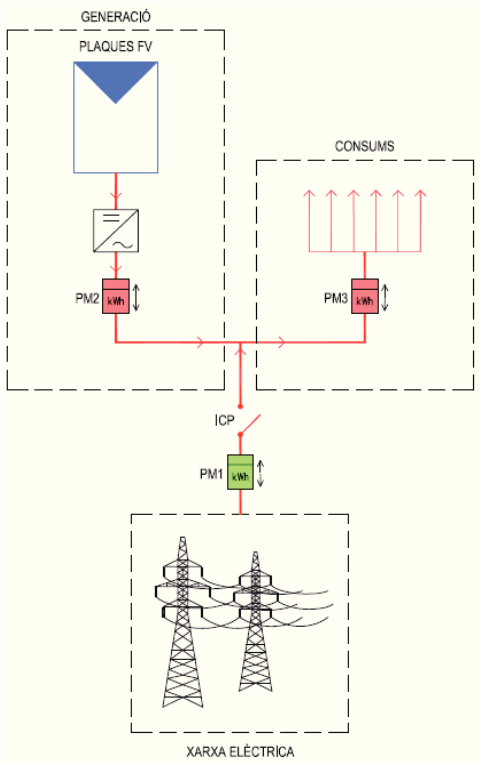
ESPECIFICACIONS IESFV RD900 2015

ESPECIFICACIONS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD 900/2015

Titular del CUPS de subministrament elèctric _____Ens públic
Propietari de la IESFV _____Ens públic
Titular de la IESFV _____TERSA
Classificació de la IESFV segons RD 900/2015 _____Tipus 2

Configuracions de connexió a xarxa interior.-

- Cas A: Subministrament en BT



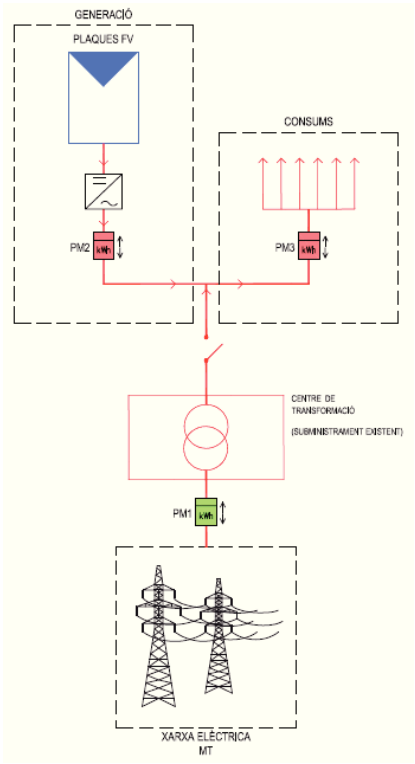
kWh Comptador obligatori kWh Comptador opcional	PM1 ➔ Comptador bidireccional frontera de subministrament PM2 ➔ Comptador bidireccional IESFV (Generació neta) PM3 ➔ Comptador consums edifici

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, Tom 5228, Llibre 4556, Secció 2a, Foli 50, Full núm. 54576, Inscripció 1a.-N.I.F. A-08800880

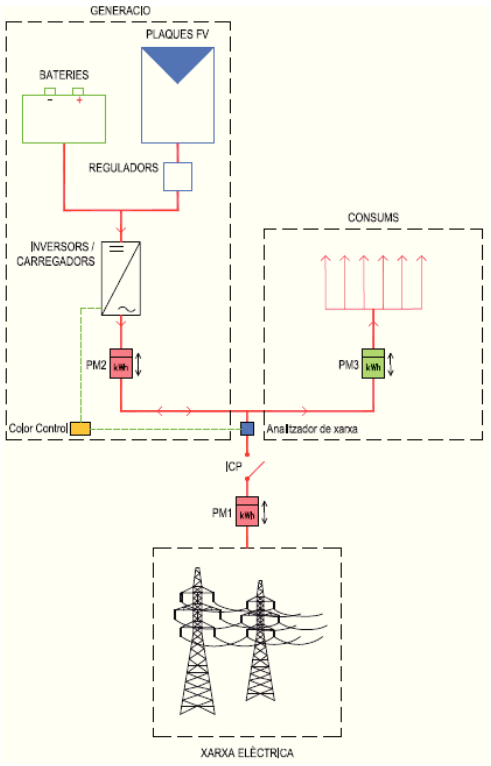
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

Tractament i Selecció de Residus, S.A.
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel: +34 93 462 78 70
Fax:+34 93 462 78 75
www.tersa.cat

- Cas B: Subministrament en MT



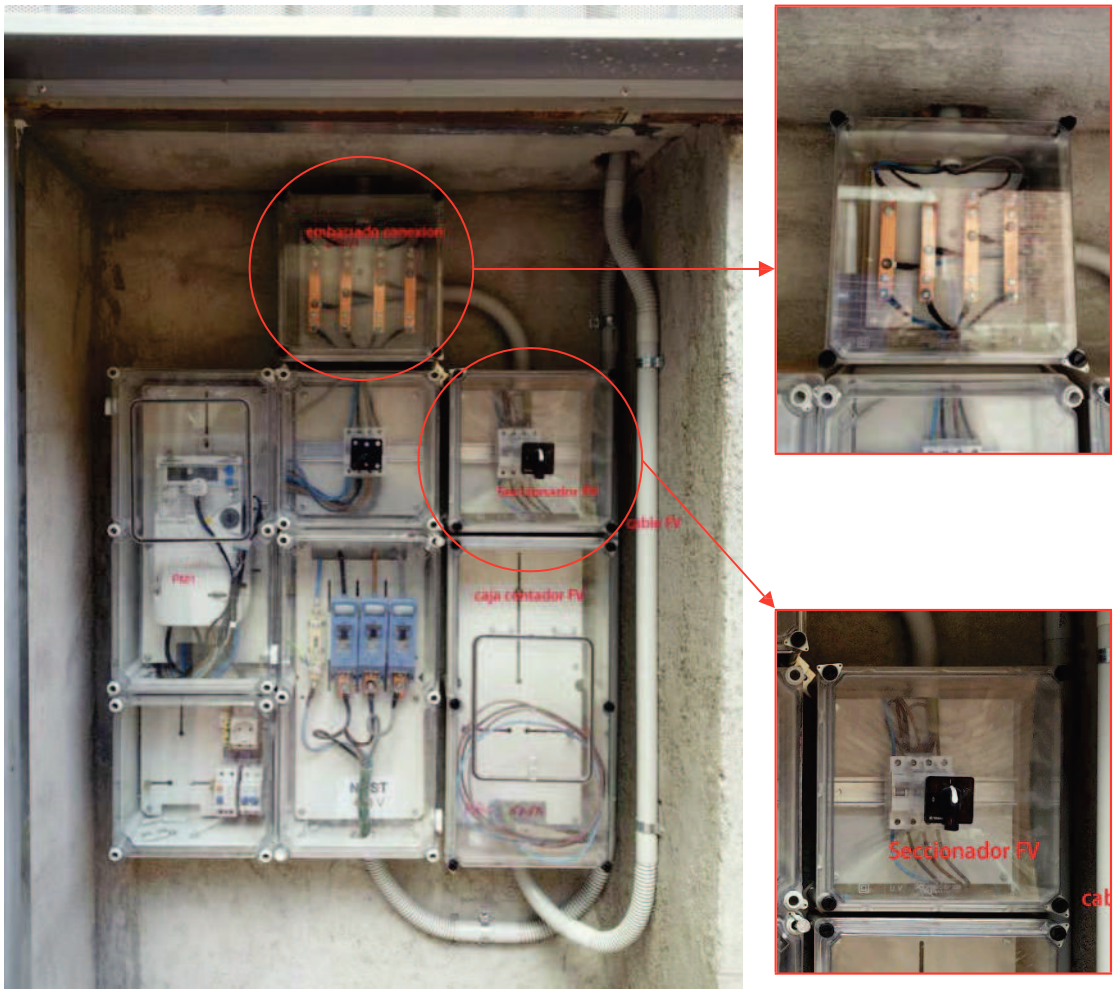
- Cas C: IESFV amb acumuladors per enllumenat públic



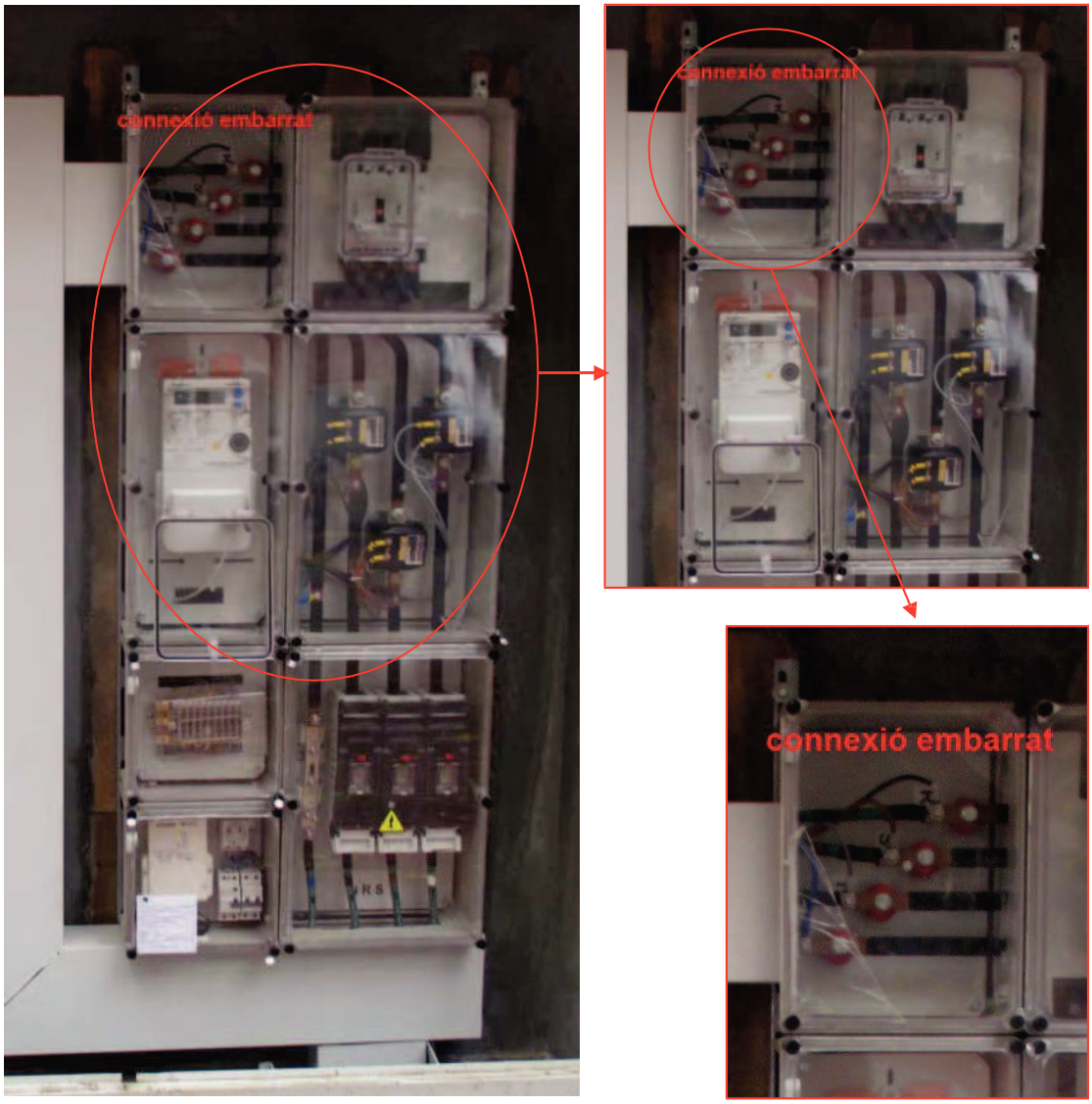
Connexió IESFV xarxa interior: Consideracions generals.-

- La connexió a la xarxa interior de BT de l'edifici es realitzarà:
    - **Aigües avall del comptador frontera PM1**.
    - Abans de la connexió s'instal·larà un **seccionador**, **accessible de forma lliure i permanent.**

- Connexió a la TMF de subministrament de BT:
    - TMF-1 ➔ Connexió mitjançant **caixa de derivació**



- TMF-10 ➔ Connexió a l'**embarrat** de la mateixa TMF



- Connexió a la TMF de subministrament de MT:

    - La connexió es realitzarà al **quadre de sortida de BT del transformador** o, en el seu defecte,
    - La connexió es realitzarà **aigües avall del comptador frontera PM1** mitjançant **caixa de derivació.**

Equips de Mesura (EdM) de la IESFV.-

- Les **envolvents dels EdM** compliran el REBT i les NTP de l'empresa distribuïdora.

- Els EdM tindran **accés lliure i permanent** per part de l'empresa distribuïdora.

- El **comptador frontera PM1** serà **obligatori.**

- Característiques EdM (PM2) de la IESFV:

    - El **comptador PM2** serà de **propietat.**
    - La **precisió i requisits de comunicació** de l'EdM serà la més exigent dels distints EdM existents:
        - EdM consumidor tipus 5 i EdM IESFV tipus 5 ➔ EdM IESFV tipus 5 integrats en sistema telegestió d'empresa distribuïdora.
        - EdM consumidor tipus 4 i EdM IESFV tipus 5 ➔ EdM IESFV tipus 3 amb sistema de telemesura (targeta SIM aportada per TERSA).
        - EdM consumidor tipus 4 i EdM IESFV tipus 3 ➔ Tots els EdM seran tipus 3 amb sistema de telemesura (targeta SIM per EdM de la IESFV aportada per TERSA).
        - EdM consumidor tipus 3 i EdM IESFV tipus 5 ó 3 ➔ EdM IESFV tipus 3 amb sistema de telemesura (targeta SIM aportada per TERSA).
        - EdM consumidor tipus 2 i EdM IESFV tipus 5, 3 ó 2 ➔ EdM IESFV tipus 2 amb sistema de telemesura (targeta SIM aportada per TERSA).

Monitorització IESFV.-

- **Objectiu**: **Generació neta de la IESFV i grau d'autogeneració** de l'edifici. Les variables a monitoritzar són:

    - Generació neta de la IESFV (PM2)
    - Subministrament edifici (PM1)
    - Excedents injectats a xarxa (PM1)

- Monitorització comptador PM1 (tipus 4, 3 ó 2): Mitjançant lector òptic amb protocol de comunicacions 870-5-102.

- Monitorització comptador PM2 (tipus 4, 3 ó 2): Mitjançant lector òptic amb protocol de comunicacions 870-5-102 ➔ Veure cas PM1

- Monitorització comptador PM2 tipus 5: Mitjançant analitzador de xarxa amb comunicació via RS 485 i sensors de corrent de nucli obert per fase.

Sensor corrent nucli obert

ANNEX 7

CONDICIONS DE RECEPCIÓ INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

CONDICIONS RECEPCIÓ D'INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS PER A LA SEVA EXPLOTACIÓ

La correcte recepció de les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaica municipals (en endavant IESFV) per part de l'explotadora municipal TERSA per a la seva gestió integral òptima durant la seva vida útil té com a objectiu:

- **Recopilar** aquella informació i documentació necessària i
- **Participar** en el processos descrits en el present document.

Aquest document recopila totes les implicacions de TERSA, com explotadora municipal de les IESFV municipals, en totes les fases del projecte:

1. **FASE DE PROJECTE**
2. **FASE D'EXECUCIÓ**
3. **RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ**

---

1. FASE PROJECTE

El PROMOTOR i la ENGINYERIA encarregada de realització del projecte executiu s'han de posar en contacte amb TERSA per a coordinar les mesures de manteniment (preventiu i correctiu), neteja del camp fotovoltaic, monitorització i la implantació de les mesures de seguretat i salut necessàries per la correcte gestió integral de la IESFV.

TERSA indicarà, segons les especificacions de cada projecte, les mesures necessàries que el projectista ha d'incloure en el projecte i en el pressupost d'execució, per poder realitzar la recepció de la IESFV.

Aquestes mesures, específiques per cada projecte, seran, com a mínim, les següents:

a. **Prevenció de Riscos**. TERSA i el seu Servei de Prevenció Aliè (en endavant SPA) indicaran els sistemes de seguretat i salut fixes necessaris, com poden ser escales de servei, línies de vida permanents, ancoratges, baranes,... i els criteris a tenir en compte per a la realització del manteniment futur. Es programarà una visita a camp amb el SPA de TESA per tal de realitzar un informe previ amb les mesures requerides per la seva acceptació final. Aquest informe serà entregat al promotor i al projectista.

b. **Manteniment**. El projectista ha de reflectir i garantir els accessos a totes les parts de la IESFV susceptibles de ser mantingudes: Estructures del camp fotovoltaic, acollaments de mòduls fotovoltaics i estructures, neteja del camp fotovoltaic,... S'han de definir els elements necessaris per dur a terme el manteniment i minimitzar impactes externs a la IESFV: Passarel·les, punts d'aigua en camp fotovoltaic, sistema anticoloms,...

c. **Legalització.** TERSA, com a titular de la gestió integral de la IESFV, coordinarà els tràmits necessaris per la seva legalització. TERSA indicarà al projectista, segons les característiques tècniques definides, els tràmits i documentació que la normativa vigent requereix.

d. **Monitorització.** Coordinar amb l'Agencia d'Energia de Barcelona i TERSA la definició del sistema de monitoratge amb l'objectiu de mesurar la generació neta de la IESFV i, en cas d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ, el grau d'autogeneració de l'edifici. Les variables a monitoritzar són:

i. Generació neta de la IESFV
ii. Subministrament edifici (per casos d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb o sense acumulació)
iii. Excedents injectats a xarxa (per casos d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ)
iv. IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides:
    1. Tensió i corrent del camp de bateries.
    2. Consum càrregues del camp de bateries.

2. FASE EXECUCIÓ.

El PROMOTOR i la DIRECCIÓ D'OBRA han d'avisar a TERSA per revisar les mesures implantades a la *Fase Projecte* per a la seva aprovació.

3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ

La recepció de les IESFV municipals per part de l'explotadora municipal TERSA, i en compliment de l'encàrrec de gestió amb l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona, requereix la presentació de la següent documentació (segons tipologia de la IESFV i el seu procés de legalització) en format paper (fp) i format electrònic (fe):

1. Portada.
    a. Foto de la instal·lació.
    b. Títol del projecte.
    c. Data posada en marxa.
    d. Principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potència pic camp fotovoltaic, potència nominal, capacitat d'acumulació,...)
2. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV.
    a. PROMOTOR.
    b. DIRECCIÓ D'OBRA.
    c. INSTAL·LADOR.

d. Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la IESFV.
e. PROVEÏDORS dels diferents equipaments instal·lats que conformen la IESFV.

3. Documentació de projecte.

a. Projecte *As-Built*. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades.
b. Plànols *As-Built* actualitzats.

Nota: Documentació en fp amb signatura i en fe amb signatura digital.
Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

4. Documentació administrativa.

a. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 còpies en fp - Format oficial DGEMSI)
b. Certificat de Direcció i Acabament d'obra – CFO (Original signat – 3 còpies en fp – Format oficial DGEMSI)
c. Certificat de l'instal·lador (Original signat – 3 còpies en fp – Format oficial DGEMSI)
d. Formularis oficials de legalització (Original signat – 1 còpia en fp - Formats oficials DGEMSI)
e. Documentació corresponent a les trameses vàries durant el procés de construcció davant l'empresa distribuïdora de zona (Original – 1 còpia en fp)
f. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat – 1 còpia en fp)
g. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat – 1 còpia en fp)
h. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat – 1 còpia en fp)
i. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de l'obra (Original signat – 1 còpia en fp)
    i. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia que entrarà en vigor des de la posada en marxa de la IESFV i procediment per exercir la garantia.
    ii. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potència, controladors de càrrega, bateries, estructures, equips de monitoratge, equips de mesura homologats, mòdems de telemesura,...) data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia. Copia de factures.

5. Documentació tècnica.

a. Mòduls fotovoltaics: Flash test. Certificats TUV 61215 i 61730. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret 1580/2006.
b. Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres. Declaració CE de conformitat emesa pel fabricant segons Reial Decret 7/1988 i Reial Decret

1580/2006.

c. Controladors de càrrega: Certificats emes pel fabricant.
d. Bateries: Certificats emes pel fabricant.
e. Estructura component del camp fotovoltaic: Certificats emes pel fabricant.
f. Equips de monitoratge: Certificats emes pel fabricant.
g. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...): Certificats emes pel fabricant
h. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau).
i. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

Nota: Documentació a entregar en fe.

6. Documentació d'obra

a. Acta de replanteig
b. Acta de posada en marxa
c. Acta de recepció d'obra
d. Actes d'obra
e. Informes d'obra
f. Certificat de comprovació i posta en marxa (Original – 1 còpia en fp - Format TERSA)

Nota: Documentació a entregar en fe.

7. Documentació equips i IESFV

a. Fitxes tècniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat *5. Documentació tècnica*
b. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació
    i. Descripció instal·lació
    ii. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, càrregues d'igualació, modificació de paràmetres,...
    iii. Possibles incidències i actuacions

Nota: Documentació a entregar en fe.

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Llistat de persones responsables amb telèfon (plastificat)
c. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació

Nota: Entrega documentació en fp en un dossier amb separadors en bossa de plàstic per cada secció
Nota 2: Entrega documentació en fe en un CD o altre element electrònic acordat per les parts

Altres condicionants per la recepció definitiva de les IESFV municipals.-

La recepció i cessió definitiva dels drets d'explotació de la IESFV a favor de TERSA es formalitzarà entre aquesta i el PROMOTOR amb la formalització de l'acord d'adhesió a l'encàrrec de gestió de l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona a TERSA i els condicionants allà descrits.

ANNEXES

- TERSA. Certificat comprovació i posta en marxa
- TERSA Certificat comprovació i posta en marxa bateries

MANTENIMENT - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat / lperez@tersa.cat
Tel. 93.462.78.70 / 669.149.784

Certificat de comprovació i posta en marxa

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: DATA: HORA:

TIPUS DE CONNEXIÓ: ☐ AÏLLADA ☐ CONNEXIÓ A XARXA ☐AUTOGENERACIÓ ☐ ASSISTIDA

COMPROVACIONS REALITZADES.-

1.ESTAT DELS MÒDULS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	

2.ESTRUCTURADESUPORT	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
2.1 Oxidaciò escructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	☐	☐	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	☐	☐	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	☐	☐	

3.FUNCIONAMENTCAMPS FOTOVOLTAICS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	

4.ESTAT DELS ONDULADORS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels onduladors	☐	☐	

5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	

6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	

7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
	☐	☐	
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.			
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	

8. NETEJA DELS MÒDULS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
	☐	☐	

9. ESTAT BATERIES I REGULADOR	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
	☐	☐	

El certificat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

MANTENIMENT - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat / lperez@tersa.cat
Tel. 93.462.78.70 / 669.149.784

Certificat de comprovació i posta en marxa

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: DATA: HORA:

TIPUS DE CONNEXIÓ: ☐ AÏLLADA ☐ CONNEXIÓ A XARXA ☐ AUTOGENERACIÓ ☐ ASSISTIDA

COMPROVACIONS REALITZADES.-

1.ESTAT DELS MÒDULS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1.1 Brutícia dels mòduls	☐	☐	
1.2 Desperfecte visual dels mòduls	☐	☐	
1.3 Ancoratge dels mòduls sobre l'estructura	☐	☐	
1.4 Connexions elèctriques (reapretament borns)	☐	☐	

2.ESTRUCTURADESUPORT	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
2.1 Oxidació escructura	☐	☐	
2.2 Comprovació visual de l'estructura	☐	☐	
2.3 Comprovació fixació estructura a teulada	☐	☐	
2.4 Comprovació reapretament possible dels cargols	☐	☐	
2.5 Cable de terra. Verificació connexió (estructura-plaques)	☐	☐	

3.FUNCIONAMENTCAMPS FOTOVOLTAICS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	

4.ESTAT DELS ONDULADORS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
4.1 Protecció DC sub-camp (fusibles)	☐	☐	
4.2 Protecció AC onduladors (Magnetotèrmics)	☐	☐	
4.3. Protecció interna dels onduladors	☐	☐	

5. COMPROVACIÓ DE LES PROTECCIONS ELÈCTRIQUES C.A. (embarrat paral.lel inversors)			
5.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	

6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	

7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	

8. NETEJA DELS MÒDULS	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
	☐	☐	

9. ESTAT BATERIES I REGULADOR	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
	☐	☐	

El certificat anirà acompanyat d'un reportatge fotogràfic de la intervenció

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

Tractament i Selecció de Residus, S.A.
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel: +34 93 462 78 70
Fax:+34 93 462 78 75
www.tersa.cat

MANTENIMENT - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

DADES I CÀLCULS DC.-

Dades a introduir	Càculs automàtics

$P_{nominal}$ [kW_n]		P_{PIC} mòdul FV [W_P]		P_{PIC} [kW_P]	

Camp fotovoltaic.-

Número de sèrie	Regulador	Nº mòduls	V_{OC} [V]	V_{MPP} [V]	I_{MPP} [A]	Rad_{OC} [W/m^2]	Rad_{MPP} [W/m^2]

Reguladors.-

Regulador	Nº mòduls	$V_{DC\_entrada}$ [V]	$V_{DC\_sortida}$ [V]	$I_{DC\_entrada}$ [A]	$I_{DC\_sortida}$ [A]	$\eta_{regulador}$ [%]
	0					
	0					
	0					
	0					
	0					
	0					

Banc Bateries.-

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]

$N_{BATERIES}$	
$V_{BANC\_BATERIA}$	
$I_{BANC\_BATERIA}$	
$T_{SALA\ BATERIES}$	

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification

Tractament i Selecció de Residus, S.A.
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel: +34 93 462 78 70
Fax:+34 93 462 78 75
www.tersa.cat

MANTENIMENT - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Mesures BATERIA alimentant càrregues i IESFV desconnectad Estudi de rendiments de la bateria instantani:

$V_{BATERIA\_descàrrega}$	$I_{BATERIA\_descàrrega}$

Rendiment de voltatge

Rendiment de càrrega

Mesures BATERIA desconnectada i IESFV connectada:

$V_{BATERIA\_càrrega}$	$I_{BATERIA\_càrrega}$

Rendiment energètic

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor Nº	V_{DC} [V]	I_{DC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{inversor}$ [%]

Tensió per fase IESFV desconnectada:

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$

Temps de reconnexió dels inversors: segons

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: kWh
Energia elèctrica consumida: kWh

Altres càlculs de la instal·lació:

Resistència terra de protecció: Ω
Resistència d'aïllament: Ω

OBSERVACIONS.-

EMPRESA MANTENIMENT:

TITULAR/GESTOR:

Nom tècnic responsable
Tècnic manteniment

X
Llorenç Pérez Escudero
Tècnic

Tractament i Selecció de Residus, S.A.
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel: +34 93 462 78 70
Fax:+34 93 462 78 75
www.tersa.cat

MANTENIMENT - ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

DADES I CÀLCULS DC.-

Dades a introduir | Càculs automàtics

$P_{nominal}$ [kW_n] | P_{PIC} mòdul FV [W_P] | P_{PIC} [kW_P]

Número de sèrie	Inversor Nº	Nº mòdulos	V_{OC} [V]	V_{MPP} [V]	I_{MPP} [A]	Rad_{OC} [W/m^2]	Rad_{MPP} [W/m^2]

DADES I CÀLCULS AC.-

Inversor Nº	Rad [W/m^2]	V_{DC} [V]	I_{DC} [A]	P_{CA} [kW]	$\eta_{INVERSOR}$ [%]	P_{PIC_INV} [kW_P]	PR [%]

DADES I CÀLCULS TMF.-

Monofàsica ☐
Trifàsica ☐

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$	$I_{FASE\ R}$	$I_{FASE\ S}$	$I_{FASE\ T}$

Comprovació potència nominal instantània

P_{nom} instantània monofàsica	P_{CA} [kW]	0,0
P_{nom} instantània trifàsica	P_{CA} [kW]	

Tensió per fase IESFV desconnectada:

$V_{FASE\ R}$	$V_{FASE\ S}$	$V_{FASE\ T}$

Temps de reconnexió dels inversors: ____ segons

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: ____ kWh
Energia elèctrica consumida: ____ kWh

Altres càlculs de la instal·lació:

Resistència terra de protecció: ____ Ω
Resistència d'aïllament: ____ Ω

OBSERVACIONS.-

EMPRESA MANTENIMENT:

Nom tècnic responsable
Tècnic manteniment

TITULAR/GESTOR:

X
Llorenç Pérez Escudero
Tècnic

ANNEX 8

SENYALITZACIÓ INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES

GUIA TÈCNICA

(Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis)

Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS	INSTAL·LACIONS FOTOVOLTAIQUES	**Fitxa: 1.12** **Data: 09-2013**

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) en xarxa, tenint en compte el risc d'electrocució que suposa per a l'actuació dels bombers en cas de sinistre pel fet que els mòduls FV no deixen de produir energia mentre els hi arriba llum solar.

ÀMBIT D'APLICACIÓ:

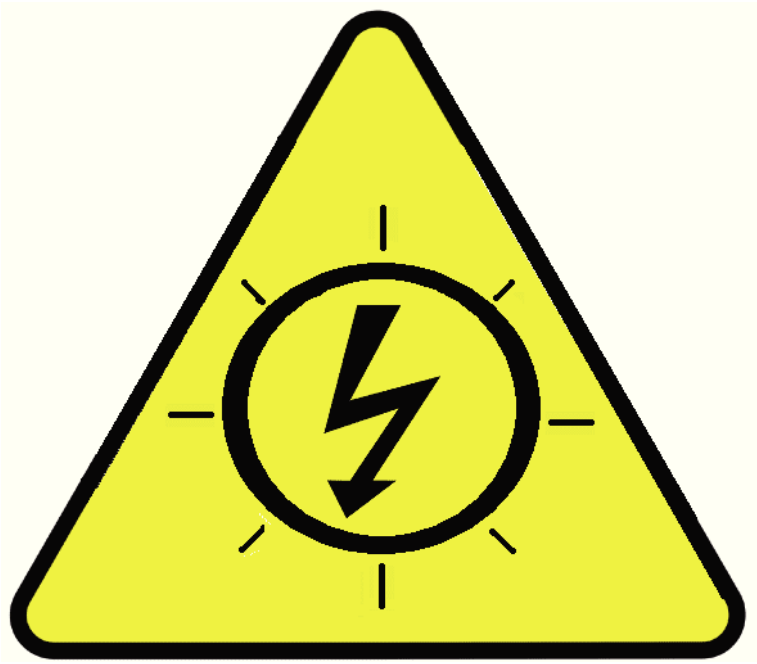
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa (exclou les instal·lacions FV aïllades) del municipi de Barcelona.

CRITE RIS D' AP LIC ACIÓ:

1- Senyalització:

Es senyalitzarà la ubicació de l'escomesa fotovoltaica i dels inversors. Si aquests estan en un local tècnic, es senyalitzarà la porta d'accés al local.

El senyal de risc fotovoltaic serà:



L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

Es senyalitzarà el cablejat de corrent continu, des dels mòduls FV fins als inversors. El cablejat o les safates de cables estaran senyalitzats cada 10 metres. En accessos a locals tancats, girs, canvi de pis, etc. es reduirà la distància per tal d'assegurar al màxim la identificació del cablejat de contínua.

El senyal serà de color vermell, d'una llargada mínima de 10 cm amb lletres blanques, majúscules, en Arial, amb un cos de lletra mínim de 20.
L'etiqueta de senyalització del cablejat de corrent continu serà:

CABLEJAT FOTOVOLTAIC
SEMPRE EN TENSIÓ CC

Tots els senyals han de tenir les característiques físiques per garantir la seva durabilitat a la intempèrie.

2- Local tècnic:

Els inversors i les seves proteccions, quan estiguin dins de l'edifici, i la potència total de la instal·lació fotovoltaica sigui superior a 50 kW, estaran ubicats dins d'un local tècnic classificat com a local de risc baix. Per a potències inferiors, estaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Mesures de PCI:

La instal·lació fotovoltaica ha de mantenir les condicions de protecció contra incendis generals de l'edifici, respectant especialment aquest aspectes:
- sectorització en sectors d'incendi, tant dins de l'edifici com en coberta;
- reacció al foc dels materials de façana;
- funcionament d'exutoris i ventilacions.

ANNEX 9

UNEF. AUTOCONSUM GENERALITAT. TRAMITACIÓ D'INSTAL·LACIONS D'AUTOCONSUM

Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement

UNEF
Unión Española Fotovoltaica

Jornada UNEF CATALUNYA
27.01.2016

Tramitació d'instal·lacions d'autoconsum

Maria Josep Díaz Meng
Servei d'autorització d'instal·lacions elèctriques
Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial

Marc legal instal·lacions fotovoltaiques a Catalunya

- **Normativa General:**
  - Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric.
  - RD 1955/2000: regula el procediment d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica
  - RD 1110/2007 de punts de mesura
  - RD 413/2014: regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
  - RD1699/2011: regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
  - RD 900/2015: regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum.
  - Decret 308/1996: regula el procediment administratiu de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica en regim especial.
- **Fotovoltaiques:**
  - Decret 352/2001 sobre procediment administratiu aplicable a les instal·lacions d'energia solar fotovoltaica connectades a la xarxa elèctrica.
- **Parcs eòlics i fotovoltaiques sobre terra de potència > 100 kW:**
  - Decret 147/2009 regula els procediments administratius aplicables a parcs eòlics.

Reial Decret 900/2015, de 9 d'octubre, d'autoconsum

- Elaborat pel MINETUR amb retard (3 anys després de la Reforma elèctrica) i sense consens.

- La Generalitat de Catalunya fa al·legacions a la proposta de RD que no són recollides.
- Es posiciona clarament a favor de l'autoconsum i en contra del RD.
- Sol·licita Dictamen del Consell de Garanties Estatutàries (veure web).
- Presenta requeriment previ davant del MINETUR que es rebutjat.
- Presentarà properament conflicte de competències davant el Tribunal Constitucional

- No obstant és la normativa vigent avui.

Agents vinculats a la tramitació

- Titular o qui el representi
- Empresa distribuïdora
- Generalitat de Catalunya (GENCAT)
  - Frontal: Oficina de Gestió Empresarial (OGE)
  - Òrgan Tècnic: Departament Empresa i Coneixement (DEMC)
    - Direcció General d'Energia Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI)
    - Serveis Territorials d'Empresa i Coneixement
  - Caixa de Dipòsits de la Generalitat de Catalunya
- Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme (MINETUR)

Tramitació instal·lacions autoconsum

3 etapes diferenciades (veure Nota informativa DGEMSI de 18/11/2015)

1. Tramitació davant l'empresa distribuïdora: Connexió i accés.

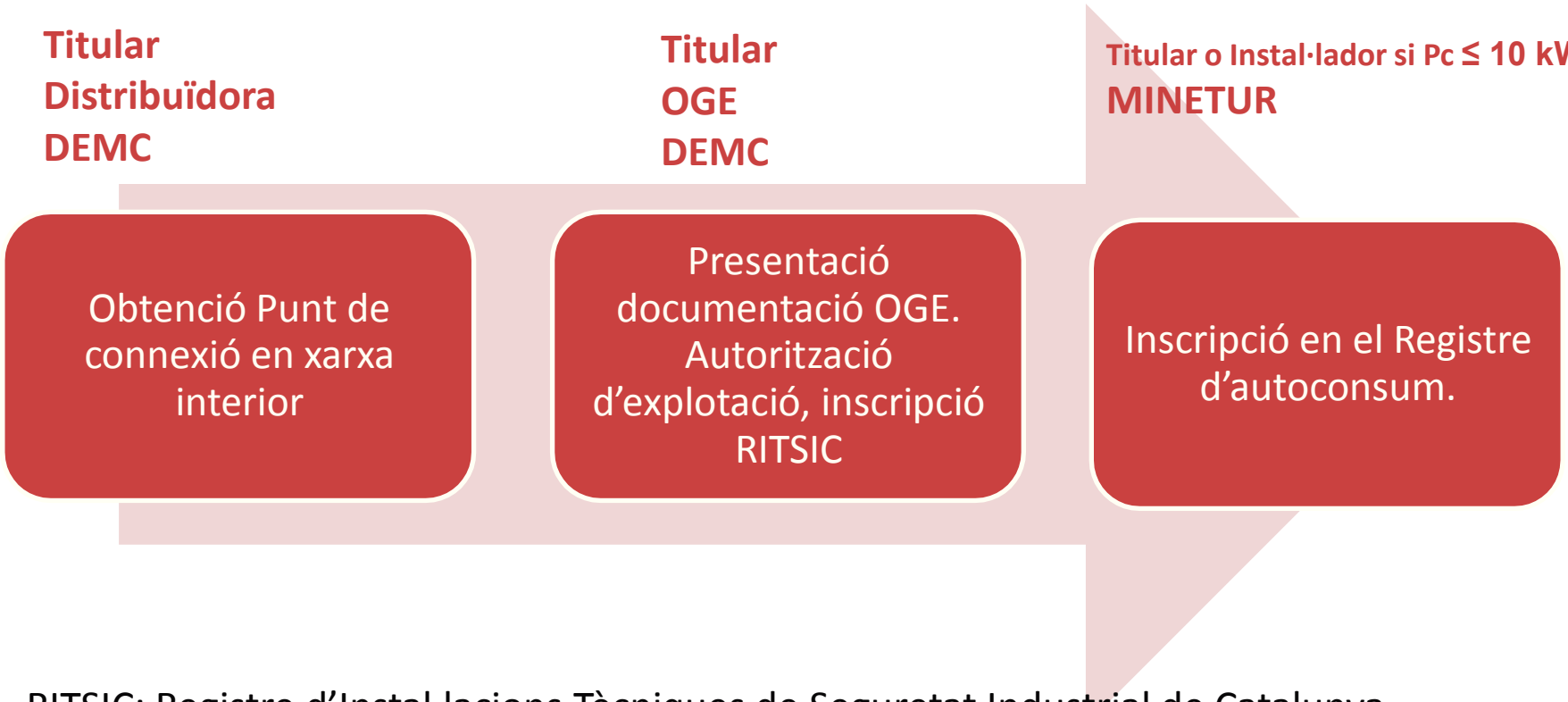
2. Tramitació davant el Departament d'Empresa i Coneixement: Presentació de documentació a l'Oficina de gestió empresarial per a la obtenció de les autoritzacions corresponents, i, si el titular opta per la modalitat d'autoconsum tipus 2, inscripció en el Registre d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica (RIPRE).

3. Tramitació davant del Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme: Presentació de documentació per a la inscripció en el Registre administratiu d'autoconsum; termini: 1 mes des de l'obtenció del contracte d'accés i connexió.

Aspectes\Tipologia	P ≤ 10 kW	10 < P ≤ 100 kW	P>100 kW
Normativa	RD 1699/2011, article 9	RD 1699/2011, articles 4 a 8	RD 1955/2000, articles 60 a 66
Sol·licitud distribuïdor (D)	Model simplificat Annex II+ MTD	Veure article 4.1	Informació necessària capacitat accés
Admissió sol·licitud D Esmena errors titular (T)	10 dies	1 mes 10 dies	10 dies 10 dies
Comunicació existència capacitat			15 dies Vigència 6 mesos
Determinació condicions tècniques accés i connexió	10 dies	1 mes Vigència 3 mesos	
Discrepància accés Discrepància connexió Presentació queixa DEMC	- Resolt DEMC 1 mes des de denegació 10 dies si no hi ha resposta	Resolt CNMC Resolt DEMC 30 dies des de denegació o no resposta	Resolt CNMC Resolt DEMC
Resolució i notificació DEMC	1 mes des de presentació queixa	2 mesos des de presentació queixa 3 mesos si no resposta	3 mesos des de presentació queixa
Subscripció contracte tècnic accés	10 dies des de sol·licitud	1 mes des de sol·licitud Si discrepància 1 mes per resoldre des de presentació queixa (DEMC)	
Connexió a xarxa i 1a verificació D	Exempt 1a verificació D si certificat bt diligenciat	Exempt 1a verificació D si certificat bt diligenciat	

Tramitació FV tipus 1

RD 1699/2011, RD 900/2015



RITSIC: Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya

Tramitació FV tipus 2 i P≤100 kW

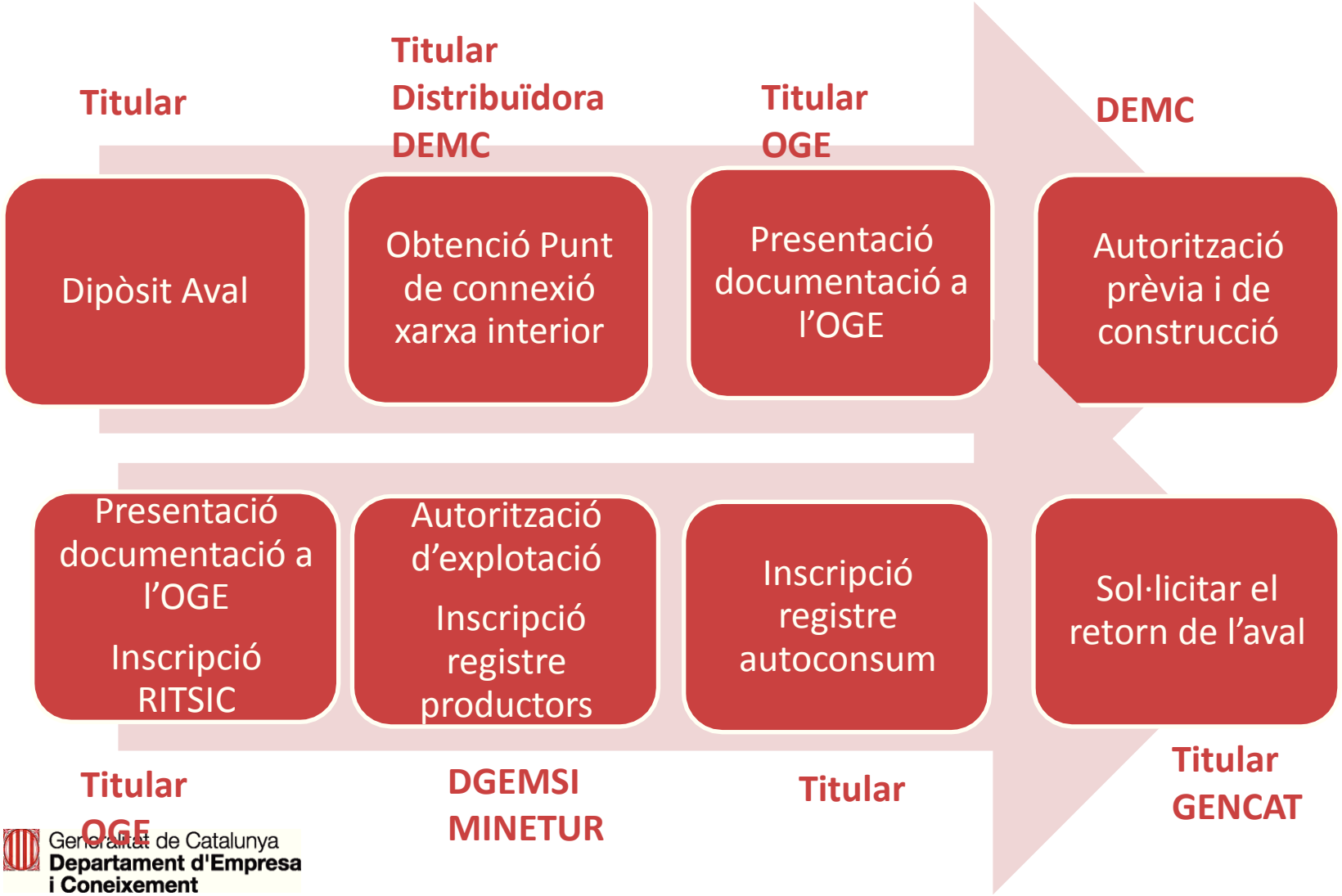
RD 1699/2011, RD 413/2014, RD 900/2015

*Enllaç avals

Inici > Àmbits d'actuació > Energia, mines i seguretat industrial > Energia > Producció d'energia elèctrica > Avals

Tramitació FV autoconsum tipus 2 i P>100 kW

RD 1955/2000, RD 413/2014 i RD 900/2015



Taxes Generalitat

Ordre EMO/154/2015, de 19 de maig per la qual es dóna publicitat a la relació de les taxes vigents al Departament d'Empresa i Ocupació

			Taxa final
Nova instal·lació o ampliació amb projecte tècnic	220,50 €	0,002205 * pressupost	Suma
Nova instal·lació o ampliació sense projecte tècnic (MTD)	110,25 €	0	110,25 €
Pròrrogues i modificacions	220,50 €	0,002205 * pressupost modificació	0,25*Suma
Resta de tràmits	0	0	0

Regularització instal·lacions autoconsum

veure Nota informativa DGEMSI de 18/11/2015

- **Instal·lacions que ja autoconsumien en el moment de la entrada en vigor del RD 900/2015**

- Un cop publicat el RD 900/2015, aquestes instal·lacions s'han d'adequar a la reglamentació vigent i tenen 6 mesos per poder inscriure's en el Registre administratiu d'autoconsum depenent del MINETUR.

- Per poder inscriure's han de seguir les tramitacions explicades anteriorment.

Fotovoltaiques a regularitzar d'acord amb RD 900/2015

Abans del 10 d'abril 2016

En qualsevol moment

ITC-BT-40

Abocament 0

- Assistides
- Interconnectades

RD 1699/2011, article 13

- Xarxa interior
- Inscrites al RIPRE

RD 413/2014

RD 1699/2011

- Xarxa exterior
- Pèrdua de prima, altres motivacions

Fotovoltaiques a regularitzar d'acord amb RD 900/2015

Abans del 10 d'abril 2016

ITC-BT-40

Abocament 0

- Assistides
- Interconnectades

RD 1699/2011, article 13

- Xarxa interior
- Inscrites al RIPRE

En qualsevol moment

RD 413/2014

RD 1699/2011

- Xarxa exterior
- Pèrdua de prima, altres motivacions

Regularització d'instal·lacions FV (cas 1)

Instal·lacions assistides i interconnectades tramitades per ITC-BT-40 que passin a autoconsum tipus 1

1. Adaptació tècnica de la instal·lació (equips de mesura)
2. Tramitació davant de l'empresa distribuïdora (Contracte tècnic, certificats)
3. Inscripció en el Registre d'autoconsum depenent del MINETUR (cal el número RITSIC)
4. Comunicació inscripció al Registre d'autoconsum a la Generalitat (exempt de taxes).

Regularització d'instal·lacions FV (cas 2)

Instal·lacions assistides i interconnectades tramitades per ITC-BT-40 que passin a autoconsum tipus 2

1. Dipòsit aval si escau
2. Adaptació tècnica de la instal·lació (equips de mesura)
3. Tramitació davant de l'empresa distribuïdora (Contracte tècnic, certificats)
4. Sol·licitar l'alta com instal·lació autoconsum tipus 2 i l'alta al registre de productors veure web Canal Empresa
5. Inscripció al RIPRE i comunicació de la inscripció a MINETUR
6. Inscripció al PRETOR
7. Inscripció en el Registre d'autoconsum depenent del MINETUR (cal el número PRETOR, la data de posada en servei definitiva i el número RITSIC)
8. Sol·licitud retorn aval si escau

RIPRE: Registre d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de Catalunya
PRETOR: Registre d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica estatal

Regularització d'instal·lacions FV (cas 3)

Instal·lacions inscrites al RIPRE que passin a autoconsum tipus 1

1. Sol·licitar la baixa del RIPRE veure web Canal Empresa
2. Adaptació tècnica de la instal·lació (equip de mesura de generació si escau)
3. Tramitació davant de l'empresa distribuïdora (obtenció nou certificat encarregat lectura,....)
4. Inscriure's en el Registre d'autoconsum depenent del MINETUR indicant el número d'Expedient OGE.
5. Comunicació inscripció al Registre d'autoconsum a la Generalitat (exempt de taxes).

Regularització d'instal·lacions FV (cas 4)

Instal·lacions inscrites al RIPRE que passin a autoconsum tipus 2

1. Adaptació tècnica de la instal·lació (equip de mesura de generació si escau)
2. Tramitació davant de l'empresa distribuïdora (obtenció nou certificat encarregat lectura,...)
3. Inscripció en el Registre d'autoconsum depenent del MINETUR (cal el número PRETOR, la data de posada en servei definitiva i el número d'Expedient OGE)
4. Comunicació inscripció al Registre d'autoconsum a la Generalitat (exempt de taxes).

Dades d'inscripció responsabilitat de la Generalitat

Annex II RD 900/2015

1. Model de comunicació per consumidors tipus 1 i P≤10 kW **Certificat elèctric de la instal·lació d'Autoconsum** Número de identificació/expedient de la CA

2. Model de comunicació per consumidors tipus 1 i P>10 kW i consumidors tipus 2

   Dades de la instal·lació de producció (tipus 2)

   Número PRETOR

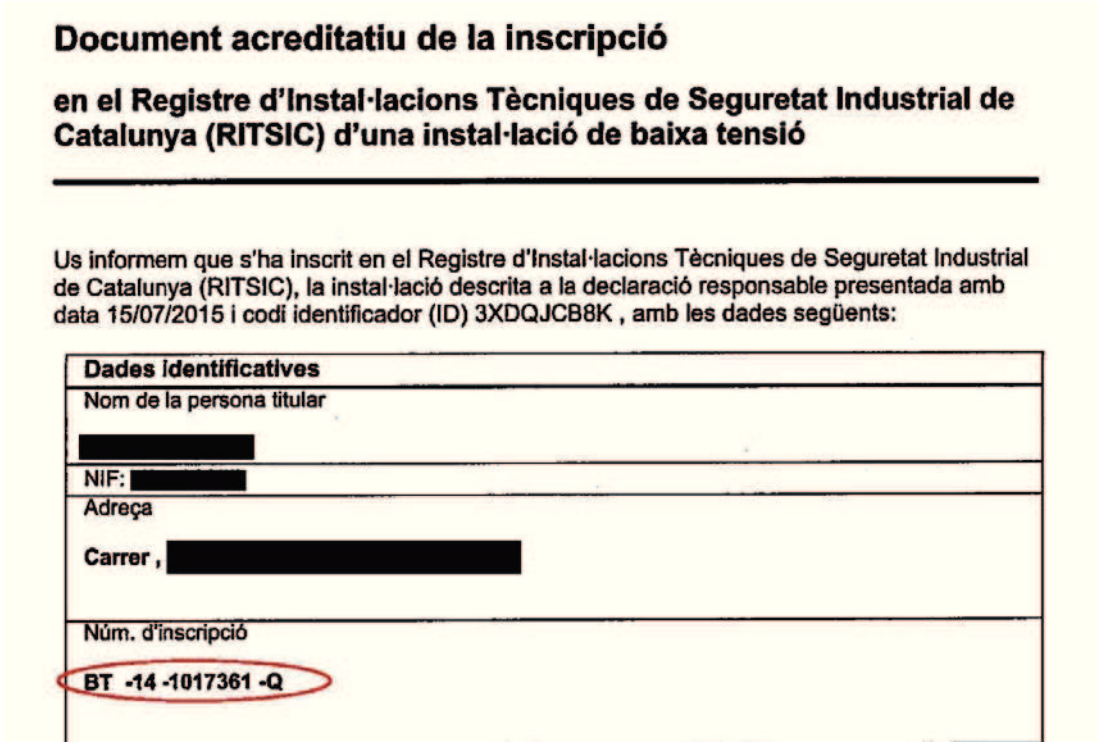
   Data de l'acta de posada en servei definitiva

   Certificat elèctric de la instal·lació d'Autoconsum

   Número de identificació/expedient de la CA

Certificat elèctric de la instal·lació d'Autoconsum

Número RITSIC



Document acreditatiu de la inscripció

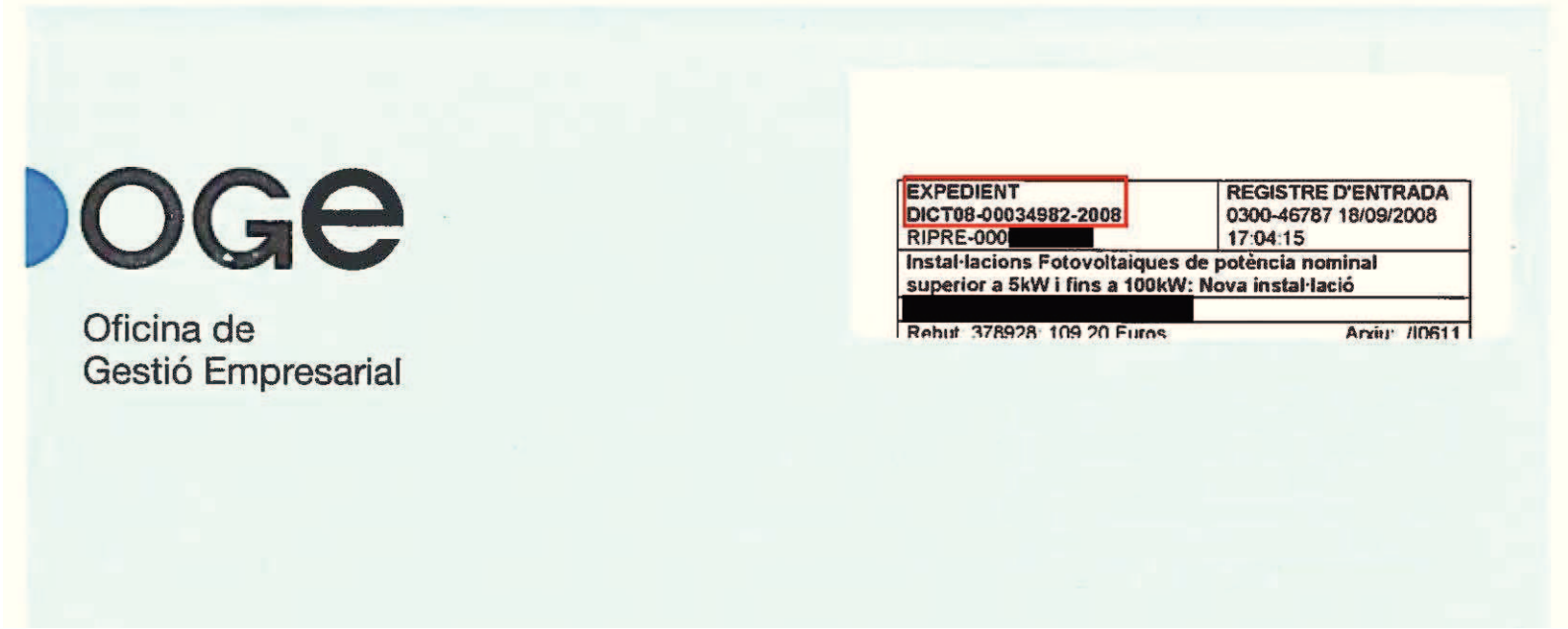
en el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC) d'una instal·lació de baixa tensió

Us informem que s'ha inscrit en el Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC), la instal·lació descrita a la declaració responsable presentada amb data 15/07/2015 i codi identificador (ID) 3XDQJCB8K , amb les dades següents:

Dades identificatives
Nom de la persona titular [redacted]
NIF: [redacted]
Adreça
Carrer , [redacted]
Núm. d'inscripció
BT -14 -1017361 -Q

Certificat elèctric de la instal·lació d'Autoconsum

Número d'expedient OGE



OGE

Oficina de
Gestió Empresarial

EXPEDIENT	REGISTRE D'ENTRADA
DICT08-00034982-2008 RIPRE-000[redacted]	0300-46787 18/09/2008 17:04:15
Instal·lacions Fotovoltaiques de potència nominal superior a 5kW i fins a 100kW: Nova instal·lació	
[redacted]	
Rebut 378928 109,20 Euros	Arxiu /0611

Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement

Canal Empresa

producci ó d'ener gia elè ct ric a

gencat.cat

DOCUMENT 2:

SOLVÈNCIA TÈCNICA PROJECTISTA