Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

PROTOCOL D'ENERGIA

PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS

Versió Document – Protocol d'Energia (v4)
Data de publicació: Febrer 2021

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 4

1.1. Antecedents 4

1.2. Objecte 4

1.3. Abast 5

1.4. Estructura del document 5

2. REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA 6

3. PROCEDIMENT D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA DE PROJECTES 7

3.1. AVANTPROJECTE I PROJECTE BÀSIC 8

3.1.1. Procediment Administratiu 8

3.1.2. Reunions Programades 9

3.1.3. Llistat de Documentació a Aportar 9

3.1.4. Avaluació de la Suficiència Documental 10

3.1.5. Avaluació dels Continguts 10

3.2. PROJECTE EXECUTIU 12

3.2.1. Procediment Administratiu 12

3.2.2. Reunions Programades 13

3.2.3. Llistat de Documentació a Aportar 13

3.2.4. Avaluació de la Suficiència Documental 14

3.2.5. Avaluació dels Continguts 14

3.3. EXECUCIÓ D'OBRES I RECEPCIÓ PARCIAL 16

3.3.1. Procediment Administratiu 16

3.3.2. Reunions i Visites d'Obra Programades 17

3.3.3. Llistat de Documentació a Aportar 19

3.3.3.1. Proposta de Modificació de Projecte en obra 19

3.3.3.2. Recepció Parcial de l'obra 20

3.3.4. Avaluació de la Suficiència Documental 20

3.3.5. Avaluació dels Continguts 21

3.3.5.1. Proposta de Modificació de Projecte en obra 21

3.3.5.2. Recepció Parcial de l'obra 21

ANNEXOS

A. ORGANITZACIÓ I CONTINGUT DE LES SEPARATES D'ENERGIA

B. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES INSTAL·LACIONS ENERGÈTIQUES

C. EINES I PLANTILLES DOCUMENTALS

Elaboració i coordinació: Agència d'Energia de Barcelona

Col·laboracions:

- Barcelona d'Infraestructures Municipals, S.A.
- Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona
- Enginyeries energètiques i mediambientals:
    - *Vidal Enginyeria Consultoria*
    - *ESITEC*
    - *Barny enginyeria*

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Antecedents

Barcelona ha fet una aposta decidida per avançar en la Transició cap a la Sobirania Energètica, canviant la forma en què es consumeix l'energia i apostant pels recursos locals per a la producció renovable de l'energia.

Tal i com es recull en el Pla Clima de Barcelona 2018 – 2030 i en la Declaració d'Emergència Climàtica de la ciutat, l'Ajuntament de Barcelona s'ha fixat com a objectiu que totes les actuacions municipals incorporin mesures d'eficiència energètica i generació renovable per a assolir l'autosuficiència i l'excel·lència ambiental, tant en projectes d'edificació com d'espai públic.

Amb aquesta finalitat, l'Ajuntament ha impulsat diversos mecanismes per a la gestió dels projectes que s'impulsen a nivell municipal: des del Decret d'Alcaldia aprovat el 28 d'abril de 2015 sobre contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals, fins a les d'instruccions tècniques derivades. Així mateix, l'Ajuntament de Barcelona disposa del Consorci Agència Local d'Energia de Barcelona (en endavant AEB), l'ens municipal que té com a objectiu el foment de l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, tal i com disposa l'article 2 dels seus Estatuts.

El ***Protocol d'energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals*** (en endavant Protocol d'energia) és un document elaborat per l'AEB, en col·laboració amb els principals ens vinculats a l'Ajuntament i enginyeries energètiques. Aquest Protocol desenvolupa el contingut de la *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres*[1] en matèria d'energia i el contingut de la *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic*[2] per tal que els projectes d'edificació pública municipal assoleixin el nivell de prestacions energètiques necessàries i suficients per a ser licitats, executats i recepcionats. El present protocol és d'aplicació a tots els ens vinculats a l'Ajuntament de Barcelona i a d'altres organismes públics participats pel consistori que s'hi vulguin adherir voluntàriament.

1.2. Objecte

El present document té per objecte establir, en funció del tipus d'actuació prevista (nova construcció, gran rehabilitació o reforma), els requeriments energètics que han d'incorporar els projectes dels equipaments municipals per tal d'intentar assolir la categoria d'edificis de balanç zero.

En aquest sentit, el Protocol d'energia estableix uns Requeriments d'Autosuficiència Energètica que pretenen anar més enllà de les prescripcions normatives, establint uns indicadors mínims a complir pel que fa a la certificació d'eficiència energètica, exigint el màxim aprofitament del potencial solar per a generació d'energia renovable i prescrivint el monitoratge dels diferents sistemes energètics per a poder realitzar el seguiment i evolució energètica dels edificis durant el seu ús.

L'estratègia energètica en el disseny de l'edifici ha d'escollir les mesures més adequades per assolir aquests objectius, permetent una gestió i un cost d'explotació de l'edifici assumibles. És per aquest motiu que resulta clau considerar, ja des dels primers estadis de la definició del projecte, el desenvolupament d'un disseny energètic integrador que permeti donar resposta als Requeriments d'Autosuficiència Energètica i a la resta d'objectius municipals.

Per altra banda, el Protocol d'Energia defineix els procediments administratius i la documentació justificativa del compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica que cal aportar en cadascuna de les etapes del projecte i de l'obra en els que participa l'AEB com a ens assessor i responsable municipal.

[1] Aprovada per Decret d'Alcaldia de 30 de desembre de 2020 (publicada a la Gaseta Municipal de 28 de gener de 2021).

[2] Aprovada per Decret d'Alcaldia de 30 de gener de 2020 (publicada a la Gaseta Municipal de 20 de febrer de 2020).

Els procediments administratius de les diferents etapes culminen, a encàrrec de l'Ajuntament de Barcelona, en l'avaluació per part de l'AEB de la documentació justificativa aportada en matèria d'energia. Aquesta avaluació es materialitza en l'emissió d'un informe que vincula la seva resolució a l'evolució de l'expedient en els corresponents tràmits administratius:

- Expedició de la conformitat tècnica de projecte (CTP) o llicència d'obres,
- Licitació executiva del projecte,
- Recepció parcial de l'obra

Per a cadascuna d'aquestes etapes, el Protocol d'energia estableix uns requisits documentals propis que es desenvolupen en el Capítol 3 del present document.

1.3. Abast

El present Protocol d'energia estableix criteris energètics específics per a aquells projectes d'edificació de titularitat municipal que contemplin l'execució d'una nova construcció, una gran rehabilitació o una reforma.

A efectes d'aplicació del Protocol d'energia, es defineixen les actuacions de gran rehabilitació i reforma de la següent manera:

- **Gran rehabilitació**: Obra executada en un edifici existent en la que es realitza una millora significativa de les prestacions de l'envolupant tèrmica i se substitueix de forma integral algun sistema energètic.
- **Reforma**: Obra executada en un edifici existent en la que es modifica o substitueix integralment més d'un sistema energètic. Per a les obres de nivell II i III, a més caldrà complir-se que les obres afectin a una superfície mínima de 200 m^2 i que el PEM associat a l'actuació sigui superior a 200.000 euros.

D'acord amb el promotor, el titular i/o el gestor de l'edifici, es podran incorporar l'obligació i l'avaluació del compliment d'algun/s dels objectius d'autosuficiència energètica en els projectes que, tot i no estar inclosos en l'abast, pel seu impacte o interès es consideri necessari complir-lo.

1.4. Estructura del document

El Protocol d'energia està redactat per tal de ser una eina transparent i eficaç, que serveixi de suport, tant a promotors públics com a projectistes, per a dissenyar i executar edificis d'elevades prestacions energètiques. S'estructura a partir dels següents capítols:

- **Requeriments d'Autosuficiència Energètica.** Capítol en el que s'estableixen els criteris energètics de disseny en els edificis mitjançant els quals l'Ajuntament de Barcelona vol donar resposta a l'actual repte mediambiental. Els Requeriments d'Autosuficiència Energètica descrits en el present document desenvolupen i amplien els aspectes energètics recollits en la *Instrucció Tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en Projectes d'obres*.
- **Procediment de seguiment i avaluació energètica de projectes**. Capítol en el que es descriuen els diferents procediments administratius i documentals a considerar en cadascuna de les etapes dels disseny i execució de les obres de l'edifici. Per a cada etapa, s'inclou el llistat de la documentació a aportar, la descripció dels corresponents procediments d'avaluació, tant documental com de contingut, així com una descripció dels temes a tractar en les diferents reunions previstes.
- **Annexes**. La present versió del Protocol d'energia incorpora els següents annexes:
    - **Annex A**. Organització i contingut de les separates d'energia
    - **Annex B**. Especificacions tècniques de les instal·lacions energètiques
    - **Annex C**. Eines i plantilles documentals

És important disposar de la darrera versió del Protocol, motiu pel qual se suggereix prendre atenció de la data de publicació del document que apareix en portada i consultar a l'AEB si existeix una versió actualitzada en el moment d'iniciar un nou avantprojecte.

2. REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA

D'acord amb el que especifica la Directiva Europea 2010/31/EU d'Eficiència Energètica i el Real Decreto 564/2017, tots els edificis de titularitat pública que entrin en funcionament després del 31 de desembre de 2018 han de ser edificis de consum quasi nul (nZEB). Aquests edificis han d'estar dissenyats i executats segons les següents consideracions: (i) demandar energèticament el mínim possible, tot garantint les condicions de salubritat, confort i funcionalitat; (ii) cobrir la demanda energètica amb sistemes de molt elevada eficiència per tal de minimitzar el consum energètic; (iii) generar el màxim d'energia renovable per alimentar els consums propis de l'edifici.

En aquest sentit, l'AEB defineix, d'acord amb el contingut de la Instrucció Tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en Projectes d'obres, uns requeriments energètics que garanteixen que els edificis de titularitat pública municipal es projectaran i executaran amb les màximes prestacions energètiques possibles. Aquests criteris, complementaris i més exigents que els establerts en la normativa actual, reben el nom de Requeriments d'Autosuficiència Energètica i només són d'aplicació necessària per a aquells projectes que contemplin actuacions de nova construcció o de gran rehabilitació d'un edifici existent.

Els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** són els següents:

- Objectius d'eficiència energètica
  - Qualificació mínima B en els indicadors de Demanda de Calefacció i de Demanda de Refrigeració de la Certificació d'Eficiència Energètica de l'Edifici.
  - Qualificació A en l'indicador de consum d'Energia Primària no Renovable (EPnR) de la Certificació d'Eficiència Energètica de l'Edifici.
- Objectius de generació d'energia
  - Avaluar el potencial màxim de generació energètica renovable de l'edifici i justificar el màxim aprofitament d'aquest potencial.
- Objectius monitoratge energètic
  - Permetre verificar el compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica d'eficiència energètica i de generació d'energia.
  - Avaluar i fer el seguiment del funcionament energètic de l'edifici des del punt de vista normatiu, del gestor i dels usuaris.

3. PROCEDIMENT D'AVALUACIÓ ENERGÈTICA DE PROJECTES

El present apartat descriu les estratègies de seguiment dels projectes per part de l'AEB, així com els mecanismes i criteris d'avaluació comuns a tots els ens municipals o participats per l'Ajuntament, per tal de garantir les màximes prestacions energètiques dels edificis projectats i executats.

Per altra banda, es detallen els procediments administratius i la documentació a presentar en cadascuna de les etapes de disseny i execució de les actuacions. L'objectiu final dels corresponents procediments és l'assoliment de la resolució favorable en els informes emesos per l'AEB relatius als aspectes energètics de l'edifici.

D'acord amb els criteris de l'AEB i amb les fases de contractació de projectes i obres comunes dels diferents ens municipals, s'han considerat les següents tres etapes de disseny i execució diferenciades amb els seus corresponents objectius a nivell energètic:

- **Avantprojecte i projecte bàsic**
  - L'avantprojecte té com a objectiu establir el marc funcional i prestacional de l'edifici, definint les estratègies més adequades que permetin assolir el compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica.
  - El projecte bàsic té com a objectiu justificar l'estratègia energètica de disseny de l'edifici, d'acord amb les diferents solucions marc avaluades amb eines tècniques (càlculs analítics, simulacions energètiques, etc.). Caldrà posar en valor les solucions més adequades que permetin assolir els objectius fixats pels Requeriments d'Autosuficiència Energètica i identificar les limitacions que impedeixin aconseguir complir tècnicament amb aquests objectius.
- **Projecte executiu**
  - El projecte executiu té com a objectiu descriure amb detall els sistemes energètics passius i actius previstos i justificar tècnicament l'assoliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica i les exigències normatives corresponents en cada cas.
- **Execució d'obres i recepció parcial**
  - El seguiment de l'execució de les obres té com a objectiu assegurar que les obres s'executin conforme al projecte executiu informat favorablement, recollint les solucions constructives i de sistemes que permetin l'assoliment dels objectius energètics establerts. Per l'altra banda, es gestionaran les possibles modificacions de projecte proposades amb el propòsit que les noves solucions s'adeqüin a les prestacions definides al projecte executiu.
  - La recepció parcial de l'obra té com a objectiu comprovar que l'edifici s'ha construït, incloent les modificacions aprovades durant la fase d'obra, d'acord amb els requisits funcionals i tècnics definits en el darrer projecte executiu avaluat i informat favorablement per l'Agència d'Energia de Barcelona. Addicionalment, caldrà gestionar el tancament documental de l'expedient d'acord amb les condicions definides en el protocol d'energia per a edificis.

En cadascuna d'aquestes etapes caldrà realitzar el corresponent seguiment i avaluació del compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica. Malgrat que el procediment definit pel protocol d'energia s'inicia amb la fase d'avantprojecte, es recomana als organismes licitadors dels projectes fixar com a criteri de concurs la voluntat de compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica definits en el present document.

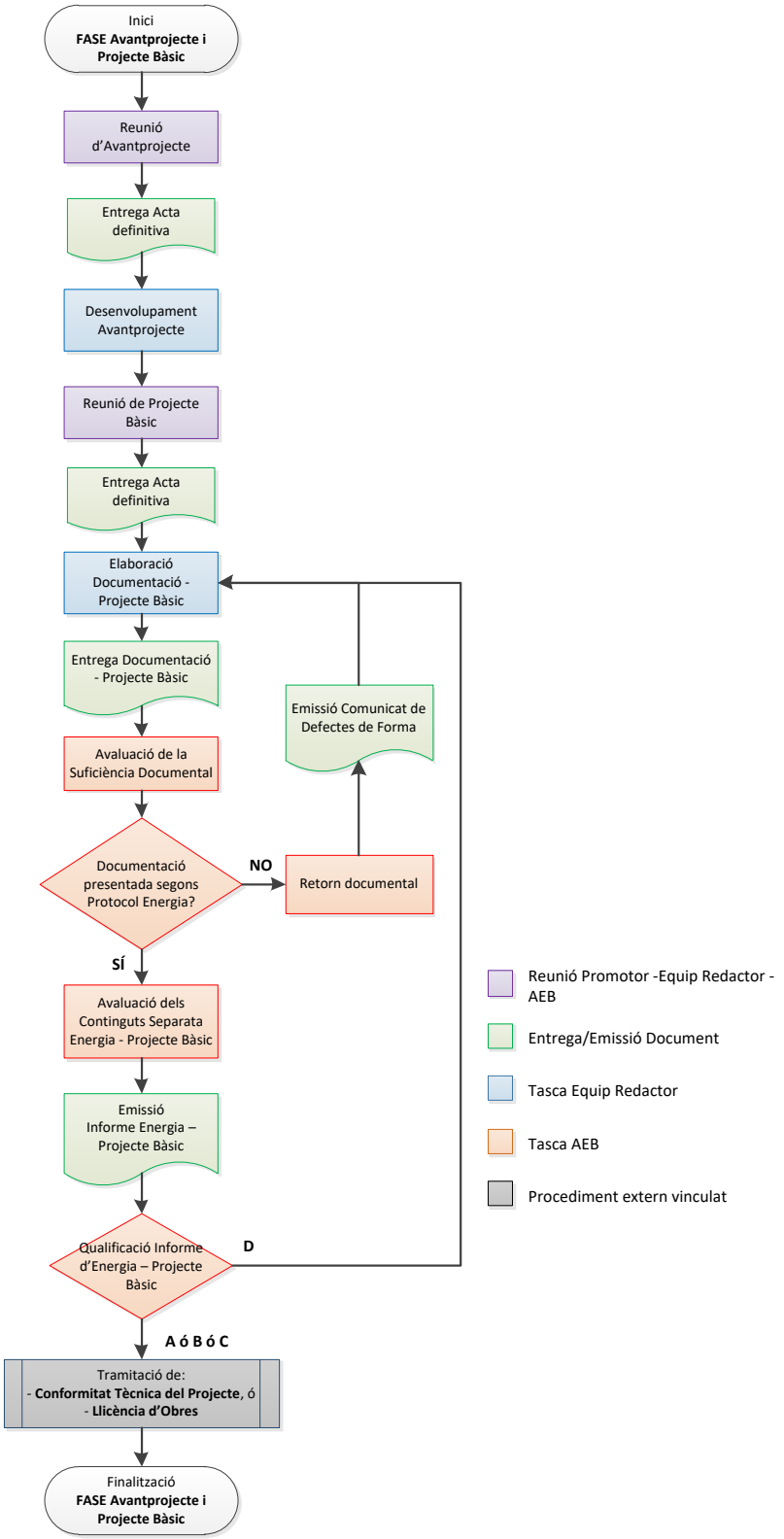
Els següents subapartats desenvolupen cadascuna de les etapes de disseny i execució de l'edifici, esdevenint els corresponents capítols auto continguts i independents dels altres.

3.1. AVANTPROJECTE I PROJECTE BÀSIC

El present apartat desenvolupa el procediment administratiu i la documentació a presentar a l'AEB en l'etapa d'Avantprojecte i Projecte Bàsic.

3.1.1. Procediment Administratiu

El procediment administratiu previst per a la present etapa de projecte/obra és el següent:



3.1.2. Reunions Programades

En l'etapa d'Avantprojecte i Projecte Bàsic s'haurà de realitzar un mínim de dues reunions. Els continguts i objectius previstos es detallen a continuació:

- Reunió d'Avantprojecte. Objectius:
  - Exposar la proposta guanyadora de concurs, fent èmfasi en les estratègies d'eficiència energètica i generació previstes.
  - Exposar els criteris energètics definits per l'AEB en projectes i obres de titularitat municipal.
  - Plantejar dubtes i propostes de millora en aspectes energètics (a desenvolupar en l'Avantprojecte).
  - Establir data orientativa per a la reunió de Projecte Bàsic. La reunió s'haurà de programar atenent un marge temporal suficient per afrontar la gestió de sol·licitud de CTP o de llicència amb garanties.
- Reunió de Projecte Bàsic. Objectius:
  - Exposar el desenvolupament de l'Avantprojecte: (i) definició de les estratègies passives previstes; (ii) definició dels sistemes actius previstos; (iii) definició dels objectius de monitoratge; (iv) incorporació de les propostes de millora energètica; (v) resolució d'aspectes pendents en la fase d'Avantprojecte.
  - Exposar el procediment de revisió i avaluació del Projecte Bàsic: documentació a aportar i formats, possibles resolucions de l'informe i aclariment de dubtes.
  - Establir una previsió temporal per a l'entrega de la documentació del Projecte Bàsic.

Durant el desenvolupament d'aquesta etapa es podran programar més reunions en el cas que sigui necessari. No obstant això, caldrà acordar prèviament uns objectius i un ordre del dia abans de realitzar la corresponent convocatòria. Es requerirà l'assistència de l'equip redactor, l'equip promotor i l'AEB a totes les reunions programades d'aquesta fase del projecte/obra.

Per cadascuna de les reunions celebrades serà necessària la redacció d'una acta que reculli els continguts tractats d'acord amb l'ordre del dia, els acords assolits i les possibles qüestions pendents a les quals cadascuna de les parts ha de donar resposta. El/la responsable de prendre acta serà alguna persona representant de l'equip redactor. Aquest/a responsable haurà de fer arribar el corresponent esborrany d'acta a la resta de les parts perquè puguin, si s'escau, realitzar els comentaris o aclariments necessaris. Una vegada aportats els comentaris o aclariments corresponents, el/la persona responsable haurà de preparar una acta refosa definitiva i fer arribar el document en format pdf a totes les parts participants.

En el cas que alguna de les parts no estigués d'acord amb el contingut de l'acta, serà necessari reflectir-ho en el document acta definitiva i convocar automàticament una nova reunió per a tractar exclusivament els punts en desacord.

Les actes representen un document essencial per tal de garantir la traçabilitat dels acords sobre el compliment dels objectius energètics. Per aquest motiu s'estableixen els següents terminis per a la seva elaboració:

- Redacció i enviament de l'esborrany de l'acta: màxim 3 dies hàbils des de la celebració de la reunió.
- Realització de comentaris i esmenes a l'esborrany de l'acta: màxim 3 dies hàbils des de l'enviament de l'esborrany de l'acta.
- Preparació i enviament de l'acta definitiva: màxim 2 dies hàbils des de la recepció dels últims comentaris a l'esborrany de l'acta o màxim 5 dies hàbils des de l'enviament de l'esborrany de l'acta.

L'equip redactor podrà trobar un model d'acta dissenyat, d'acord als criteris descrits anteriorment, en l'apartat II.4 de l'Annex C del present document, així com en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*). Les actes s'hauran d'enviar a la bústia *rep.energia@bcn.cat*.

3.1.3. Llistat de Documentació a Aportar

La documentació necessària a aportar per a que l'AEB pugui informar energèticament un Projecte Bàsic per primera vegada és la següent:

i. Separata d'Energia - Projecte Bàsic
ii. Dossier d'actes definitives
iii. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format full de càlcul

En el cas que es procedeixi a esmenar un Projecte Bàsic prèviament informat, la documentació necessària a aportar per a tornar a iniciar el procés d'avaluació del projecte serà la següent:

i. Separata d'Energia - Projecte Bàsic esmenada
ii. Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte Bàsic emès
iii. Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau
iv. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

L'organització i continguts de la Separata d'Energia - Projecte Bàsic hauran de seguir els criteris establerts en l'apartat II de l'Annex A del present document.

La Fitxa d'Indicadors Energètics Projecte Bàsic i la plantilla del Document de resposta a l'anterior Informe Energia emès estan disponibles, respectivament, en els apartats II.1 i II.3 de l'Annex C del present document, així com en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

La documentació definida en el present apartat s'haurà d'enviar a la bústia *rep.energia@bcn.cat*.

3.1.4. Avaluació de la Suficiència Documental

L'equip promotor de l'equipament serà el responsable de sol·licitar l'avaluació del projecte bàsic a l'AEB i aportar la documentació corresponent definida en l'apartat 3.1.3. L'apartat II.2 de l'Annex C del present document inclou la plantilla de passi en la que l'equip promotor podrà fer la petició d'avaluació del projecte, indicant la documentació aportada en cada cas. Aquesta plantilla està disponible en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

Una vegada aportada la documentació, l'AEB emetrà l'acusament de rebuda de la mateixa a l'equip promotor i procedirà a realitzar-ne l'avaluació de la suficiència documental. Aquesta avaluació determinarà si la documentació aportada s'ajusta formalment a la requerida en l'apartat 3.1.3, atenent als següents condicionants:

- La Separata d'Energia – Projecte Bàsic haurà d'organitzar els continguts d'acord amb el que s'estableix a l'Annex A del present document i haurà d'estar signada electrònicament per un representant de l'equip redactor. Addicionalment, la memòria haurà d'incloure la Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format pdf correctament complimentada i signada per un representant de l'equip promotor i un representant de l'equip redactor.
- El Dossier d'actes definitives haurà d'incorporar necessàriament les actes consolidades i aprovades de totes les reunions celebrades des de l'inici del projecte fins a la data d'entrega de la documentació a avaluar.
- En el cas que es procedeixi a esmenar un Projecte Bàsic prèviament informat, el Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte Bàsic ha d'incorporar la resposta a cadascuna de les esmenes requerides en l'últim informe emès per l'AEB, identificant, en cada cas, la solució proposada i localitzant els canvis realitzats en la Separata d'Energia revisada.

L'AEB haurà de revisar la suficiència documental del projecte en el termini de 5 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada. En el cas que la documentació aportada sigui completa i s'ajusti a les especificacions dels apartats 3.1.3 i 3.1.4, es procedirà automàticament a l'avaluació dels continguts del projecte. En el cas que la documentació aportada no s'ajusti formalment als condicionants definits prèviament, l'AEB emetrà una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i retornarà el projecte a l'equip promotor i/o al departament de llicències corresponent.

3.1.5. Avaluació dels Continguts

Finalitzada satisfactòriament l'avaluació de la suficiència documental del projecte, l'AEB procedirà a avaluar els continguts de la Separata d'Energia – Projecte Bàsic. El procediment d'avaluació de la documentació resulta en l'emissió d'un Informe d'Energia – Projecte Bàsic. L'AEB disposa de 20 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada per a l'emissió del primer Informe d'Energia – Projecte Bàsic. En el cas que la documentació aportada constitueixi l'esmena d'un Informe d'Energia – Projecte Bàsic prèviament emès,

l'AEB disposarà de 10 dies hàbils des de l'acusament de rebuda d'aquesta documentació per a l'emissió d'un nou Informe d'Energia – Projecte Bàsic.

L'Informe d'Energia – Projecte Bàsic haurà d'anar classificat amb la resolució **A**, **B**, **C** ó **D** segons sigui:

- **A.** Informe parcial favorable sense cap observació tècnica.
- **B.** Informe parcial favorable amb observacions o condicions a aplicar durant la fase d'execució d'obra.
- **C.** Informe parcial favorable amb condicions relatives al projecte que s'hauran d'incorporar en el projecte que es presenti a aprovació definitiva.
- **D.** Informe parcial desfavorable.

Per tal d'informar favorablement, l'AEB requereix que la Separata d'Energia – Projecte Bàsic desenvolupi els continguts d'acord amb les especificacions establertes a l'Annex A del present document i als acords assolits i recollits en les actes definitives de les reunions mantingudes amb l'equip promotor i l'equip redactor.

Atès que el nivell de definició dels projectes bàsics no és generalment suficient per tramitar la Certificació d'Eficiència Energètica en fase de projecte, les Separates d'Energia – Projecte Bàsic que compleixin i justifiquin adientment els requeriments establerts a l'Annex A del present document seran informades, de forma general, amb una resolució **C**, a l'espera de desenvolupar les solucions definitives en la fase del Projecte Executiu.

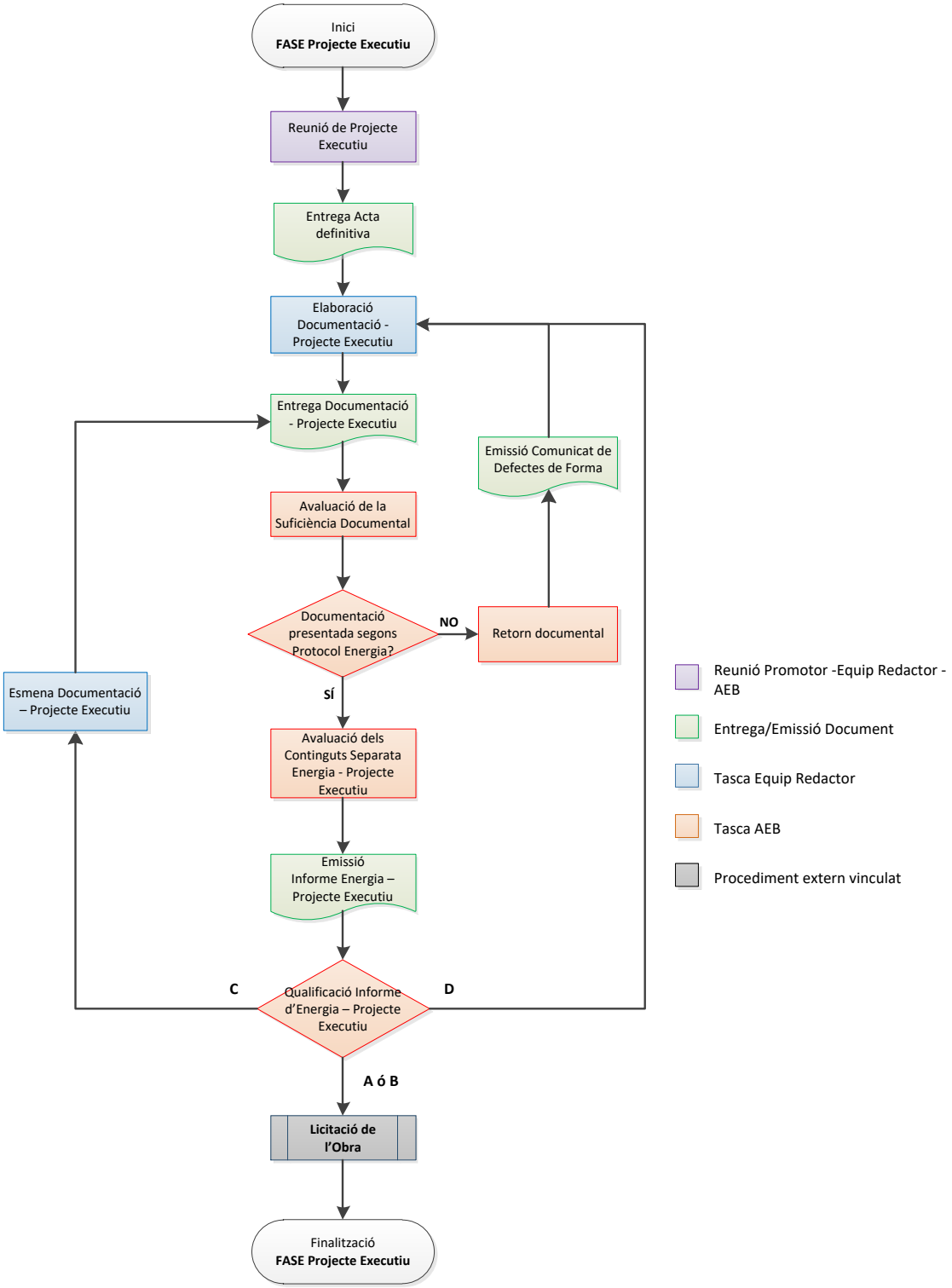
Només aquells projectes que hagin estat informats per l'AEB durant la fase de Projecte Bàsic amb una resolució igual o superior a **C** estaran facultats per a obtenir la Conformitat Tècnica del Projecte o la corresponent Llicència d'Obres, depenent del tipus d'organisme promotor de l'obra en cada cas.

3.2. PROJECTE EXECUTIU

El present apartat desenvolupa el procediment administratiu i la documentació a presentar a l'AEB en l'etapa de Projecte Executiu.

3.2.1. Procediment Administratiu

El procediment administratiu previst per a la present etapa de projecte/obra és el següent:



3.2.2. Reunions Programades

En l'etapa Projecte Executiu s'haurà de realitzar un mínim d'una reunió. Els continguts i objectius previstos es detallen a continuació:

- Reunió de Projecte Executiu. Objectius:
  - Exposar el desenvolupament del Projecte Executiu: (i) definició de les estratègies passives previstes definitives; (ii) definició dels sistemes actius projectats definitius; (iii) definició del sistema de monitoratge definitiu; (iv) descripció dels resultats preliminars de la Certificació d'Eficiència Energètica; (v) resolució de les observacions descrites en l'últim Informe d'Energia – Projecte Bàsic emès.
  - Exposar el procediment de revisió i avaluació del Projecte Executiu: documentació a aportar i formats, possibles resolucions de l'informe i aclariment de dubtes.
  - Establir una previsió temporal per a l'entrega de la documentació del Projecte Executiu.

Durant el desenvolupament d'aquesta etapa es podran programar més reunions en el cas de ser necessari. No obstant això, caldrà acordar prèviament uns objectius i un ordre del dia abans de realitzar la corresponent convocatòria. Es requerirà l'assistència de l'equip redactor, l'equip promotor i l'AEB a totes les reunions programades d'aquesta fase del projecte/obra.

Per a cadascuna de les reunions celebrades serà necessària la redacció d'una acta que reculli els continguts tractats d'acord amb l'ordre del dia, els acords assolits i les possibles qüestions pendents que cadascuna de les parts ha de donar resposta. El/la responsable de prendre acta serà alguna persona representant de l'equip redactor. Aquest/a responsable haurà de fer arribar el corresponent esborrany d'acta a la resta de les parts per a que puguin, si s'escau, realitzar els comentaris o aclariments necessaris. Una vegada aportats els comentaris o aclariments corresponents, el/la persona responsable haurà de preparar una acta refosa definitiva i fer arribar el document en format pdf a totes les parts participants.

En el cas que alguna de les parts no estigués d'acord amb el contingut de l'acta, serà necessari reflectir-ho en el document acta definitiva i convocar automàticament una nova reunió per a tractar exclusivament els punts en desacord.

Les actes representen un document essencial per tal de garantir la traçabilitat dels acords sobre el compliment dels objectius energètics. Per aquest motiu s'estableixen els següents terminis per a la seva elaboració:

- Redacció i enviament de l'esborrany de l'acta: màxim 3 dies hàbils des de la celebració de la reunió.
- Realització de comentaris i esmenes a l'esborrany de l'acta: màxim 3 dies hàbils des de l'enviament de l'esborrany de l'acta.
- Preparació i enviament de l'acta definitiva: màxim 2 dies hàbils des de la recepció dels últims comentaris a l'esborrany de l'acta o màxim 5 dies hàbils des de l'enviament de l'esborrany de l'acta.

L'equip redactor podrà trobar un model d'acta dissenyat, d'acord als criteris descrits anteriorment, en l'apartat II.4 de l'Annex C del present document, així com en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*). Les actes s'hauran d'enviar a la bústia *rep.energia@bcn.cat*.

3.2.3. Llistat de Documentació a Aportar

La documentació necessària a aportar per a informar energèticament un Projecte Executiu per primera vegada és la següent:

i. Separata d'Energia - Projecte Executiu
ii. Dossier d'actes definitives
iii. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu en format full de càlcul

En el cas que es procedeixi a esmenar un Projecte Executiu prèviament informat, la documentació necessària a aportar per a tornar a iniciar el procés d'avaluació del projecte serà la següent:

i. Separata d'Energia - Projecte Executiu esmenada
ii. Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte Executiu emès
iii. Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau

iv. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

L'organització i continguts de la Separata d'Energia - Projecte Executiu hauran de seguir els criteris establerts en l'apartat III de l'Annex A del present document.

La Fitxa d'Indicadors Energètics Projecte Executiu i la plantilla del Document de resposta a l'anterior Informe Energia emès estan disponibles, respectivament, en els apartats II.1 i II.3 de l'Annex C del present document, així com en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

La documentació definida en el present apartat s'haurà d'enviar a la bústia *rep.energia@bcn.cat*.

3.2.4. Avaluació de la Suficiència Documental

L'equip promotor de l'equipament serà el responsable de sol·licitar l'avaluació del projecte executiu a l'AEB i aportar la documentació corresponent definida en l'apartat 3.2.3. L'apartat II.2 de l'Annex C del present document inclou la plantilla de passi en la que l'equip promotor podrà fer la petició d'avaluació del projecte, indicant la documentació aportada en cada cas. Aquesta plantilla està disponible en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

Una vegada aportada la documentació, l'AEB emetrà l'acusament de rebuda de la mateixa a l'equip promotor i procedirà a realitzar-ne l'avaluació de la suficiència documental. Aquesta avaluació determinarà si la documentació aportada s'ajusta formalment a la requerida en l'apartat 3.2.3, atenent als següents condicionants:

- La Separata d'Energia – Projecte Executiu haurà d'organitzar els continguts d'acord amb el que s'estableix a l'Annex A del present document i haurà d'estar signada electrònicament per un representant de l'equip redactor. Addicionalment, la memòria haurà d'incloure la Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu en format pdf correctament complimentada i signada per un representant de l'equip promotor i un representant de l'equip redactor.
- El Dossier d'actes definitives haurà d'incorporar necessàriament les actes consolidades i aprovades de totes les reunions celebrades des de l'inici del projecte fins a la data d'entrega de la documentació a avaluar.
- En el cas que es procedeixi a esmenar un Projecte Executiu prèviament informat, el Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte Executiu ha d'incorporar la resposta a cadascuna de les esmenes requerides en l'últim informe emès per l'AEB, identificant, en cada cas, la solució proposada i localitzant els canvis realitzats en la Separata d'Energia revisada.

L'AEB haurà de revisar la suficiència documental del projecte en el termini de 5 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada. En el cas que la documentació aportada sigui completa i s'ajusti a les especificacions dels apartats 3.2.3 i 3.2.4, es procedirà automàticament a l'avaluació dels continguts del projecte. En el cas que la documentació aportada no s'ajusti formalment als condicionants definits prèviament, l'AEB emetrà una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i retornarà el projecte a l'equip promotor i/o al departament de llicències corresponent.

3.2.5. Avaluació dels Continguts

Finalitzada satisfactòriament l'avaluació de la suficiència documental del projecte, l'AEB procedirà a avaluar els continguts de la Separata d'Energia – Projecte Executiu. El procediment d'avaluació de la documentació resulta en l'emissió d'un Informe d'Energia – Projecte Executiu. L'AEB disposa de 20 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada per a l'emissió del primer Informe d'Energia – Projecte Executiu. En el cas que la documentació aportada constitueixi l'esmena d'un Informe d'Energia – Projecte Executiu prèviament emès, l'AEB disposarà de 10 dies hàbils des de l'acusament de rebuda d'aquesta documentació per a l'emissió d'un nou Informe d'Energia – Projecte Executiu.

L'Informe d'Energia – Projecte Executiu haurà d'anar classificat amb la resolució **A**, **B**, **C** ó **D** segons sigui:

- **A.** Informe parcial favorable sense cap observació tècnica.
- **B.** Informe parcial favorable amb observacions o condicions a aplicar durant la fase d'execució d'obra.
- **C.** Informe parcial favorable amb condicions relatives al projecte que s'hauran d'incorporar en el projecte que es presenti a aprovació definitiva.
- **D.** Informe parcial desfavorable.

Per tal d'informar favorablement, l'AEB requereix que la Separata d'Energia – Projecte Executiu desenvolupi els continguts d'acord amb les especificacions establertes a l'Annex A del present document i als acords assolits i recollits en les actes definitives de les reunions mantingudes amb l'equip promotor i l'equip redactor.

Només aquells projectes que hagin estat informats per l'AEB amb una resolució **A** o **B** durant la fase de Projecte Executiu estaran facultats per a ésser auditats i licitades les obres corresponents. En el cas que l'Informe d'Energia – Projecte Executiu es resolgui amb una **C** o **D**, el projecte no serà apte per a ser licitat i caldrà presentar una nova documentació esmenada per a la seva avaluació.

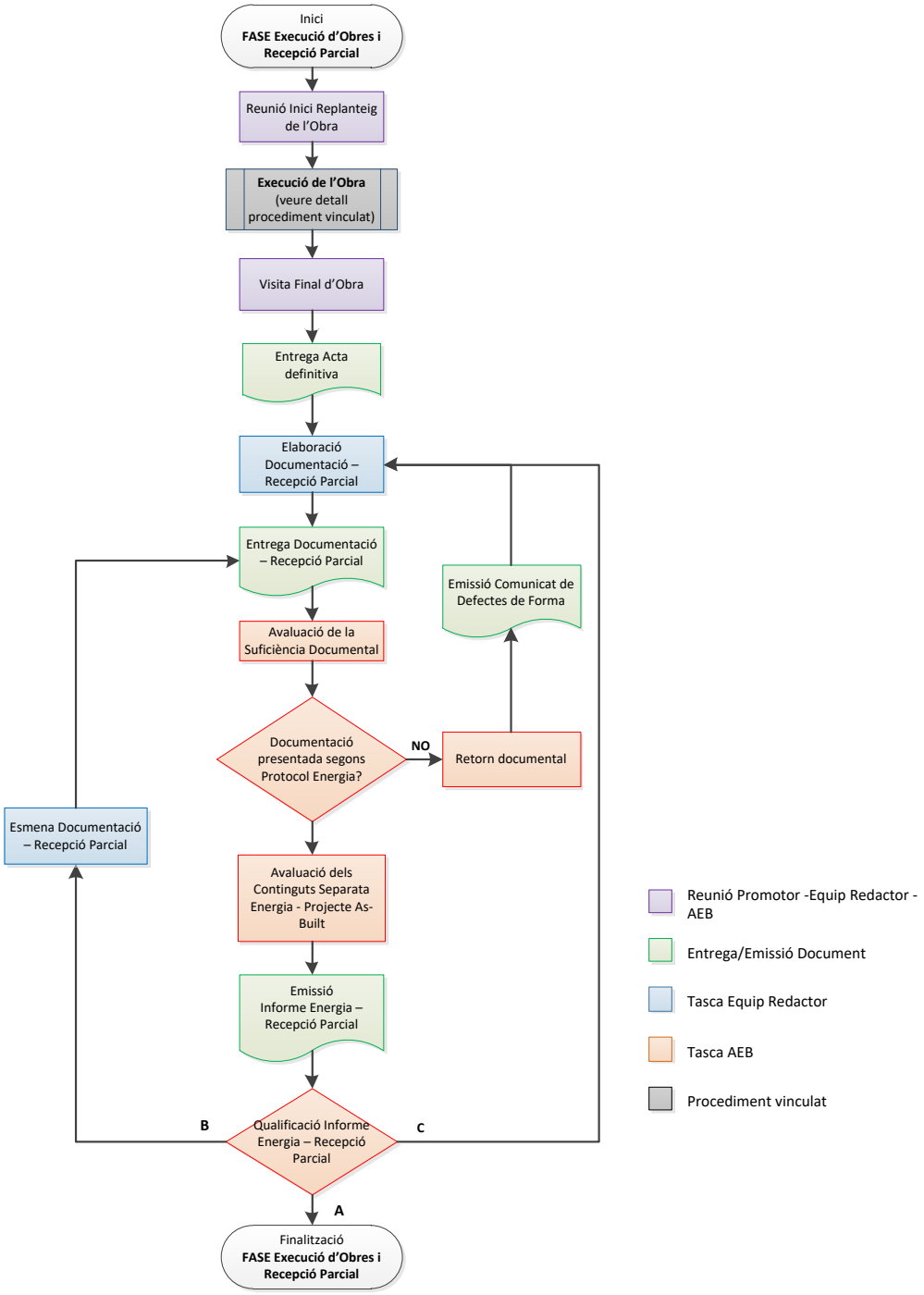
En el cas que s'adjudiqui l'obra de l'edifici o de l'equipament municipal amb un Projecte Executiu resolt per l'AEB amb una **B**, es recomana aportar la documentació que esmeni el projecte licitat abans de la reunió d'Inici de Replanteig de l'Obra.

3.3. EXECUCIÓ D'OBRES I RECEPCIÓ PARCIAL

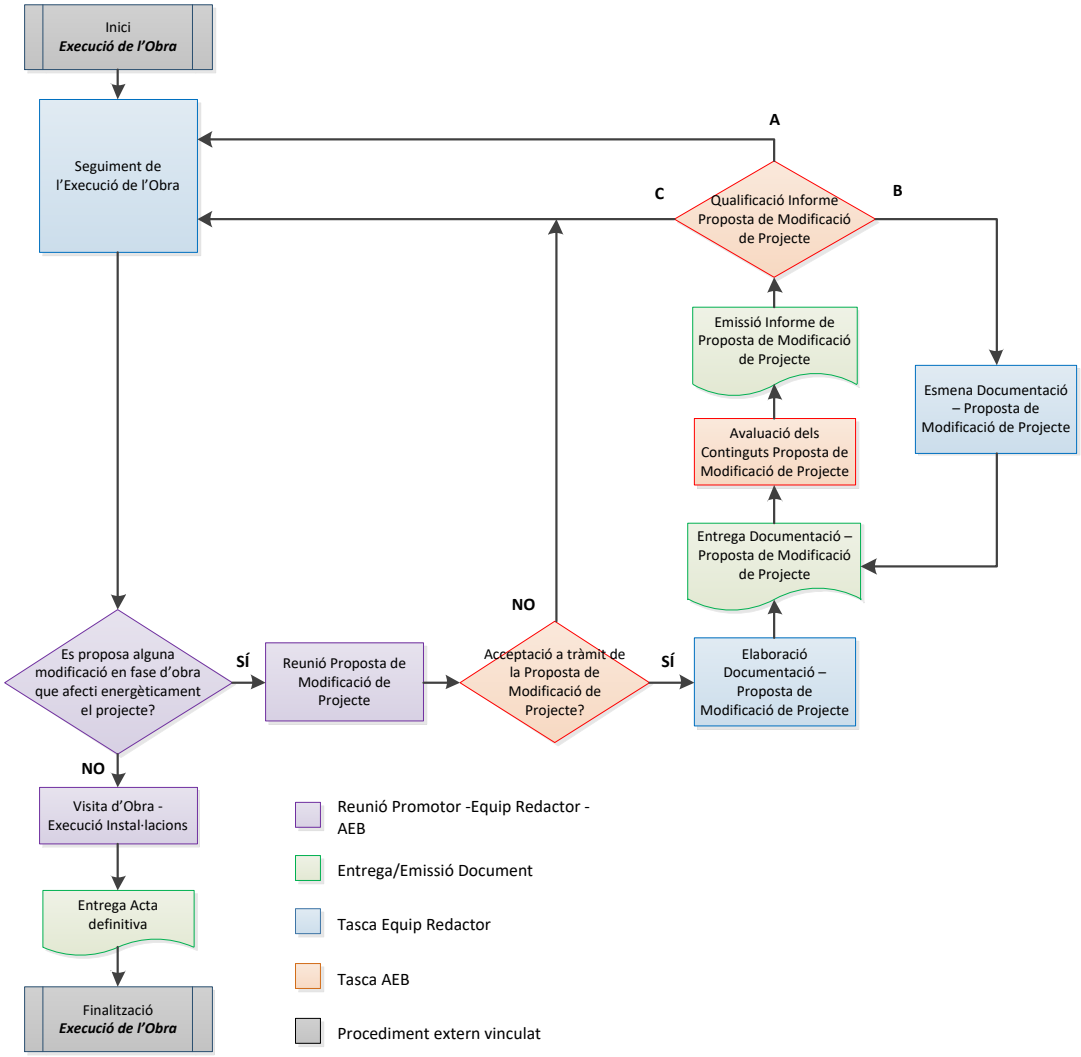
El present apartat desenvolupa el procediment administratiu i la documentació a presentar a l'AEB en l'etapa d'Execució d'Obres i Recepció Parcial.

3.3.1. Procediment Administratiu

El procediment administratiu previst per a la present etapa de projecte/obra és el següent:



El detall del procediment vinculat del seguiment de l'Execució de l'Obra es mostra a continuació:



La Recepció Parcial només podrà ser resolta favorablement sempre i quan (i) totes les observacions incloses en l'Informe d'Energia del Projecte Executiu estiguin esmenades i informades favorablement per l'AEB i (ii) en el cas que existeixin modificacions del projecte executiu durant la fase d'execució de l'obra que afectin a l'àmbit d'aplicació del Protocol d'Energia, es disposi dels corresponents informes emesos per l'AEB acceptant els canvis proposats.

En aquest sentit, es recomana gestionar l'esmena de les observacions incloses en l'Informe d'Energia del Projecte Executiu abans de la reunió d'Inici de Replanteig de l'Obra.

3.3.2. Reunions i Visites d'Obra Programades

En l'etapa d'Execució d'Obres i Recepció Parcial hi ha previst la realització d'un mínim de tres reunions i visites d'obra programades. A més, durant l'execució de l'obra s'haurà de realitzar una reunió per a cada proposta de modificació del projecte licitat que afecti aspectes energètics. Els continguts i objectius previstos es detallen a continuació:

- Reunió d'Inici de Replanteig de l'Obra. Objectius:
    - Revisar el projecte executiu definitiu licitat i identificar la resolució de l'últim Informe d'Energia – Projecte Executiu emès per l'AEB (**A** o **B**);
        - En el cas que l'últim informe estigui resolt amb una **A**, si s'escau, (i) identificació de les observacions incloses en l'informe; (ii) planificació de millores.
        - En el cas que l'últim informe estigui resolt amb una **B**, (i) identificació de les esmenes requerides en l'últim Informe d'Energia – Projecte Executiu emès; (ii) definició de l'estat de resolució de les esmenes requerides; (iii) establiment d'una previsió temporal per a l'entrega de la documentació que aporti les esmenes requerides.
    - Descriure el calendari de l'obra previst. Acordar la realització i planificació de dues visites d'obra amb l'AEB: la primera prevista durant l'execució de les obres; la segona prevista a la finalització de l'obra i posada en servei de l'edifici.
    - Exposar el procediment de modificació de projecte durant l'execució de l'obra.
    - Identificar els principals actors implicats en l'execució i seguiment de les obres.
    - Posar de manifest els requeriments documentals i de control de qualitat de l'obra en l'àmbit de l'energia.
- Reunió de Proposta de Modificació de Projecte (en el cas d'haver-hi). Objectius:
    - Exposar la modificació proposada per la Direcció d'Obra: (i) descripció concreta de la modificació proposada; (ii) identificació dels sistemes energètics afectats i avantatges/desavantatges de la modificació; (iii) identificació dels efectes que produirà la modificació en la demanda energètica, el consum energètic, la generació d'energia i/o el monitoratge energètic; (iv) identificació d'altres consideracions derivades de la modificació proposada.
    - Acceptar/Denegar a tràmit la proposta de modificació d'acord amb el criteri de l'equip promotor i l'AEB.
    - En el cas d'acceptar-se a tràmit la modificació, definir el procediment de revisió i avaluació de la Proposta de Modificació: documentació a aportar i formats, possibles resolucions de l'informe i aclariment de dubtes.
    - Establir una previsió temporal per a l'entrega de la documentació de la Proposta de Modificació.
- Visita d'Obra – Execució de les obres. Objectius:
    - Realitzar visita d'obra: (i) exploració visual de les solucions passives i de les instal·lacions energètiques i de monitoratge; (ii) control documental de les característiques tècniques dels sistemes instal·lats i comparació amb les definides en projecte.
    - Revisar l'estat dels requeriments pendents d'esmenar de l'últim Informe d'Energia – Projecte Executiu emès per l'AEB, si s'escau.
    - Exposar el procediment de revisió i avaluació de la documentació requerida per a la Recepció Parcial de l'obra: documentació a aportar i formats, possibles resolucions de l'informe i aclariment de dubtes.
    - Descriure el calendari de l'obra previst actualitzat.
- Visita Final d'Obra. Objectius:
    - Realitzar visita d'obra: (i) comprovació en servei del funcionament dels diferents sistemes energètics i de monitoratge; (ii) exposició de les dificultats executives del projecte i possibles aspectes constructius a millorar en futurs projectes.
    - Exposar l'estat de preparació de la documentació requerida per a la Recepció Parcial de l'Obra. Plantejament i resolució de dubtes.
    - Establir una previsió temporal per a l'entrega de la documentació de la Recepció Parcial de l'obra.

Durant el desenvolupament d'aquesta etapa es podran programar més visites/reunions en el cas de ser necessari. No obstant això, caldrà acordar prèviament uns objectius i un ordre del dia abans de realitzar la corresponent convocatòria. Es requerirà l'assistència de la direcció de l'obra, l'equip promotor i l'AEB a totes les reunions programades d'aquesta fase del projecte/obra. Addicionalment, es requerirà l'assistència de l'equip redactor del projecte a la reunió d'Inici de Replanteig de l'Obra.

Per a cadascuna de les reunions i visites d'obra celebrades serà necessària la redacció d'una acta que reculli els continguts tractats d'acord amb l'ordre del dia, els acords assolits i les possibles qüestions pendents que cadascuna de les parts ha de donar resposta. El/la responsable de prendre acta serà alguna persona representant de la direcció de l'obra. Aquest/a responsable haurà de fer arribar el corresponent esborrany d'acta a la resta de les parts per a que puguin, si s'escau, realitzar els comentaris o aclariments necessaris.

Una vegada aportats els comentaris o aclariments corresponents, el/la persona responsable haurà de preparar una acta refosa definitiva i fer arribar el document en format pdf a totes les parts participants.

En el cas que alguna de les parts no estigués d'acord amb el contingut de l'acta, serà necessari reflectir-ho en el document acta definitiva i convocar automàticament una nova reunió per a tractar exclusivament els punts en desacord.

Les actes representen un document essencial per tal de garantir la traçabilitat dels acords sobre el compliment dels objectius energètics. Per aquest motiu s'estableixen els següents terminis per a la seva elaboració:

- Redacció i enviament de l'esborrany de l'acta: màxim 3 dies hàbils des de la celebració de la reunió o visita d'obra.
- Realització de comentaris i esmenes a l'esborrany de l'acta: màxim 3 dies hàbils des de l'enviament de l'esborrany de l'acta.
- Preparació i enviament de l'acta definitiva: màxim 2 dies hàbils des de la recepció dels últims comentaris a l'esborrany de l'acta o màxim 5 dies hàbils des de l'enviament de l'esborrany de l'acta.

L'equip de la direcció d'obra podrà trobar un model d'acta dissenyat, d'acord als criteris descrits anteriorment, en l'apartat II.4 de l'Annex C del present document, així com en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*). Les actes s'hauran d'enviar a la bústia *rep.energia@bcn.cat*.

3.3.3. Llistat de Documentació a Aportar

3.3.3.1. Proposta de Modificació de Projecte en obra

La documentació necessària a aportar per a que l'AEB pugui informar energèticament una Proposta de Modificació de Projecte en obra per primera vegada és la següent:

i. Formulari tècnic-econòmic de la proposta d'ampliació o millora (PAM)

ii. Memòria tècnica on es justifiqui que la nova solució ofereix prestacions iguals o superiors a les de la solució plantejada en el projecte executiu.

Si la modificació proposada fa referència a elements relacionats amb l'eficiència energètica, caldrà justificar documentalment que no s'empitjoren els resultats de la certificació energètica i que es segueix donant compliment amb la normativa vigent.

Si la modificació proposada fa referència a elements relacionats amb la generació d'energia caldrà demostrar que es continuen complint amb les aportacions tèrmiques i/o elèctriques aprovades, així com que les màquines incorporades segueixen donant compliment als requisits normatius.

Si la modificació proposada fa referència a elements relacionats amb el monitoratge energètic, caldrà demostrar tècnicament que els objectius establerts d'inici respecte a les dades que es pretén obtenir es mantenen o es milloren.

En el cas que es procedeixi a esmenar una Proposta de Modificació de Projecte prèviament informada, la documentació necessària a aportar per a tornar a iniciar el procés d'avaluació del projecte serà la següent:

i. Formulari tècnic-econòmic de la proposta d'ampliació o millora (PAM), actualitzat si s'escau

ii. Memòria tècnica esmenada on es justifiqui que la nova solució ofereix prestacions iguals o superiors a les de la solució plantejada en el projecte executiu.

iii. Document de resposta a l'anterior Informe Proposta de Modificació de Projecte emès

L'apartat II.5 de l'Annex C del present document inclou la plantilla de proposta d'ampliació o millora (PAM). Aquesta plantilla està disponible en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

La documentació definida en el present apartat haurà de ser aportada a l'AEB a través de la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*.

3.3.3.2. Recepció Parcial de l'obra

La documentació necessària a aportar per a que l'AEB pugui informar energèticament una Recepció Parcial de l'obra per primera vegada és la següent:

i. Separata d'Energia – Projecte As-Built
ii. Dossier d'actes definitives
iii. Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial en format full de càlcul

En el cas que es procedeixi a esmenar una Recepció Parcial prèviament informada, la documentació necessària a aportar per a tornar a iniciar el procés d'avaluació del projecte serà la següent:

i. Separata d'Energia - Projecte As-Built esmenada
ii. Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Recepció Parcial emès
iii. Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau
iv. Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

L'organització i continguts de la Separata d'Energia - Projecte As-Built hauran de seguir els criteris establerts en l'apartat IV de l'Annex A del present document.

La Fitxa d'Indicadors Energètics Recepció Parcial i la plantilla del Document de resposta a l'anterior Informe Energia emès estan disponibles, respectivament, en els apartats II.1 i II.3 de l'Annex C del present document, així com en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

La documentació definida en el present apartat s'haurà d'enviar a la bústia *rep.energia@bcn.cat*.

3.3.4. Avaluació de la Suficiència Documental

L'equip promotor de l'equipament serà l'encarregat de sol·licitar l'avaluació de la Recepció Parcial a l'AEB i aportar la documentació corresponent definida en l'apartat 3.3.3.2. L'apartat II.2 de l'Annex C del present document inclou la plantilla de passi en la que l'equip promotor podrà fer la petició d'avaluació del projecte, indicant la documentació aportada en cada cas. Aquesta plantilla està disponible en format digital en el repositori (*http://hdl.handle.net/11703/108948*).

Una vegada aportada la documentació, l'AEB emetrà l'acusament de rebuda de la mateixa a l'equip promotor i procedirà a realitzar-ne l'avaluació de la suficiència documental. Aquesta avaluació determinarà si la documentació aportada s'ajusta formalment a la requerida en l'apartat 3.3.3.2, atenent als següents condicionants:

- La Separata d'Energia – Projecte As-Built haurà d'organitzar els continguts d'acord amb el que s'estableix a l'Annex A del present document i haurà d'estar signada electrònicament per un representant de l'equip redactor. Addicionalment, la memòria haurà d'incloure la Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial en format pdf correctament complimentada i signada per un representant de l'equip promotor i un representant de l'equip redactor.
- El Dossier d'actes definitives haurà d'incorporar necessàriament les actes consolidades i aprovades de totes les reunions/visites d'obra celebrades des de l'inici de l'execució de l'obra fins a la data d'entrega de la documentació a avaluar.
- En el cas que es procedeixi a esmenar una Recepció Parcial prèviament informada, el Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Recepció Parcial ha d'incorporar la resposta a cadascuna de les esmenes requerides en l'últim informe emès per l'AEB, identificant, en cada cas, la solució proposada i localitzant els canvis realitzats en la Separata d'Energia revisada.

L'AEB haurà de revisar la suficiència documental del projecte en el termini de 5 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada. En el cas que la documentació aportada sigui completa i s'ajusti a les especificacions dels apartats 3.3.3.2 i 3.3.4, es procedirà automàticament a l'avaluació dels continguts del projecte. En el cas que la documentació aportada no s'ajusti formalment als condicionants definits prèviament, l'AEB emetrà una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i retornarà el projecte a l'equip promotor i/o al departament de llicències corresponent.

L'avaluació de la suficiència documental només es realitzarà per al procediment de la Recepció Parcial de l'obra. L'avaluació documental de la Proposta de Modificació de Projecte es realitzarà conjuntament amb la revisió del contingut dels documents aportats.

3.3.5. Avaluació dels Continguts

3.3.5.1. Proposta de Modificació de Projecte en obra

L'equip promotor de l'equipament serà el responsable de sol·licitar l'avaluació de la Proposta de Modificació de Projecte en obra a l'AEB i aportar la documentació corresponent definida en l'apartat 3.3.3.1, que haurà d'estar desenvolupada d'acord als compromisos assolits i recollits en les actes definitives de les reunions de Proposta de Modificació de Projecte.

L'AEB disposarà de 10 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada per a l'emissió de l'Informe de Proposta de Modificació de Projecte. Aquest informe haurà d'anar classificat amb la resolució **A**, **B** ó **C** segons sigui:

- **A.** Proposta de modificació de projecte acceptada.
- **B.** Proposta de modificació de projecte denegada amb possibilitat de ser esmenada.
- **C.** Proposta de modificació de projecte denegada.

3.3.5.2. Recepció Parcial de l'obra

Finalitzada satisfactòriament l'avaluació de la suficiència documental de la Recepció Parcial, l'AEB procedirà a avaluar els continguts de la Separata d'Energia – Projecte As-Built. El procediment d'avaluació de la documentació resulta en l'emissió d'un Informe d'Energia – Recepció Parcial. L'AEB disposa de 20 dies hàbils des de l'acusament de rebuda de la documentació aportada per a l'emissió del primer Informe d'Energia – Recepció Parcial. En el cas que la documentació aportada constitueixi l'esmena d'un Informe d'Energia – Recepció Parcial prèviament emès, l'AEB disposarà de 10 dies hàbils des de l'acusament de rebuda d'aquesta documentació per a l'emissió d'un nou Informe d'Energia – Recepció Parcial.

L'Informe d'Energia – Recepció Parcial haurà d'anar classificat amb la resolució **A**, **B** ó **C** segons sigui:

- **A.** Informe parcial favorable (sense cap esmena a corregir)
- **B.** Informe parcial favorable (amb enumeració d'esmenes a corregir)
- **C.** Informe parcial desfavorable (amb enumeració d'esmenes a corregir).

Per tal d'informar favorablement, l'AEB requereix que la Separata d'Energia – Projecte As-Built desenvolupi els continguts d'acord amb les especificacions establertes a l'Annex A del present document i als acords assolits i recollits en les actes definitives de les reunions i visites d'obra mantingudes amb l'equip promotor i la direcció d'obra.

Es consideraran recepcionades aquelles obres informades amb una resolució **A** o **B** durant la fase de Recepció Parcial. No obstant això, en el cas de recepcionar una obra resolta per l'AEB amb una **B**, l'equip promotor es compromet a proporcionar a l'AEB la documentació necessària per a esmenar els requeriments inclosos en l'anterior Informe d'Energia – Recepció Parcial emès en un termini màxim de 3 mesos amb l'objectiu d'assolir la resolució **A** en l'Informe d'Energia – Recepció Parcial.

Només es podran recepcionar favorablement aquelles obres que no tinguin pendents esmenes en l'últim Informe d'Energia – Projecte Executiu emès. Així mateix, en el cas que existeixin modificacions del projecte executiu durant la fase d'execució de l'obra que afectin a l'àmbit d'aplicació del Protocol d'Energia, serà necessari disposar dels corresponents informes emesos per l'AEB acceptant els canvis proposats per a la resolució favorable de la Recepció Parcial de l'Obra.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

PROTOCOL D'ENERGIA

PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS

ANNEX A

Versió Document – Protocol d'Energia (v4)
Annex A
Data de publicació: Febrer 2021

A. ORGANITZACIÓ I CONTINGUT DE LES SEPARATES D'ENERGIA

ÍNDEX

A.I. INTRODUCCIÓ A-4

A.II. SEPARATA D'ENERGIA - PROJECTE BÀSIC A-5

A.II.1. Índex obligatori de continguts A-6

A.II.2. Desenvolupament dels continguts A-7

A.II.3. Taules i esquemes de suport A-13

A.III. SEPARATA D'ENERGIA - PROJECTE EXECUTIU A-15

A.III.1. Índex obligatori de continguts A-16

A.III.2. Desenvolupament dels continguts A-18

A.III.3. Taules i esquemes de suport A-31

A.IV. SEPARATA D'ENERGIA - PROJECTE AS-BUILT A-39

A.IV.1. Índex obligatori de continguts A-40

A.IV.2. Desenvolupament dels continguts A-41

A.IV.3. Taules i esquemes de suport A-46

A.I. INTRODUCCIÓ

El present Annex estableix els criteris tècnics per al desenvolupament de les corresponents Separates d'Energia previstes en el Protocol d'energia de l'Ajuntament de Barcelona.

Les Separates d'Energia tenen com a objectiu condensar en un document tots aquells elements del projecte relacionats amb l'eficiència energètica, generació d'energia i monitoratge energètic, per tal que l'AEB pugui vetllar, al llarg de les diferents etapes de desenvolupament dels projectes/obres, pel compliment normatiu i per l'assoliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica. En aquest sentit, la resolució favorable dels expedients esdevindrà quan la documentació aportada doni resposta i justifiqui els diferents requeriments inclosos en el present Annex.

Addicionalment, l'Annex A defineix l'organització necessària dels continguts per a cada tipologia de separata, establint d'aquesta forma una harmonització de la documentació aportada. En aquest sentit, l'estandardització en l'organització de la documentació dels projectes permetrà a l'AEB informar els projectes en el termini establert, així com construir de forma senzilla una base de dades energètiques que li permeti dissenyar i implementar estratègies de millora energètica en el parc d'edificis municipal.

Per altra banda, l'Annex A estructura els continguts requerits de forma independent per a cada tipus de separata. Així doncs, els següents capítols defineixen de forma auto continguda l'organització dels continguts i els requeriments mínims que hauran de disposar els següents documents:

- Separata d'Energia – Projecte Bàsic
- Separata d'Energia – Projecte Executiu
- Separata d'Energia – Projecte As-Built

Per tal ser avaluat el seu contingut, les corresponents separates, així com la resta de documentació, hauran de ser aportades mitjançant un document en format pdf, que incorpori marcadors dels principals apartats, a través de la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*.

A.II. SEPARATA D'ENERGIA - PROJECTE BÀSIC

La Separata d'Energia – Projecte Bàsic és aquell document que, de forma general, ha de donar resposta als següents aspectes:

a) coneixement dels requisits normatius en matèria energètica que li son d'aplicació al projecte,

b) compromís d'assumir els Requeriments d'Autosuficiència Energètica com a objectius energètics de l'edifici a projectar, posant de relleu els criteris tractats en el Capítol 2 del Protocol d'Energia,

c) identificació dels condicionants externs (urbanístics, patrimonials o funcionals) que poden ser factors limitants en l'assoliment dels objectius energètics.

d) dimensionament de les instal·lacions de generació en funció de la demanda d'ACS estimada i de la potencialitat generadora de l'envolupant de l'edifici.

En els següents apartats es defineix l'índex obligatori dels continguts que ha de presentar el document i es desenvolupen les corresponents prescripcions respecte les justificacions del compliment normatiu i l'assoliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica en l'etapa del projecte bàsic.

A.II.1. Índex obligatori de continguts

La Separata d'Energia – Projecte Bàsic haurà d'estructurar-se necessàriament d'acord al següent índex de continguts:

1. Índex de la memòria

2. Dades generals del projecte
- 2.1. Identificació i objecte
- 2.2. Agents del projecte
- 2.3. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic
- 2.4. Relació dels documents complementaris aportats

3. Memòria descriptiva
- 3.1. Antecedents i condicionants de partida
- 3.2. Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits
- 3.3. Descripció de l'edifici i del programa funcional
- 3.4. Relació de superfícies útils i construïdes

4. Eficiència energètica
- 4.1. Limitació del consum energètic i limitació de la demanda energètica
- 4.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració
- 4.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

5. Generació d'energia
- 5.1. Determinació de la superfície apta per captació solar
- 5.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes
  - 5.2.1. Determinació de les demandes tèrmiques
  - 5.2.2. Estudi d'alternatives
  - 5.2.3. Selecció del sistema de producció tèrmica i justificació del compliment normatiu
  - 5.2.4. Descripció del sistema de producció tèrmica
  - 5.2.5. Dimensionament dels elements auxiliars
  - 5.2.6. Annexes
- 5.3. Generació fotovoltaica
  - 5.3.1. Requeriments mínims normatius
  - 5.3.2. Estudi del potencial generador
  - 5.3.3. Descripció de la instal·lació fotovoltaica
  - 5.3.4. Annexes
- 5.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment
- 5.5. Documentació gràfica
  - 5.5.1. Global
  - 5.5.2. Producció tèrmica
  - 5.5.3. Generació fotovoltaica
  - 5.5.4. Elements de prevenció de riscos laborals
- 5.6. Justificació pressupostària

6. Monitoratge energètic
- 6.1. Abast i objectius del monitoratge

7. Pressupost del projecte bàsic

A.II.2. Desenvolupament dels continguts

La Separata d'Energia – Projecte Bàsic haurà de presentar els continguts mínims i indispensables establerts en el present apartat. La informació continguda en la memòria haurà de donar resposta a tots els punts que desenvolupen l'índex obligatori i que es mostren a continuació:

1. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

Observacions:

- Serà necessari definir l'índex de la Separata d'Energia – Projecte Bàsic, d'acord al que s'estableix a l'apartat II.1 del present Annex. En el cas que l'índex proposat no s'ajusti a l'establert, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Observacions:

- El contingut de la Fitxa d'Indicadors Projecte Bàsic ha de ser coherent amb el contingut de la Separata d'Energia – Projecte Bàsic.

2.1. Identificació i objecte	• *Títol del projecte* • *Data d'aportació de la documentació* • *Codificació expedient AEB* • *Emplaçament* • *Objecte de l'encàrrec* • *Pressupost inicial previst en fase de concurs*
2.2. Agents del projecte	• *Dades del promotor* • *Dades de la propietat i del gestor de l'edifici* • *Dades de l'equip redactor*
2.3. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic	• *Fitxa d'indicadors degudament complimentada i signada per un representant de l'equip redactor. La plantilla de la fitxa d'indicadors es pot consultar a l'Annex C del Protocol d'Energia, així com en format digital en el repositori (http://hdl.handle.net/11703/108948)*
2.4. Relació dels documents complementaris aportats	• *Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format full de càlcul* • *Dossier d'actes definitives* • *Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte Bàsic emès, si s'escau*

3. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

Observacions:

- La relació de superfícies útils i construïdes és una informació necessària per a la comprovació de diferents exigències normatives.

3.1. Antecedents i condicionants de partida	• *Dades de la parcel·la: forma, mides, topografia, límits i orientació* • *Característiques rellevants de les infraestructures, edificacions, vegetació i altres elements en l'entorn i en la pròpia parcel·la* • *Condicionants arqueològics o de preexistències* • *En cas d'edificis existents:* - *Estat actual de l'edifici* - *Grau de protecció patrimonial* • *Normativa d'aplicació. Serà necessari afegir al llistat de reglamentacions aplicables les següents instruccions tècniques municipals:* - *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres* - *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic*
3.2. Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits	• *Descripció de l'abast del projecte i la seva implantació en relació a l'entorn* • *Ordenació i urbanització dels espais exteriors*
3.3. Descripció de l'edifici i del programa funcional	• *Aspectes formals, funcionals i constructius de l'edifici* • *Descripció de la solució adoptada, configuració general: forma, volumetria, altura, número de plantes i accessos* • *Programa funcional: ús característic i resta d'usos*

3.4. Relació de superfícies útils i construïdes	• *En el cas d'edificis de nova construcció i rehabilitacions integrals:* - *Superfície útil i superfície construïda de l'edifici* • *En el cas d'ampliacions:* - *Superfície útil i superfície construïda dels espais ampliats* - *Superfície útil i superfície construïda de l'edifici ampliat* • *En el cas d'edificis de reformes parcials:* - *Superfície útil i superfície construïda dels espais reformats* - *Superfície útil i superfície construïda de l'edifici* • *En el cas d'executar o preexistir pèrgoles i/o porxades:* - *Incloure de forma independent la superfície útil i la superfície construïda de les pèrgoles i/o porxades*

4. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Observacions:

- En el cas de projectes d'obra nova o grans rehabilitacions, serà necessari definir els objectius de demanda i consum d'energia primària no renovable d'acord al que estableix el Capítol 2 del Protocol d'Energia.

4.1. Limitació del consum energètic i limitació de la demanda energètica	• *Indicar la voluntat de compliment de les exigències normatives definides en el DB-HE0 i el DB-HE1 en el disseny de la final de l'edifici i les seves instal·lacions. Compromís de justificació en la Separata d'Energia – Projecte Executiu* • *En el cas d'edificis de nova construcció i rehabilitacions integrals, definir els objectius energètics en quant a demanda de calefacció, demanda de refrigeració i consum d'energia primària no renovable:* - *Explicitar que els objectius energètics de l'edifici donaran compliment als Requeriments d'Autosuficiència Energètica: qualificació A en indicador EPnR i mínima qualificació B en indicadors de demanda de calefacció i de refrigeració* - *Descripció de les estratègies a desenvolupar en el Projecte Executiu per tal d'assolir els objectius energètics*
4.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració	• *Descripció general de la instal·lació prevista* • *Indicar la voluntat de compliment de les exigències normatives definides en el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis en el disseny definitiu de les instal·lacions de calefacció i de refrigeració. Compromís de justificació en la Separata d'Energia – Projecte Executiu*
4.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació	• *Descripció general de la instal·lació prevista* • *Indicar la voluntat de compliment de les exigències normatives definides en el DB-HE3 en el disseny definitiu de les instal·lacions d'il·luminació. Compromís de justificació en la Separata d'Energia – Projecte Executiu*

5. GENERACIÓ D'ENERGIA

Observacions:

- En el cas de projectes d'obra nova o grans rehabilitacions, serà necessari desenvolupar els objectius de generació d'acord al que estableix el Capítol 2 del Protocol d'Energia.
- Les especificacions tècniques que s'han de tenir presents per al disseny, dimensionament i integració arquitectònica dels sistemes energètics de generació en el conjunt de l'edifici es poden consultar a l'Annex B del Protocol d'Energia.

5.1. Determinació de la superfície apta per captació solar

Observacions:

- S'haurà de desenvolupar un estudi d'assolellament de l'edifici que identifiqui les zones aptes per a captació solar amb l'objectiu de quantificar l'oferta de recurs solar aprofitable per a la justificació dels apartats 5.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes i 5.3. Generació fotovoltaica.

5.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes

Observacions:

- D'acord al que s'estableix en l'objectiu de generació d'energia del Capítol 2 del Protocol d'Energia, caldrà realitzar un estudi d'alternatives del sistema de producció tèrmica (ACS i calefacció) que justifiqui la solució proposada.

5.2.1. Determinació de les demandes tèrmiques	• *Càlcul de la demanda d'aigua calenta sanitària (ACS)*[(*5.1)] *segons les diferents normatives d'aplicació (CTE HE4, Decret 21/2006, OMA) i determinació del binomi demanda-cobertura renovable més restrictiu* [(*5.1)]*La demanda d'ACS ha d'incloure les pèrdues tèrmiques per acumulació, distribució i recirculació, degudament justificades* • *Càlcul de la demanda per l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina segons els paràmetres geomètrics i de temperatura de disseny i determinació de la cobertura renovable més restrictiva segons les diferents normatives d'aplicació (CTE HE4, Decret 21/2006, OMA)* • *Estimació de la demanda de calefacció de l'edifici*[(*5.2)] [(*5.2)]*El valor estimat de la demanda de calefacció s'haurà d'utilitzar en l'estudi d'alternatives dels sistemes de producció tèrmica*
5.2.2. Estudi d'alternatives	• *Descripció bàsica de les diferents alternatives analitzades*[(*5.3)]*. Caldrà incloure la definició del sistema i els rendiment considerat per cobrir cada servei.* [(*5.3)]*Per tal de garantir el compliment normatiu de l'alternativa seleccionada, caldrà incloure en l'estudi una alternativa 0 amb les prescripcions mínimes normatives: instal·lació solar tèrmica i caldera de gas per ACS, i caldera de gas per calefacció, amb rendiment mínim de la caldera de gas del 92%* • *Definició dels factors de pas (CO_2 i C_{EPnR}), indicant-ne el valor i la font de les dades utilitzades* • *Per a cada alternativa analitzada*[(*5.4)]*, realitzar el balanç energètic i d'emissions, indicant mensualment:* ○ *temperatura ambient*[(*5.5)] ○ *temperatura de l'aigua de xarxa*[(*5.5)] ○ *demanda d'ACS* ○ *demanda de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina* ○ *demanda de calefacció* ○ *cobertura de l'ACS amb instal·lació solar tèrmica* ○ *rendiment del sistema auxiliar de producció d'ACS* ○ *cobertura de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina amb instal·lació solar tèrmica* ○ *rendiment del sistema auxiliar de producció de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina* ○ *cobertura de la calefacció amb instal·lació solar tèrmica* ○ *rendiment del sistema auxiliar de producció de calefacció* ○ *consum de gas destinat a la producció tèrmica* ○ *consum d'electricitat destinat a la producció tèrmica* ○ *emissions de CO_2* ○ *consum d'energia primària no renovable* ○ *aportació renovable* ○ *cobertura renovable de les necessitats tèrmiques* [(*5.4)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula B.5.2-a* [(*5.5)]*Caldrà indicar les fonts utilitzades per a la determinació d'aquestes dades*
5.2.3. Selecció del sistema de producció tèrmica i justificació del compliment normatiu	• *Resum dels resultats de l'estudi d'alternatives*[(*5.6)]*, indicant anualment per a cada alternativa:* ○ *emissions anuals de CO_2* ○ *consum d'energia primària no renovable* ○ *aportació renovable* ○ *cobertura renovable* [(*5.6)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula B.5.2-b* • *Definició del sistema de generació tèrmica previst i justificació dels motius de selecció* • *Justificació del compliment normatiu del sistema de generació tèrmica previst*

5.2.4. Descripció del sistema de producció tèrmica	• *Descripció detallada del sistema del sistema de generació tèrmica previst per a la producció d'ACS i calefacció, indicant les característiques dels sistemes principals i auxiliars per a cada tipus de tecnologia:* - *Solar tèrmica* ○ *tipus i nombre de captadors* ○ *superfície de captació* ○ *orientació i inclinació* ○ *paràmetres de rendiment* ○ *justificació de la cobertura solar prevista* - *Bomba de calor*[(*5.7)] ○ *font d'energia renovable (aire, aigua, sòl)* ○ *nombre d'unitats amb potències i rendiments SPF*[(*5.8)] *(ACS, calefacció)* ○ *sistema de distribució emprat* ○ *quantificació de la recuperació si s'escau* [(*5.7)]*Per habitatges, la temperatura mínima de condensació per producció d'ACS ha d'ésser de 55ºC, i per la resta de casos, 65ºC* [(*5.8)]*Per poder considerar una part de l'energia aportada com a renovable cal que el SPF, a la temperatura de condensació que pertoqui, sigui com a mínim de 2,5.* - *Xarxes de distribució de fred i calor* ○ *necessitats cobertes (ACS, calefacció, refrigeració)* ○ *taxa de cobertura renovable* ○ *potència prevista* - *Solar fotovoltaica* ○ *potència pic i generació d'energia anual de la instal·lació fotovoltaica destinada al compliment normatiu de la cobertura renovable de les necessitats tèrmiques del projecte* - *Altres* ○ *potències i rendiments dels equips*
5.2.5. Dimensionament dels elements auxiliars	• *Càlcul i dimensionament dels principals elements de la instal·lació, si s'escau, indicant:* ○ *Volum d'acumulació* ○ *Potència / superfície de bescanvi* ○ *Vasos d'expansió* ○ *Protecció contra sobre escalfaments* ○ *Elements hidràulics* ○ *Elements de control* ○ *Altres elements*
5.2.6. Annexes	• *Documentació tècnica, incloent per a cada tipus de tecnologia:* - *Solar tèrmica* ○ *certificat d'homologació dels captadors que inclogui els paràmetres de rendiment en condicions estàndard o,* ○ *certificat de rendiment emès per una entitat reconeguda (INTA, KEYMARK,...)* - *Bomba de calor* ○ *certificats de rendiment SPF segons UNE 14.825, UNE 16.147 o mètode IDAE a la temperatura de condensació corresponent a cada servei* ○ *databook justificatiu dels COPs* ○ *declaració de conformitat CE* • *Fitxes tècniques dels equips auxiliars* • *Càlculs complementaris als explicitats a la memòria*

5.3. Generació fotovoltaica

Observacions:

- S'haurà de preveure en el projecte la màxima generació elèctrica possible amb fonts renovables, utilitzant la millor tecnologia disponible al mercat (mòduls d'alt rendiment) i optimitzant la seva integració arquitectònica en l'envolupant de l'edifici.

5.3.1. Requeriments mínims normatius	• *Càlcul de la potència mínima a instal·lar segons les diferents normatives d'aplicació (OMA, CTE HE5, Instrucció tècnica de generació)*[(*5.9)]*, indicant:* ○ *superfície construïda* ○ *superfície de porxades i pèrgoles* ○ *superfície de coberta* ○ *potència mínima a instal·lar segons les diferents normatives d'aplicació* [(*5.9)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula B.5.3*

5.3.2. Estudi del potencial generador	• *Justificació de la màxima superfície aprofitable a coberta[(*5.10)] i estimació de la potència pic que s'hi podria incorporar amb panells d'alt rendiment (millor tecnologia disponible en el mercat)* *[(*5.10)]A diferència de l'estudi realitzat a l'apartat 5.1, en el que de la superfície total només cal descomptar la superfície no apte per ombreig, en aquest apartat caldrà descomptar addicionalment les superfícies ocupades per captadors solars tèrmics i/o la d'altres usos incompatibles degudament justificats*
5.3.3. Descripció de la instal·lació fotovoltaica	• *Descripció de la instal·lació fotovoltaica prevista en el projecte, indicant:* ○ *tipus de connexió* ○ *nombre de captadors* ○ *superfície de captació* ○ *potència pic* ○ *rendiment* ○ *orientació* ○ *inclinació* • *Distribució de la instal·lació, indicant:* ○ *número d'strings* ○ *número de panells per string* • *Estimació de la generació elèctrica mitjançant eines de simulació reconegudes* • *Dimensionament dels inversors, justificant la potència nominal mínima segons OMA* • *Justificació de la integració arquitectònica* • *Descripció de la connexió elèctrica a l'edifici i la xarxa* • *Descripció i justificació de les proteccions elèctriques*
5.3.4. Annexes	• *Fitxes tècniques dels mòduls fotovoltaics* • *Declaració de conformitat dels mòduls fotovoltaics* • *Fitxes tècniques dels equips auxiliars* • *Càlculs complementaris als explicitats a la memòria*

5.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment

Observacions:

- Caldrà incloure la descripció de les mesures de prevenció de riscos laborals necessàries per la correcta explotació i manteniment de les instal·lacions de generació solar tèrmica i fotovoltaica, d'acord a la normativa de PRL. Els requeriments específics de TERSA per les instal·lacions fotovoltaiques es poden consultar a l'apartat II de l'Annex B del Protocol d'Energia.

5.5. Documentació gràfica

5.5.1. Global	• *Plànol de situació* • *Plànol de coberta d'instal·lacions*
5.5.2. Producció tèrmica	• *Plànol de planta coberta de la instal·lació* • *Plànol de secció de coberta de la instal·lació* • *Plànol de distribució per planta* • *Esquema de principi*
5.5.3. Generació fotovoltaica	• *Plànol de planta coberta de la instal·lació* • *Plànol de secció de coberta de la instal·lació* • *Esquema unifilar* • *Esquema de connexió a xarxa i proteccions* • *Plànol de solució estructural*
5.5.4. Elements de prevenció de riscos laborals	• *Plànols de planta i/o secció amb els elements de prevenció de riscos laborals necessaris per la correcta explotació i manteniment de les instal·lacions, d'acord als requeriments de TERSA* • *Plànols de detall dels elements de prevenció de riscos laborals definits*

5.6. Justificació pressupostària

Observacions:

- En el present apartat, caldrà incorporar o referenciar les partides i amidaments necessaris per tal de (i) poder executar les instal·lacions de generació, (ii) obtenir les autoritzacions pertinents per a la seva posada en funcionament i (iii) garantir el seu manteniment considerant els aspectes de seguretat laboral i de costos. Aquest apartat es podrà justificar de les següents maneres:
  a) Incorporar en el present apartat un capítol específic del pressupost on s'hi incloguin les instal·lacions de generació renovable i les mesures de PRL relatives a l'explotació d'aquestes instal·lacions
  b) Alternativament, en el cas de no disposar d'un capítol específic del pressupost, caldrà identificar i referenciar les partides pressupostàries del projecte bàsic referents a les instal·lacions de generació renovable i les mesures de PRL relatives a l'explotació d'aquestes instal·lacions

6. MONITORATGE ENERGÈTIC

Observacions:

- En el cas de projectes d'obra nova o grans rehabilitacions, serà necessari definir l'abast i els objectius de monitoratge d'acord al que estableix el Capítol 2 del Protocol d'Energia, així com el que s'estableix en les prescripcions tècniques de monitoratge incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia.

6.1. Abast i objectius del monitoratge	• *Descripció general del sistema de monitoratge previst, indicant:* ○ *Sistema de captació i enviament de dades* ○ *Consums principals que es monitoraran (gas, electricitat aigua,...)* ○ *Produccions d'energia que es monitoraran (Solar Tèrmica, Fotovoltaica, Geotèrmica, Aerotèrmica, Xarxes de Calor i Fred de Barri, etc.)* ○ *Espais singulars o amb un règim d'ús diferenciat,* ○ *Instal·lacions o sistemes singulars* • *Indicar la voluntat de compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica establerts al Capítol 2 del Protocol d'Energia.* • *Indicar la voluntat de compliment de les prescripcions tècniques de monitoratge, incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia*

7. PRESSUPOST DEL PROJECTE BÀSIC

Observacions:

- Serà necessari incloure el pressupost del projecte bàsic, definint les partides generals per capítols. No s'haurà d'incloure el quadre de preus ni els amidaments. En el cas que no s'incorpori el pressupost del projecte bàsic, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

A.II.3. Taules i esquemes de suport

El present apartat s'ubiquen les taules de suport proposades per a la presentació dels continguts requerits a l'apartat A.II.2 del present Annex A.

Taula B.5.2-a. Balanç energètic i d'emissions per a l'alternativa X

Variable(*):(**)	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	TOTAL
Temperatura ambient [ºC]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Temperatura de l'aigua de xarxa [ºC]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Demanda d'ACS [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Demanda de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Demanda de calefacció [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cobertura de l'ACS amb instal·lació solar tèrmica [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Rendiment del sistema auxiliar o alternatiu de producció d'ACS [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cobertura de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina amb instal·lació solar tèrmica [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Rendiment del sistema auxiliar o alternatiu per l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Rendiment del sistema de producció de calefacció [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Consum de gas destinat a la producció tèrmica [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Consum d'electricitat destinat a la producció tèrmica [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Emissions de CO_2 [kg]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Consum d'energia primària no renovable [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Aportació renovable [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cobertura renovable de les necessitats tèrmiques [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

(*)En el cas que l'alternativa analitzada consideri la recuperació de calor del sistema de refrigeració, caldrà afegir les files (1) demanda de refrigeració [kWh], (2) rendiment de la recuperació [%] i quantitat d'energia recuperada [kWh].

(**)En el cas que l'alternativa analitzada consideri aportació de solar tèrmica pel sistema de calefacció, caldrà afegir la filera (1) cobertura solar de la demanda de calefacció.

Taula B.5.2-b. Resum anàlisi d'alternatives dels sistemes tèrmics

Alternativa	Aportació renovable dels equips productors d'ACS [kWh]	Emissions CO2 [kg]	Consum d'EPnR [kWh]	Aportació renovable total [kWh]	Cobertura renovable total [%]
Alternativa 0					
Alternativa 1					
...					
Alternativa n					

Taula B.5.3. Requeriments mínims normatius de generació fotovoltaica

Superfície **[m^2]**		**Normativa**	**Potència mínima** **[kWp]**
Construïda	XXX	CTE HE-5	*0,01*Superfície construïda; màxim 0,05*Superfície coberta*
Porxades i pèrgoles	XXX	OMA	*0,007*(Superfície construïda+Superfície Porxades i Pèrgoles)*
De coberta	XXX	IT Generació	Màxim

A.III. SEPARATA D'ENERGIA - PROJECTE EXECUTIU

La Separata d'Energia – Projecte Executiu és aquell document que, de forma general, ha de donar resposta als següents aspectes:

a) justificació completa del compliment de les exigències normatives en matèria energètica que li son d'aplicació al projecte,

b) justificació del compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica definits com a objectius energètics en la Separata d'Energia del projecte bàsic,

c) en el cas de no assolir-se els Requeriments d'Autosuficiència Energètica, justificar-ne tècnicament el motiu i identificar les mesures necessàries a contemplar en el projecte per tal d'assolir-los.

En els següents apartats es defineix l'índex obligatori dels continguts que ha de presentar el document i es desenvolupen les corresponents prescripcions respecte les justificacions del compliment normatiu i l'assoliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica en l'etapa del projecte executiu.

A.III.1. Índex obligatori de continguts

La Separata d'Energia – Projecte Executiu haurà d'estructurar-se necessàriament d'acord al següent índex de continguts:

1. Índex de la memòria

2. Dades generals del projecte
- 2.1. Identificació i objecte
- 2.2. Agents del projecte
- 2.3. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu
- 2.4. Relació dels documents complementaris aportats

3. Memòria descriptiva
- 3.1. Antecedents i condicionants de partida
- 3.2. Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits
- 3.3. Descripció de l'edifici i del programa funcional
- 3.4. Relació de superfícies útils i construïdes

4. Memòria constructiva
- 4.1. Sistemes passius
  - 4.1.1. Envolupant tèrmica
  - 4.1.2. Estratègies passives
- 4.2. Sistemes actius
  - 4.2.1. Calefacció i refrigeració
  - 4.2.2. Ventilació i recuperació tèrmica
  - 4.2.3. Enllumenat
  - 4.2.4. Producció d'aigua calenta sanitària
  - 4.2.5. Generació elèctrica renovable

5. Eficiència energètica
- 5.1. Limitació de la demanda energètica
  - 5.1.1. Condicions generals de càlcul
  - 5.1.2. Definició de l'envolupant tèrmica
  - 5.1.3. Justificació envolupant tèrmica
  - 5.1.4. Justificació limitació de descompensacions
- 5.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració
  - 5.2.1. Condicions generals del càlcul tèrmic
  - 5.2.2. Descripció de la instal·lació de ventilació i recuperació d'energia
  - 5.2.3. Descripció de la instal·lació tèrmica
  - 5.2.4. Justificació del confort tèrmic dels espais no condicionats amb sistemes actius
- 5.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
  - 5.3.1. Descripció de la instal·lació
  - 5.3.2. Justificació eficiència de la instal·lació
  - 5.3.3. Justificació potència instal·lada
  - 5.3.4. Justificació sistemes de control i regulació
  - 5.3.5. Justificació aprofitament de la llum natural

6. Generació d'energia
- 6.1. Determinació de la superfície apta per captació solar
- 6.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes
  - 6.2.1. Determinació de les demandes tèrmiques
  - 6.2.2. Estudi d'alternatives
  - 6.2.3. Selecció del sistema de producció tèrmica i justificació del compliment normatiu
  - 6.2.4. Descripció del sistema de producció tèrmica
  - 6.2.5. Dimensionament dels elements auxiliars
  - 6.2.6. Annexes
- 6.3. Generació fotovoltaica
  - 6.3.1. Requeriments mínims normatius
  - 6.3.2. Estudi del potencial generador
  - 6.3.3. Descripció de la instal·lació fotovoltaica
  - 6.3.4. Annexes
- 6.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment
- 6.5. Documentació gràfica
  - 6.5.1. Global
  - 6.5.2. Producció tèrmica
  - 6.5.3. Generació fotovoltaica
  - 6.5.4. Elements de prevenció de riscos laborals
- 6.6. Justificació pressupostària

7. Consum energètic
- 7.1. Limitació del consum energètic
  - 7.1.1. Condicions generals de càlcul
  - 7.1.2. Justificació limitació de consum

8. Certificació d'eficiència energètica en fase de projecte
8.1. Condicions de càlcul
8.2. Resultats de la certificació d'eficiència energètica
8.3. Documentació a aportar
9. Monitoratge Energètic
9.1. Inventari de dispositius
9.2. Esquema de principi
9.3. Esquema de les instal·lacions elèctriques
9.4. Esquema de les instal·lacions tèrmiques
9.5. Paràmetres de configuració dels dispositius
9.6. Paràmetres de configuració de la xarxa
9.7. Relació de sensors
9.8. Pressupost
10. Compliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica
10.1. Eficiència energètica
10.1.1. Relació dels indicadors de la certificació d'eficiència energètica
10.1.2. Justificació del compliment dels RAE
10.2. Generació d'energia
10.2.1. Identificació de la màxima potencialitat generadora
10.2.2. Justificació del compliment dels RAE
10.3. Monitoratge energètic
10.3.1. Identificació dels indicadors del sistema de monitoratge
10.3.2. Justificació del compliment dels RAE
11. Pressupost del projecte executiu

A.III.2. Desenvolupament dels continguts

La Separata d'Energia – Projecte Executiu haurà de presentar els continguts mínims i indispensables establerts en el present apartat. La informació continguda en la memòria haurà de donar resposta a tots els punts que desenvolupen l'índex obligatori i que es mostren a continuació:

1. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

Observacions:

- Serà necessari definir l'índex de la Separata d'Energia – Projecte Executiu, d'acord al que s'estableix a l'apartat III.1 del present Annex. En el cas que l'índex proposat no s'ajusti a l'establert, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Observacions:

- El contingut de la Fitxa d'Indicadors Projecte Executiu ha de ser coherent amb el contingut de la Separata d'Energia – Projecte Executiu.

2.1. Identificació i objecte	• *Títol del projecte* • *Data d'aportació de la documentació* • *Codificació expedient AEB* • *Emplaçament* • *Objecte de l'encàrrec* • *Pressupost inicial previst en fase de concurs (PEM i PEC)* • *Pressupost del projecte d'acord a les solucions definides (PEM i PEC)*
2.2. Agents del projecte	• *Dades del promotor* • *Dades de la propietat i del gestor de l'edifici* • *Dades de l'equip redactor*
2.3. Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu	• *Fitxa d'indicadors degudament complimentada i signada per un representant de l'equip redactor. La plantilla de la fitxa d'indicadors es pot consultar a l'Annex C del Protocol d'Energia, així com en format digital en el repositori (http://hdl.handle.net/11703/108948)*
2.4. Relació dels documents complementaris aportats	• *Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu en format full de càlcul* • *Dossier d'actes definitives* • *Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte Executiu emès, si s'escau*

3. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

Observacions:

- La relació de superfícies útils i construïdes és una informació necessària per a la comprovació de diferents exigències normatives.

3.1. Antecedents i condicionants de partida	• *Dades de la parcel·la: forma, mides, topografia, límits i orientació* • *Característiques rellevants de les infraestructures, edificacions, vegetació i altres elements en l'entorn i en la pròpia parcel·la* • *Condicionants arqueològics o de preexistències* • *En cas d'edificis existents:* - *Estat actual de l'edifici* - *Grau de protecció patrimonial* • *Normativa d'aplicació. Serà necessari afegir al llistat de reglamentacions aplicables les següents instruccions tècniques municipals:* - *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris ambientals en projectes d'obres* - *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic*
3.2. Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits	• *Descripció de l'abast del projecte i la seva implantació en relació a l'entorn* • *Ordenació i urbanització dels espais exteriors*
3.3. Descripció de l'edifici i del programa funcional	• *Aspectes formals, funcionals i constructius de l'edifici* • *Descripció de la solució adoptada, configuració general: forma, volumetria, altura, número de plantes i accessos* • *Programa funcional: ús característic i resta d'usos*

3.4. Relació de superfícies útils i construïdes	• *En el cas d'edificis de nova construcció i rehabilitacions integrals:* - *Relació de tots els espais de l'edifici[*1], indicant per a cadascun d'ells:* ○ *codi espai* ○ *tipus d'ús* ○ *espai habitable o no habitable* ○ *tipus de condicionament tèrmic associat* ○ *superfície útil* ○ *superfície construïda* - *Superfície útil total i superfície construïda total de l'edifici[*3.1]* *[*3.1]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.3.4* • *En el cas d'ampliacions:* - *Superfície útil i superfície construïda dels espais ampliats* - *Superfície útil i superfície construïda de l'edifici ampliat* • *En el cas d'edificis de reformes parcials:* - *Superfície útil i superfície construïda dels espais reformats* - *Superfície útil i superfície construïda de l'edifici* • *En el cas d'executar o preexistir pèrgoles i/o porxades:* - *Incloure de forma independent la superfície útil i la superfície construïda de les pèrgoles i/o porxades*

4. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

4.1. Sistemes passius

4.1.1. Envolupant tèrmica	• *Descripció general de l'envolupant tèrmica, diferenciant-ne les parts opaques i les obertures*
4.1.2. Estratègies passives	• *Descripció de les estratègies passives considerades per a la reducció de la demanda tèrmica*

4.2. Sistemes actius

4.2.1. Calefacció i refrigeració	• *Descripció general dels sistemes de calefacció i refrigeració*
4.2.2. Ventilació i recuperació tèrmica	• *Descripció general dels sistemes de ventilació i recuperació tèrmica*
4.2.3. Enllumenat	• *Descripció general del sistema d'il·luminació*
4.2.4. Producció d'aigua calenta sanitària	• *Descripció general del sistema de producció d'ACS*
4.2.5. Generació elèctrica renovable	• *Descripció general del sistema de generació elèctrica renovable*

5. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

5.1. Limitació de la demanda energètica

Observacions:

- Les condicions generals de càlcul és una informació necessària per a la comprovació de les diferents exigències normatives.
- La justificació de la normativa s'haurà d'adaptar en cada cas al tipus d'actuació del projecte: nova construcció, ampliacions, canvis d'ús, rehabilitacions de més del 25% de la superfície total de l'envolupant o reformes.
- Al marge del compliment normatiu, l'AEB recomana dissenyar les diferents parts de l'envolupant tèrmica considerant els valors de transmitància definits a l'Annex E del DB-HE.

5.1.1. Condicions generals de càlcul	• *Ús de l'edifici (habitatges o residencial)* • *Definició de la zona climàtica* • *Càlcul de la compacitat V/A de l'edifici (m^3/m^2)* • *En el cas d'edificis on es rehabiliti part de l'envolupant tèrmica, indicar el percentatge de superfície rehabilitada respecte la superfície total de l'envolupant tèrmica de l'edifici.*

5.1.2. Definició de l'envolupant tèrmica	• *Definició dels espais de l'edifici que queden a l'interior i a l'exterior de l'envolupant tèrmica, d'acord al que s'estableix en l'Annex C del DB-HE[(*5.1)], indicant:* ○ *codi espai* ○ *tipus d'ús* ○ *espai habitable o no habitable* ○ *espai condicionat o no condicionat* ○ *espai interior o exterior a l'envolupant tèrmica* *[(*5.1)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.1-a* • *En referència als tancaments opacs:* - *Descripció detallada de cada part de l'envolupant tèrmica, incloent materials emprats i espessor de les diferents capes. Serà necessari identificar cada part de l'envolupant amb un codi identificatiu* - *Característiques tècniques de cada part de l'envolupant tèrmica[(*5.2)], indicant:* ○ *codi identificatiu* ○ *condicions de contorn* ○ *orientació de les façanes* ○ *transmitància tèrmica de l'element de l'envolupant* *[(*5.2)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.1-b* • *En referència a les obertures:* - *Descripció detallada de cada tipologia d'obertura, incloent materials emprats i espessor de les diferents capes. Serà necessari identificar cada tipologia d'obertura amb un codi identificatiu* - *Característiques tècniques de cada tipologia d'obertura[(*5.3)], indicant:* ○ *codi identificatiu* ○ *orientació* ○ *protecció solar* ○ *transmitància tèrmica* ○ *factor solar* *[(*5.3)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.1-c*
5.1.3. Justificació envolupant tèrmica	• *Justificació del compliment de les exigències de limitació de transmitància tèrmica de les diferents parts de l'envolupant i de permeabilitat a l'aire de les obertures[(*5.4)], indicant:* ○ *codi identificatiu* ○ *transmitància tèrmica* ○ *transmitància tèrmica límit d'acord al que s'estableix en l'apartat 3.2 del DB-HE1* ○ *transmitància tèrmica recomanada d'acord al que s'estableix a l'Annex E del DB-HE* ○ *permeabilitat a l'aire de les obertures* ○ *permeabilitat a l'aire de les obertures límit* *[(*5.4)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.1-d* • *Justificació del compliment de l'exigència del coeficient global de transmissió[(*5.5)]* • *Justificació del compliment de l'exigència del control solar[(*5.5)]* *[(*5.5)]En el cas de reforma una superfície inferior al 25% de l'envolupant tèrmica, les justificacions referents al control global de transmissió de calor i el control solar de l'envolupant tèrmica no li són d'aplicació al projecte*
5.1.4. Justificació limitació de descompensacions	• *Justificació del compliment de l'exigència de limitació de descompensacions[(*5.6)], indicant:* ○ *codi identificatiu de la partició interior* ○ *disposició* ○ *relació entre els espais adjacents* ○ *transmitància tèrmica* ○ *transmitància tèrmica límit d'acord al que s'estableix en l'apartat 3.2 del DB-HE1* *[(*5.6)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.1-e*

5.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració

Observacions:

- Les instal·lacions tèrmiques incorporades en el projecte hauran de garantir el confort tèrmic de les persones usuàries de l'edifici d'acord als criteris establerts en les diferents normatives reguladores. En el cas que no es disposin sistemes de condicionament tèrmic actiu en algun dels espais habitables de l'edifici, es requerirà el perfil de temperatures d'aquests espais en les condicions climàtiques més desfavorables.
- Les condicions generals de càlcul és una informació necessària per a la comprovació de les diferents exigències normatives.
- La justificació de la normativa s'haurà d'adaptar en cada cas al tipus d'actuació del projecte: nova construcció, ampliacions o modificacions del sistema de generació tèrmica de calefacció i/o refrigeració.
- El present apartat no serà d'aplicació en el cas que l'abast d'actuació d'una reforma d'un edifici existent no contempli la modificació i/o substitució del sistema de generació tèrmica de calefacció i/o refrigeració.
- Es recomana que els sistemes de generació tèrmica que es disposin en els projectes disposin d'un etiquetatge mínim A+.

5.2.1. Condicions generals del càlcul tèrmic	• *Descripció de les necessitats tèrmiques de cadascun dels espais habitables*[(*5.7)]*, indicant:* ○ *nom de l'espai habitable* ○ *tipus d'ús* ○ *superfície útil* ○ *tipus de condicionament tèrmic associat* ○ *temperatura operativa de disseny en èpoques d'estiu, d'acord al que estableix l'apartat IT 1.1.4.1.2 del RITE o a les condicions particulars de l'espai* ○ *temperatura operativa de disseny en èpoques d'hivern, d'acord al que estableix l'apartat IT 1.1.4.1.2 del RITE o a les condicions particulars de l'espai* ○ *càrrega tèrmica màxima de calefacció a aportar per cobrir les necessitats de disseny, considerant les càrregues tèrmiques màximes simultànies, les recuperacions de calor, els guanys o les pèrdues dels fluids en les canonades i l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids* ○ *càrrega tèrmica màxima de refrigeració a aportar per cobrir les necessitats de disseny, considerant les càrregues tèrmiques màximes simultànies, les recuperacions de fred, els guanys o les pèrdues dels fluids en les canonades i l'equivalent tèrmic de la potència absorbida pels equips de transport de fluids* [(*5.7)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.2-a*
5.2.2. Descripció de la instal·lació de ventilació i recuperació d'energia	• *Descripció del sistema de ventilació previst per a satisfer les condicions de salubritat definides en el projecte*[(*5.8)]*, indicant:* ○ *nom de l'espai habitable* ○ *tipus d'ús* ○ *superfície útil* ○ *ventilació definida per a l'espai, en renovacions/hora* [(*5.8)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.2-b* • *Definició dels sistemes de recuperació d'energia:* - *Descripció dels sistemes de recuperació de calor previstos, justificant el compliment de l'apartat IT 1.2.4.5.2 del RITE i indicant-ne les seves característiques tècniques.* - *Descripció dels sistemes de refredament gratuït previstos, justificant el compliment de l'apartat IT 1.2.4.5.1 del RITE i indicant-ne les seves característiques tècniques.*

5.2.3. Descripció de la instal·lació tèrmica	• *Descripció de la instal·lació tèrmica projectada per a satisfer les necessitats tèrmiques de disseny establertes en l'apartat 5.2.1* • *Definició de les característiques tècniques dels equips tèrmics generadors(*5.9), indicant:* ○ *codi de l'equip generador tèrmic* ○ *tecnologia de l'equip generador tèrmic* ○ *potència màxima de calefacció* ○ *potència màxima de refrigeració* ○ *etiquetatge del producte, d'acord a la Directiva Europea d'Etiquetatge Energètic* ○ *rendiment estacional en calefacció, SCOP en el cas de bomba de calor* ○ *rendiment estacional en refrigeració, SEER en el cas de bomba de calor* *(*5.9)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.2-c* • *Relació dels equips tèrmics generadors i els espais condicionats que alimenten(*5.10), indicant:* ○ *codi de l'equip generador tèrmic* ○ *espais condicionats que alimenta, d'acord als definits en l'apartat 5.2.1* ○ *càrrega tèrmica màxima de calefacció a aportar per cobrir les necessitats de disseny del conjunt d'espais condicionats per una mateix equip generador* ○ *càrrega tèrmica màxima de refrigeració a aportar per cobrir les necessitats de disseny del conjunt d'espais condicionats per una mateix equip generador* *(*5.10)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.2-d* • *Estimacions de consum i emissions dels equips tèrmics(*5.11), indicant:* ○ *càlcul del consum d'energia primària mensual i anual de cadascun dels equips tèrmics generadors definits en l'apartat 5.2.2* ○ *càlcul de les emissions mensuals i anuals de CO2 causades per cadascun dels equips tèrmics generadors definits en l'apartat 5.2.2* *(*5.11)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.2-e*
5.2.4. Justificació del confort tèrmic dels espais no condicionats amb sistemes actius	• *Perfil de temperatures de cadascun d'aquells espais que, tot i ser habitables, no disposen d'instal·lacions tèrmiques que regulin el seu confort tèrmic* • *Per a cada espai, caldrà incloure un perfil de temperatures diari per a cadascuna de les situacions climàtiques més desfavorables (fred i calor)*

5.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

Observacions:

- Els següents apartats justificatius són d'aplicació per a edificis de nova construcció, edificis existents amb canvi d'ús característic i edificis existents d'una superfície superior a 1.000 m^2 en el que s'hi renovi més del 25% de la superfície il·luminada.
- En el cas de renovar o ampliar part d'una instal·lació, només caldrà justificar els aspectes relacionats amb els apartats 5.3.2. Justificació eficiència de la instal·lació i 5.3.4. Justificació sistemes de control i regulació.
- Els presents ítems justificatius no li són d'aplicació a la il·luminació interior dels habitatges, però sí a les zones comuns dels edificis residencials.

5.3.1. Descripció de la instal·lació	• *Per a cada zona lumínica definida en el projecte, descripció de la instal·lació lumínica(*5.12), indicant:* ○ *nom de la zona* ○ *tipus de lluminària/es prevista/es* ○ *potència de la lluminària* ○ *número de lluminàries previstes de cada tipus* *(*5.12)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.3-a*
5.3.2. Justificació eficiència de la instal·lació	• *Per a cada zona lumínica definida en el projecte, justificació del compliment de l'exigència d'eficiència de la instal·lació(*5.13), indicant:* ○ *nom de la zona* ○ *tipus d'ús* ○ *potència total instal·lada* ○ *superfície útil* ○ *luminància mitjana horitzontal mantinguda* ○ *valor de l'eficiència energètica d'il·luminació* ○ *valor de l'eficiència energètica d'il·luminació límit segons normativa* *(*5.13)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.3-b*

5.3.3. Justificació potència instal·lada	• *Justificació del compliment de l'exigència de potència instal·lada en funció de l'ús (aparcament o altres usos) i de la luminància mitjana en el pla horitzontal*[(*5.14)], *indicant:* ○ *potència instal·lada per a cada combinació d'ús i luminància mitjana en el pla horitzontal (a.-aparcament i 300lux; b.-altres usos i ≤600lux; c.-altres usos i >600lux)* ○ *superfície útil total per a cada combinació d'ús i luminància mitjana en el pla horitzontal (a.-aparcament i 300lux; b.-altres usos i ≤600lux; c.-altres usos i >600lux)* ○ *potencia per superfície il·luminada per a cada combinació d'ús i luminància mitjana en el pla horitzontal (a.-aparcament i 300lux; b.-altres usos i ≤600lux; c.-altres usos i >600lux)* ○ *potencia per superfície il·luminada límit segons normativa per a cada combinació d'ús i luminància mitjana en el pla horitzontal (a.-aparcament i 300lux; b.-altres usos i ≤600lux; c.-altres usos i >600lux)* [(*5.14)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.5.3-c*
5.3.4. Justificació sistemes de control i regulació	• *Definició dels sistemes de control i regulació de cada zona lumínica* • *Definició dels sistemes alternatius en les zones d'ús esporàdic*
5.3.5. Justificació aprofitament de la llum natural	• *Justificació del compliment de l'exigència d'aprofitament de la llum natural*

6. GENERACIÓ D'ENERGIA

6.1. Determinació de la superfície apta per captació solar

Observacions:

- S'haurà de desenvolupar un estudi d'assolellament de l'edifici que identifiqui les zones aptes per a captació solar amb l'objectiu de quantificar l'oferta de recurs solar aprofitable per a la justificació dels apartats 6.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes i 6.3. Generació fotovoltaica.
- Les especificacions tècniques que s'han de tenir presents per al disseny, dimensionament i integració arquitectònica dels sistemes energètics de generació en el conjunt de l'edifici es poden consultar a l'Annex B del Protocol d'Energia.

6.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes

Observacions:

- D'acord al que s'estableix en l'objectiu de generació d'energia del Capítol 2 del Protocol d'Energia, caldrà realitzar un estudi d'alternatives del sistema de producció tèrmica (ACS i calefacció) que justifiqui la solució proposada.

6.2.1. Determinació de les demandes tèrmiques	• *Càlcul de la demanda d'aigua calenta sanitària (ACS)*[(*6.1)] *segons les diferents normatives d'aplicació (CTE HE4, Decret 21/2006, OMA) i determinació del binomi demanda-cobertura renovable més restrictiu* [(*6.1)]*La demanda d'ACS ha d'incloure les pèrdues tèrmiques per acumulació, distribució i recirculació, degudament justificades* • *Càlcul de la demanda per l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina segons els paràmetres geomètrics i de temperatura de disseny i determinació de la cobertura renovable més restrictiva segons les diferents normatives d'aplicació (CTE HE4, Decret 21/2006, OMA)* • *Estimació de la demanda de calefacció de l'edifici*[(*6.2)] [(*6.2)]*El valor estimat de la demanda de calefacció s'haurà d'utilitzar en l'estudi d'alternatives dels sistemes de producció tèrmica*

6.2.2. Estudi d'alternatives	• *Descripció bàsica de les diferents alternatives analitzades[(*6.3)]. Caldrà incloure la definició del sistema i els rendiment considerat per cobrir cada servei.* *[(*6.3)]Per tal de garantir el compliment normatiu de l'alternativa seleccionada, caldrà incloure en l'estudi una alternativa 0 amb les prescripcions mínimes normatives: instal·lació solar tèrmica i caldera de gas per ACS, i caldera de gas per calefacció, amb rendiment mínim de la caldera de gas del 92%* • *Definició dels factors de pas (CO_2 i C_{EPnR}), indicant-ne el valor i la font de les dades utilitzades* • *Per a cada alternativa analitzada[(*6.4)], realitzar el balanç energètic i d'emissions, indicant mensualment:* ○ *temperatura ambient[(*6.5)]* ○ *temperatura de l'aigua de xarxa[(*6.5)]* ○ *demanda d'ACS* ○ *demanda de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina* ○ *demanda de calefacció* ○ *cobertura de l'ACS amb instal·lació solar tèrmica* ○ *rendiment del sistema auxiliar de producció d'ACS* ○ *cobertura de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina amb instal·lació solar tèrmica* ○ *rendiment del sistema auxiliar de producció de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina* ○ *cobertura de la calefacció amb instal·lació solar tèrmica* ○ *rendiment del sistema auxiliar de producció de calefacció* ○ *consum de gas destinat a la producció tèrmica* ○ *consum d'electricitat destinat a la producció tèrmica* ○ *emissions de CO_2* ○ *consum d'energia primària no renovable* ○ *aportació renovable* ○ *cobertura renovable de les necessitats tèrmiques* *[(*6.4)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.6.2-a* *[(*6.5)]Caldrà indicar les fonts utilitzades per a la determinació d'aquestes dades*
6.2.3. Selecció del sistema de producció tèrmica i justificació del compliment normatiu	• *Resum dels resultats de l'estudi d'alternatives[(*6.6)], indicant anualment per a cada alternativa:* ○ *emissions anuals de CO_2* ○ *consum d'energia primària no renovable* ○ *aportació renovable* ○ *cobertura renovable* *[(*6.6)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.6.2-b* • *Definició del sistema de generació tèrmica previst i justificació dels motius de selecció* • *Justificació del compliment normatiu del sistema de generació tèrmica previst*
6.2.4. Descripció del sistema de producció tèrmica	• *Descripció detallada del sistema de generació tèrmica previst per a la producció d'ACS i calefacció, indicant per a cada tipus de tecnologia:* - *Solar tèrmica* ○ *tipus i nombre de captadors* ○ *superfície de captació* ○ *orientació i inclinació* ○ *paràmetres de rendiment* ○ *justificació de la cobertura solar prevista* - *Bomba de calor[(*6.7)]* ○ *font d'energia renovable (aire, aigua, sòl)* ○ *nombre d'unitats amb potències i rendiments SPF[(*6.8)] (ACS, calefacció)* ○ *sistema de distribució emprat* ○ *quantificació de la recuperació si s'escau* *[(*6.7)]Per habitatges, la temperatura mínima de condensació per producció d'ACS ha d'ésser de 55ºC, i per la resta de casos, 65ºC* *[(*6.8)]Per poder considerar una part de l'energia aportada com a renovable cal que el SPF, a la temperatura de condensació que pertoqui, sigui com a mínim de 2,5.* - *Xarxes de distribució de fred i calor* ○ *necessitats cobertes (ACS, calefacció, refrigeració)* ○ *taxa de cobertura renovable* ○ *potència prevista* - *Solar fotovoltaica* ○ *potència pic i generació d'energia anual de la instal·lació fotovoltaica destinada al compliment normatiu de la cobertura renovable de les necessitats tèrmiques del projecte*

6.2.5. Dimensionament dels elements auxiliars	• *Càlcul i dimensionament dels principals elements de la instal·lació, si s'escau, indicant:* ○ *Volum d'acumulació* ○ *Potència / superfície de bescanvi* ○ *Vasos d'expansió* ○ *Protecció contra sobre escalfaments* ○ *Elements hidràulics* ○ *Elements de control* ○ *Altres elements*
6.2.6. Annexes	• *Documentació tècnica, incloent per a cada tipus de tecnologia:* - *Solar tèrmica* ○ *certificat d'homologació dels captadors que inclogui els paràmetres de rendiment en condicions estàndard o,* ○ *certificat de rendiment emès per una entitat reconeguda (INTA, KEYMARK,...)* - *Bomba de calor* ○ *certificats de rendiment SPF segons UNE 14.825, UNE 16.147 o mètode IDAE a la temperatura de condensació corresponent a cada servei* ○ *databook justificatiu dels COPs* ○ *declaració de conformitat CE* • *Fitxes tècniques dels equips auxiliars* • *Càlculs complementaris als explicitats a la memòria*

6.3. Generació fotovoltaica

Observacions:

- S'haurà de preveure en el projecte la màxima generació elèctrica possible amb fonts renovables, utilitzant la millor tecnologia disponible al mercat (mòduls d'alt rendiment) i optimitzant la seva integració arquitectònica en l'envolupant de l'edifici.

6.3.1. Requeriments mínims normatius	• *Càlcul de la potència mínima a instal·lar segons les diferents normatives d'aplicació (OMA, CTE HE5, Instrucció tècnica de generació)[(*6.9)], indicant:* ○ *superfície construïda* ○ *superfície de porxades i pèrgoles* ○ *superfície de coberta* ○ *potència mínima a instal·lar segons les diferents normatives d'aplicació* *[(*6.9)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.6.3*
6.3.2. Estudi del potencial generador	• *Justificació de la màxima superfície aprofitable a coberta[(*6.10)] i estimació de la potència pic que s'hi podria incorporar amb panells d'alt rendiment (millor tecnologia disponible en el mercat)* *[(*6.10)]A diferència de l'estudi realitzat a l'apartat 6.1, en el que de la superfície total només cal descomptar la superfície no apte per ombreig, en aquest apartat caldrà descomptar addicionalment les superfícies ocupades per captadors solars tèrmics i/o la d'altres usos incompatibles degudament justificats*
6.3.3. Descripció de la instal·lació fotovoltaica	• *Descripció de la instal·lació fotovoltaica prevista en el projecte, indicant:* ○ *tipus de connexió* ○ *nombre de captadors* ○ *superfície de captació* ○ *potència pic* ○ *rendiment* ○ *orientació* ○ *inclinació* • *Distribució de la instal·lació, indicant:* ○ *número d'strings* ○ *número de panells per string* • *Estimació de la generació elèctrica mitjançant eines de simulació reconegudes* • *Dimensionament dels inversors, justificant la potència nominal mínima segons OMA* • *Justificació de la integració arquitectònica* • *Descripció de la connexió elèctrica a l'edifici i la xarxa* • *Descripció i justificació de les proteccions elèctriques*
6.3.4. Annexes	• *Fitxes tècniques dels mòduls fotovoltaics* • *Declaració de conformitat dels mòduls fotovoltaics* • *Fitxes tècniques dels equips auxiliars* • *Càlculs complementaris als explicitats a la memòria*

6.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment

Observacions:

- Caldrà incloure la descripció de les mesures de prevenció de riscos laborals necessàries per la correcta explotació i manteniment de les instal·lacions de generació solar tèrmica i fotovoltaica, d'acord a la normativa de PRL. Els requeriments específics de TERSA per les instal·lacions fotovoltaiques es poden consultar a l'apartat II de l'Annex B del Protocol d'Energia.

6.5. Documentació gràfica

6.5.1. Global	• *Plànol de situació* • *Plànol de coberta d'instal·lacions*
6.5.2. Producció tèrmica	• *Plànol de planta coberta de la instal·lació* • *Plànol de secció de coberta de la instal·lació* • *Plànol de distribució per planta* • *Esquema de principi*
6.5.3. Generació fotovoltaica	• *Plànol de planta coberta de la instal·lació* • *Plànol de secció de coberta de la instal·lació* • *Esquema unifilar* • *Esquema de connexió a xarxa i proteccions* • *Plànol de solució estructural*
6.5.4. Elements de prevenció de riscos laborals	• *Plànols de planta i/o secció amb els elements de prevenció de riscos laborals necessaris per la correcta explotació i manteniment de les instal·lacions, d'acord a la normativa de PRL* • *Plànols de detall dels elements de prevenció de riscos laborals definits*

6.6. Justificació pressupostària

Observacions:

- En el present apartat, caldrà incorporar o referenciar les partides i amidaments necessaris per tal de (i) poder executar les instal·lacions de generació, (ii) obtenir les autoritzacions pertinents per a la seva posada en funcionament i (iii) garantir el seu manteniment considerant els aspectes de seguretat laboral i de costos. Aquest apartat es podrà justificar de les següents maneres:
  a) Incorporar en el present apartat un capítol específic del pressupost on s'hi incloguin les instal·lacions de generació renovable i les mesures de PRL relatives a l'explotació d'aquestes instal·lacions
  b) Alternativament, en el cas de no disposar d'un capítol específic del pressupost, caldrà identificar i referenciar les partides pressupostàries del projecte executiu referents a les instal·lacions de generació renovable i les mesures de PRL relatives a l'explotació d'aquestes instal·lacions

7. CONSUM ENERGÈTIC

7.1. Limitació del consum energètic

Observacions:

- Les condicions generals de càlcul és una informació necessària per a la comprovació de les diferents exigències normatives.
- Les temperatures de consigna alta i baixa definides en els models energètics de simulació hauran de ser establertes d'acord al que s'estableix a l'Annex D del DB-HE, l'article I.T 3.8.2 del RITE i la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.
- La justificació de la normativa s'haurà d'adaptar en cada cas al tipus d'actuació del projecte: nova construcció, ampliacions, canvis d'ús, rehabilitacions on es reformi de forma conjunta més del 25% de la superfície total de l'envolupant i les instal·lacions de generació tèrmica.
- Per a qualsevol de les actuacions descrites anteriorment, caldrà incorporar l'informe de *Verificación de Requisitos CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019* en la justificació de la limitació de consum. La seva omissió suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.
- Serà necessari que els continguts de l'informe de *Verificación de Requisitos CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE* 2019 i de la Separata d'Energia – Projecte Executiu siguin coherents entre sí.

7.1.1. Condicions generals de càlcul	• *Definició de la zona climàtica* • *Els perfils d'ús i les temperatures de consigna dels espais habitables:* - *En el cas d'edificis residencials, els perfils d'ús i les temperatures de consigna hauran de ser els indicats a l'Annex D del DB-HE.* - *En el cas d'edificis terciaris, caldrà definir en la memòria els perfils d'ús i les temperatures de consigna. Les temperatures de consigna s'hauran de definir d'acord al que estableix l'article I.T 3.8.2 del RITE i la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.* • *Càlcul de la càrrega interna mitjana C_{FI} [W/m^2]* • *Factors de conversió d'energia final a energia primària*

7.1.2. Justificació limitació de consum	• *Justificació del compliment de les exigències de limitació de consum d'energia primària no renovable i consum d'energia primària total*[(*7.1)], *indicant:* ○ *consum d'energia primària no renovable* $C_{ep,nren}$ ○ *límit aplicable de consum d'energia primària no renovable* $C_{ep,nren,lim}$ ○ *consum d'energia primària total* $C_{ep,tot}$ ○ *límit aplicable de consum d'energia primària total* $C_{ep,tot,lim}$ ○ *hores anuals d'ocupació de l'edifici* ○ *hores anuals fora de consigna* ○ *percentatge d'hores anuals fora de consigna respecte les hores anuals d'ocupació de l'edifici* [(*7.1)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.7.1* • *Informe de Verificación de Requisitos CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019*

8. CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE

Observacions:

- D'acord amb el que s'especifica a l'apartat 1.3 del Protocol d'energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals, caldrà realitzar la certificació d'eficiència energètica de l'equipament en els següents supòsits d'actuació: noves construccions, grans rehabilitacions i reformes en les que es modifica o substitueix integralment més d'un sistema energètic, afectin una superfície mínima de 200 m^2 i el PEM associat a l'actuació sigui superior a 200.000 euros.
- La documentació mínima que s'haurà d'incorporar en la Separata d'Energia – Projecte Executiu referent a la certificació d'eficiència energètica de l'edifici és l'informe *Certificado de eficiencia energética de edificios* i l'acusament de rebuda de la sol·licitud de registre de la certificació d'eficiència energètica a l'ICAEN. La seva omissió suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.
- Serà necessari que els continguts de l'informe de *Certificado de eficiencia energética de edificios* i de la Separata d'Energia – Projecte Executiu siguin coherents entre sí.
- No es podrà informar la Separata d'Energia – Projecte Executiu amb una qualificació A si la memòria no incorpora l'Etiqueta de qualificació energètica en fase de projecte.

8.1. Condicions de càlcul	• *Software i versió utilitzats* • *Descripció de les hipòtesis considerades en el model energètic:* - *Aproximacions de modelització geomètrica* - *Incorporació d'estratègies bioclimàtiques* - *Definició dels sistemes de generació tèrmica* - *Percentatge justificat d'autoconsum d'energia elèctrica fotovoltaica generada in situ*
8.2. Resultats de la certificació d'eficiència energètica	• *Descripció dels resultats de la certificació d'eficiència energètica*[(*8.1)], *indicant:* ○ *qualificació de l'indicador de consum d'energia primària no renovable* ○ *valor del consum d'energia primària no renovable* ○ *qualificació de l'indicador de demanda de calefacció* ○ *valor de la demanda de calefacció* ○ *qualificació de l'indicador de demanda de refrigeració* ○ *valor de la demanda de refrigeració* [(*8.1)]*Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.8.2*
8.3. Documentació a aportar	• *Informe de Certificado de eficiencia energética de edificios* • *Acusament de rebuda de la sol·licitud de registre de la certificació d'eficiència energètica a l'ICAEN* • *Etiqueta de qualificació energètica en fase de projecte. Només en el cas que s'incorpori aquesta documentació es podrà emetre un informe parcial favorable sense cap observació tècnica*

9. MONITORATGE ENERGÈTIC

Observacions:

- Serà necessari incorporar un sistema de monitoratge energètic en el projecte per a tots aquells edificis i equipaments on es prevegi una producció energètica renovable local o amb xarxes de distribució de ciutat o tinguin una superfície útil superior a 1.000 m2
- El monitoratge energètic es dissenyarà d'acord a les especificacions tècniques incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia i haurà de donar compliment a les especificacions normatives vigents i als Requeriments d'Autosuficiència Energètica, definits al Capítol 2 del Protocol d'Energia.
- El disseny del monitoratge podrà veure's afectat a tenor dels requeriments singulars del gestor i/o responsable de l'equipament per a aquest edifici.

9.1. Inventari de dispositius	• *Descripció de l'inventari dels dispositius previstos en la instal·lació del monitoratge energètic(*9.1), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *característiques* ○ *ubicació* *(*9.1)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.9.1*
9.2. Esquema de principi	• *Descripció de l'esquema de principi de la instal·lació del monitoratge energètic(*9.2). L'esquema haurà d'incloure tots els dispositius necessaris per al funcionament del monitoratge, i els detalls i les característiques de les connexions entre ells, incloent els busos de comunicació* *(*9.2)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema E.9.2*
9.3. Esquema de les instal·lacions elèctriques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques(*9.3). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori totes les línies principals (estigui o no previst monitorar-les) i la ubicació de tots els dispositius de monitoratge, per a poder identificar el que mesura cadascun d'ells i el que no està mesurat per cap dispositiu* *(*9.3)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema E.9.3*
9.4. Esquema de les instal·lacions tèrmiques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques(*9.4). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori els elements de producció, la xarxa de distribució simplificada i els punts de consum. S'inclourà en aquest esquema, la ubicació de tots els dispositius de monitoratge previstos* *(*9.4)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema E.9.4*
9.5. Paràmetres de configuració dels dispositius	• *Descripció dels paràmetres de configuració dels dispositius(*9.5), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *característiques parametritzades de comunicació, incloent el protocol de comunicacions parametritzat i d'altres característiques* ○ *característiques parametritzades de configuració, incloent la relació de transformació de corrent (analitzadors) i pes dels polsos (lectors de polsos)* *(*9.5)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.9.5* • *Descripció de la informació i detalls dels dispositius, no mencionats anteriorment, necessaris per al funcionament del monitoratge i per al seu restabliment, en cas de fallada*
9.6. Paràmetres de configuració de la xarxa	• *Descripció dels paràmetres de configuració de la xarxa. Haurà d'incloure l'arquitectura complerta de comunicacions prevista entre dispositius i RTU, i de la RTU amb internet, indicant tipus de busos que es fa servir i una descripció de per on passen els busos i on es connecten els elements (armari rack, ...)* • *Descripció del tipus de connexió amb la xarxa. Caldrà indicar si la connexió amb la xarxa està prevista que sigui fixa o mòbil i les característiques principals d'aquesta connexió*
9.7. Relació de sensors	• *Relació de tots els sensors previstos a implementar(*9.6), especificant si és mesura directa (sensor real) o valor calculat (sensor virtual), i indicant quins d'ells únicament es recolliran a la RTU i quins d'ells també s'enviaran al repositori SENTILO* *(*9.6)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula E.9.7*
9.8. Pressupost	• *Incorporació de totes les partides del pressupost del projecte executiu associades al monitoratge, incloent els dispositius de mesura, concentradors de dades, altres elements instal·lats (en cas que n'hi hagi), cablejat, així com les despeses associades a programació, llicències de software (si s'escau), configuració i proves de funcionament, i les associades a la generació documental as-built a entregar*

10. COMPLIMENT DELS REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA

Observacions:

- Els Requeriments d'Autosuficiència Energètica (RAE) són d'obligat compliment per a edificis d'obra nova i grans rehabilitacions. No obstant això, algunes de les exigències referents als diferents aspectes energètics poden no assolir-se, ateses determinades circumstàncies.
- Aquells projectes d'obra nova o rehabilitació integral que no assoleixin els RAE, hauran d'identificar-ne els motius i justificar la seva no incorporació en el projecte.

10.1. Eficiència energètica

10.1.1. Relació dels indicadors de la certificació d'eficiència energètica	• *Identificació de la qualificació assolida per l'indicador d'energia primària no renovable en la certificació d'eficiència energètica de l'edifici* • *Identificació de la qualificació assolida per a l'indicador de demanda de calefacció en la certificació d'eficiència energètica de l'edifici* • *Identificació de la qualificació assolida per a l'indicador de demanda de refrigeració en la certificació d'eficiència energètica de l'edifici*
10.1.2. Justificació del compliment dels RAE	• *Determinació del compliment dels RAE en funció de les qualificacions assolides en la certificació d'eficiència energètica* • *En el cas de no assolir-se la qualificació necessària, identificar-ne de forma justificada els motius d'entre les següents opcions:* *a) No s'ha pogut incorporar o reflectir en el model de la certificació d'eficiència energètica totes les estratègies passives o els sistemes actius definits en el projecte* *b) Els condicionants del projecte impedeixen assolir els llindars establerts en els RAE* *c) Altres* • *Donat el cas a) serà necessari presentar una simulació energètica alternativa amb un programari de prestigi reconegut que sigui capaç d'incorporar totes les estratègies passives i actives plantejades en el projecte i de retornar valors de demanda i consum (kWh/any·m^2). Els valors resultants de la simulació alternativa hauran de complir amb els RAE atenent l'escala de qualificació de la certificació d'eficiència energètica* • *Donat el cas b) serà necessari identificar els condicionants que impedeixen assolir els RAE i proposar les mesures necessàries a incorporar en el projecte per tal d'assolir-los, indicant:* ○ *Identificació dels factors limitants: orientació de l'edifici, programa funcional, preexistències de l'edifici protegides patrimonialment, etc.* ○ *Proposta concreta de les mesures necessàries a incorporar en el projecte per tal de complir amb els RAE* ○ *Justificació tècnica que l'edifici podria assolir els RAE en el cas d'incorporar les mesures prèviament definides. Presentació de l'informe de Certificado de eficiencia energética de edificios que acrediti el compliment dels RAE havent incorporat les mesures definides* ○ *Exposició dels motius pels quals no es poden incorporar les mesures anteriorment definides en el projecte* • *Donat el cas c) caldrà definir concretament les circumstàncies que impedeixen assolir el compliment dels RAE i acordar amb els tècnics de l'Agència d'Energia de Barcelona la seva justificació*

10.2. Generació d'energia

10.2.1. Identificació de la màxima potencialitat generadora	• *Identificació de la superfície útil per a generació fotovoltaica , total i per bloc o edifici (en el cas d'un complex edificatori format per varies edificacions aïllades o amb parts comunes), descomptades les superfícies (i) no aptes per ombreig, (ii) ocupades per captadors solars tèrmics, (iii) necessàries per a passos de manteniment i (iv) dedicades a altres usos incompatibles degudament justificats* • *Identificació de la superfície ocupada per la instal·lació fotovoltaica i potència pic prevista amb panells d'alt rendiment, total i per bloc o edifici, així la potència unitària i rendiments dels mòduls fotovoltaics seleccionats* • *Identificació de la contribució o contribucions renovables a la cobertura de la demanda tèrmica de l'edifici, indicant superfície solar tèrmica prevista o potència del sistema renovable alternatiu*

10.2.2. Justificació del compliment dels RAE	• *Determinació del compliment dels RAE de generació, indicant:* ○ *contribució renovable a la demanda tèrmica* ○ *màxim aprofitament de la superfície útil per a la generació fotovoltaica, total i per bloc o edifici* • *En el cas de no complir amb algun dels RAE de generació, indicar de forma justificada els motius d'entre les següents opcions:* *a) Limitacions arquitectòniques, només admissible en rehabilitacions de l'edifici* *b) Limitacions patrimonials* *c) Altres* • *Donat el cas a), només justificable en el cas de rehabilitacions, caldrà definir concretament les circumstàncies que impedeixen l'assoliment dels RAE* • *Donat el cas b) serà necessari aportar la fitxa de protecció i un informe de Patrimoni determinant les zones on no es poden instal·lar panells fotovoltaics* • *Donat el cas c) caldrà definir concretament les circumstàncies que impedeixen assolir el compliment dels RAE i acordar amb els tècnics de l'Agència d'Energia de Barcelona la seva justificació*
10.3. Monitoratge energètic	
10.3.1. Identificació dels indicadors del sistema de monitoratge	• *Identificació del sistema de captació i enviament de dades* • *Identificació de les variables d'ús i de generació d'energia monitorades* • *Identificació dels espais amb un règim d'ús diferenciat monitorats* • *Identificació de les instal·lacions singulars monitorades*
10.3.2. Justificació del compliment dels RAE	• *Determinació del compliment dels RAE de monitoratge, indicant:* ○ *Si s'ha previst el monitoratge dels principals usos i sistemes.* ○ *Si s'ha previst una racionalització del sistema de monitoratge dissenyat.* • *En cas que no s'hagi pogut monitorar algun us o sistema rellevant justificar el motiu, atenent:* ○ *Actuació parcial a l'equipament* ○ *Limitacions tècniques* ○ *Integració a un sistema de monitoratge existent* ○ *Altres motius*

11. PRESSUPOST DEL PROJECTE EXECUTIU

Observacions:

- Serà necessari incloure el pressupost complet i resum del pressupost definit en el projecte executiu, on s'hi incorporin totes les partides previstes de l'obra. No s'hi haurà d'incloure el quadre de preus ni els amidaments. En el cas que no s'incorpori el pressupost del projecte executiu, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

A.III.3. Taules i esquemes de suport

El present apartat s'ubiquen les taules de suport proposades per a la presentació dels continguts requerits a l'apartat A.III.2 del present Annex A.

Taula E.3.4. Relació d'espais de l'edifici

Espai	Ús	Habitable (H) / No Habitable (NH)	Condicionament tèrmic	Superfície útil [m^2]	Superfície construïda [m^2]
Despatx 01	Oficines	H	Calefacció i Refrigeració	XX	XX
Rack	Oficines	H	Només Refrigeració	XX	XX
Aula	Docent	H	Només Calefacció	XX	XX
Magatzem 01	Magatzem	NH	No Condicionat	XX	XX
…	…			…	…
Habitatge n	Residencial	H	Només Calefacció	XX	XX
TOTAL				**XXXX**	**XXXX**

Taula E.5.1-a. Definició de l'envolupant tèrmica

Espai	Ús	Habitable (H) / No Habitable (NH)	Condicionat (C) / No condicionat (NC)	Interior envolupant (I) / Exterior envolupant (E)
Despatx 01	Oficines	H	C	I
Rack	Oficines	H	C	I
Aula	Docent	H	C	I
Magatzem 01	Magatzem	NH	NC	E
…	…	…	...	…
Habitatge n	Residencial	H	C	I

Taula E.5.1-b. Característiques tècniques de l'envolupant tèrmica opaca

Codi identificatiu de l'envolupant opaca	Condicions de contorn	Orientació (només per a façanes)	Transmitància Tèrmica (U) [W/m^{2}K]
Façana 01	Aire	Sud	X,XX
Façana 02	Aire	Sud-Est	X,XX
Solera 01	Terreny	-	X,XX
…		…	…
Coberta 01	Aire	-	X,XX

Taula E.5.1-c. Característiques tècniques de les obertures

Codi identificatiu de l'obertura	Orientació	Protecció Solar [Sí/No]	Transmitància Tèrmica (U) [W/m^{2}K]	Factor Solar
Obertura 01	Sud	Sí	X,XX	X,XX
Obertura 02	Sud-Est	Sí	X,XX	X,XX
Obertura 03	Oest-	Sí	X,XX	X,XX
…	…	…	…	X,XX
Obertura n	Nord	No	X,XX	X,XX

Taula E.5.1-d. Justificació de l'envolupant tèrmica

Codi identificatiu	Transmitància tèrmica (U) [W/m²K]	Transmitància tèrmica límit (U_{lim}) [W/m²K]	Transmitància tèrmica Annex E (U_E) [W/m²K]	Permeabilitat a l'aire obertures (Q_{100}) [m³/h·m²]	Permeabilitat a l'aire obertures límit ($Q_{100,lim}$) [m³/h·m²]
Façana 01	X,XX	X,XX	X,XX	-	
Façana 02	X,XX	X,XX	X,XX	-	
Solera 01	X,XX	X,XX	X,XX	-	
…	…	…	…		
Obertura n	X,X	X,X	X,X	X	X

Taula E.5.1-e. Justificació limitació de descompensacions

Codi identificatiu	Disposició interior	Relació entre espais adjacents	Transmitància Tèrmica (U) [W/m²K]	Transmitància Tèrmica Límit (U_{lim}) [W/m²K]
Partició 01	Horitzontal	Mateix ús	X,XX	X,XX
Partició 02	Vertical	Us diferent	X,XX	X,XX
Partició 03	Horitzontal	Ús i zones comuns	X,XX	X,XX
…	…	…	…	…
Partició n	Horitzontal	Ús i zones comuns	X,XX	X,XX

Taula E.5.2-a. Necessitats tèrmiques dels espais habitables

Espai condicionat	Ús	Superfície útil [m²]	Tipus de condicionament	Temperatura operativa d'estiu [ºC]	Temperatura operativa d'hivern [ºC]	Càrrega tèrmica màxima de calefacció [W]	Càrrega tèrmica màxima de refrigeració [W]
Despatx 01	Oficines	XX	Calefacció i Refrigeració	XX	XX	XXX	XXX
Rack	Oficines	XX	Refrigeració	-	XX	-	XXX
Magatzem PB	Magatzem	XX	No condicionat	-	-	-	-
…	…	…		...			…
Habitatge n	Residencial	XX	Calefacció i Refrigeració	XX	XX	XXX	XXX

Taula E.5.2-b. Ventilació en els espais habitables

Espai condicionat	Ús	Superfície útil [m²]	Ventilació considerada [ren/h]
Despatx 01	Oficines	XX	XX
Rack	Oficines	XX	XX
Magatzem PB	Magatzem	XX	XX
…	…	…	…
Habitatge n	Residencial	XX	XX

Taula E.5.2-c. Característiques tècniques dels equips tèrmics generadors

Codi equip	Tecnologia	Potència màxima calefacció [kW]	Potència màxima refrigeració [kW]	Etiquetatge del producte	Rendiment estacional en calefacció (SCOP per a BdC)	Rendiment estacional en refrigeració (SEER per a BdC)
Generador 01	Bomba de calor	XX	XX	A++	XX	XX
Generador 02	Caldera de condensació	XX	-	A+	XX	-
Generador 03	DH&C	-	-	-	-	-
…	…	…		...		
Generador n	Bomba de calor	XX	XX	A++	XX	XX

Taula E.5.2-d. Relació d'equips tèrmics generadors i espais condicionats

Codi equip	Espais condicionats per l'equip	Càrrega tèrmica màxima total de calefacció [kW]	Càrrega tèrmica màxima total de refrigeració [kW]
Generador 01	Oficines	XX	XX
Generador 02	Vestidor 01 Vestidor 02 ...	XX	-
Generador 03	Sala d'actes Taller de creació	XX	XX
…	…	…	…
Generador n	Habitatge 01 Habitatge 02 ...	XX	XX

Taula E.5.2-e. Consums i emissions

Codi equip		Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	TOTAL
Generador 01	C. Energia Primària [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
	Emissions [kg CO_2]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Generador 02	C. Energia Primària [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
	Emissions [kg CO_2]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Generador 03	C. Energia Primària [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
	Emissions [kg CO_2]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
…	C. Energia Primària [kWh]	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Emissions [kg CO_2]	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Generador n	C. Energia Primària [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
	Emissions [kg CO_2]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Taula E.5.3-a. Descripció de la instal·lació lumínica

Zona Lumínica	Tipus de lluminària	Potència lluminària [W]	Número de lluminàries [un]
Despatx 01	LED	15	15
Despatx 01	Fluorescent	4x35	3
Recepció	LED	25	3
…	…	…	…
Oficina n	Halogen	100	10

Taula E.5.3-b. Justificació de l'eficiència de la instal·lació lumínica

Zona Lumínica	Ús de la Zona	Potència total instal·lada [W]	Superfície útil [m^2]	Luminància mitjana horitzontal mantinguda (E) [lux]	VEEI	$VEEI_{limit}$
Despatx 01	Administratiu	XXX	XXX	XXX	X.X	X.X
Magatzem 01	Magatzem	XXX	XXX	XXX	X.X	X.X
Recepció	Zones comuns en edificis NR	XXX	XXX	XXX	X.X	X.X
…	…	…	…	…	…	…
Oficina n	Administratiu	XXX	XXX	XXX	X.X	X.X

Taula E.5.3-c. Justificació de la potència instal·lada

Cas	Tipus d'ús + Luminància mitjana horitzontal mantinguda (E) [lux]	Potència total instal·lada (P_{TOT}) [W]	Superfície útil total (S_{TOT}) [m^2]	Potència per superfície il·luminada (P_{TOT}/S_{TOT}) [W/m^2]	Potència límit per superfície il·luminada $(P_{TOT}/S_{TOT})_{MAX}$ [W/m^2]
A	Aparcament + 300	xx	xx	xx	5
B	Altres usos + ≤600	xx	xx	xx	10
C	Altres usos + >600	xx	xx	xx	25

Taula E.6.2-a. Balanç energètic i d'emissions per a l'alternativa X

Variable(*);(**)	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre	TOTAL
Temperatura ambient [ºC]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Temperatura de l'aigua de xarxa [ºC]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Demanda d'ACS [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Demanda de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Demanda de calefacció [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cobertura de l'ACS amb instal·lació solar tèrmica [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Rendiment del sistema auxiliar o alternatiu de producció d'ACS [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cobertura de l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina amb instal·lació solar tèrmica [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Rendiment del sistema auxiliar o alternatiu per l'escalfament de l'aigua dels vasos de piscina [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Rendiment del sistema de producció de calefacció [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Consum de gas destinat a la producció tèrmica [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Consum d'electricitat destinat a la producció tèrmica [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Emissions de CO_2 [kg]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Consum d'energia primària no renovable [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Aportació renovable [kWh]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Cobertura renovable de les necessitats tèrmiques [%]	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

(*)En el cas que l'alternativa analitzada consideri la recuperació de calor del sistema de refrigeració, caldrà afegir les files (1) demanda de refrigeració [kWh], (2) rendiment de la recuperació [%] i quantitat d'energia recuperada [kWh].

(**)En el cas que l'alternativa analitzada consideri aportació de solar tèrmica pel sistema de calefacció, caldrà afegir la filera (1) cobertura solar de la demanda de calefacció.

Taula E.6.2-b. Resum anàlisi d'alternatives dels sistemes tèrmics

Alternativa	Aportació renovable dels equips productors d'ACS [kWh]	Emissions CO2 [kg]	Consum d'EPnR [kWh]	Aportació renovable total [kWh]	Cobertura renovable total [%]
Alternativa 0 Alternativa 1 ... Alternativa n					

Taula E.6.3. Requeriments mínims normatius de generació fotovoltaica

Superfície [m^2]		**Normativa**	**Potència mínima** [kWp]
Construïda	XXX	CTE HE-5	*0,01*Superfície construïda; màxim 0,05*Superfície coberta*
Porxades i pèrgoles	XXX	OMA	*0,007*(Superfície construïda+Superfície Porxades i Pèrgoles)*
De coberta	XXX	IT Generació	Màxim

Taula E.7.1. Justificació de limitació de consums

Consum d'energia primària no renovable ($C_{ep,nren}$) [kWh/any·m^2]	**Consum d'energia primària no renovable límit ($C_{ep,nren,lim}$)** [kWh/any·m^2]	**Consum d'energia primària total ($C_{ep,tot}$)** [kWh/any·m^2]	**Consum d'energia primària total límit ($C_{ep,tot,lim}$)** [kWh/any·m^2]	**Temps d'ocupació de l'edifici** [h]	**Temps fora de consigna** [h]	**Percentatge d'hores fora de consigna** [%]
XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

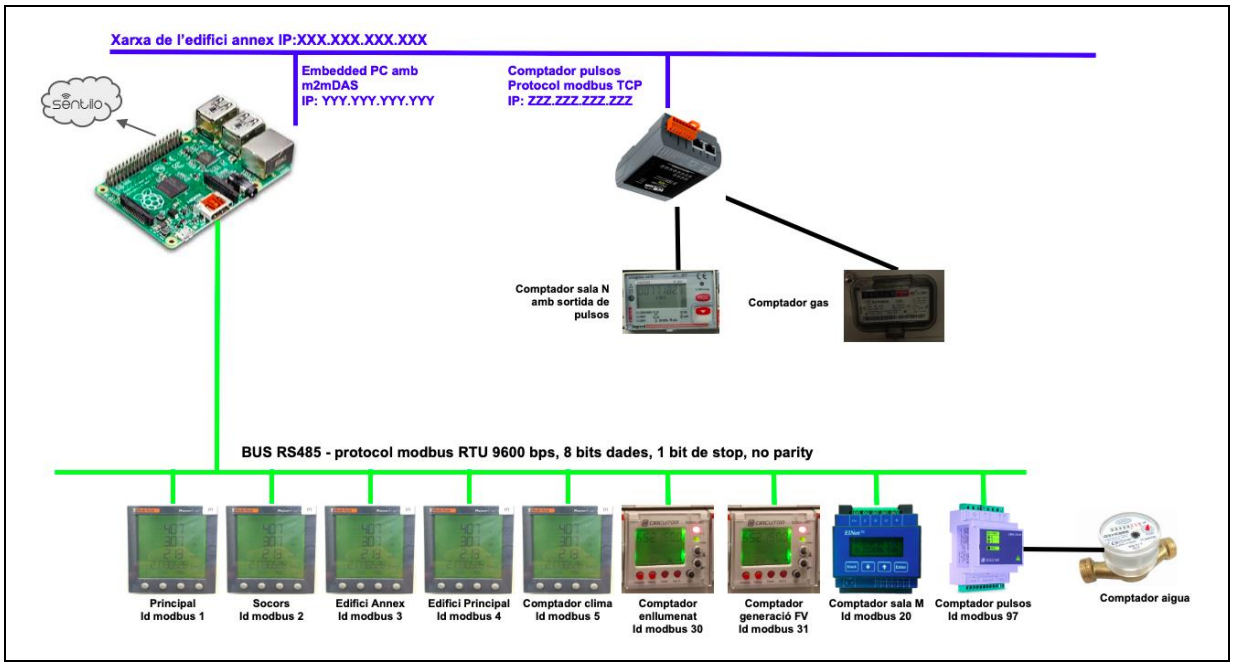
Taula E.8.2. Resultats de la certificació d'eficiència energètica

Qualificació consum d'energia primària no renovable	**Consum d'energia primària no renovable** [kWh/any·m^2]	**Qualificació demanda de calefacció**	**Demanda de calefacció** [kWh/any·m^2]	**Qualificació demanda de refrigeració**	**Demanda de refrigeració** [kWh/any·m^2]
X	XX	X	XX	X	XX

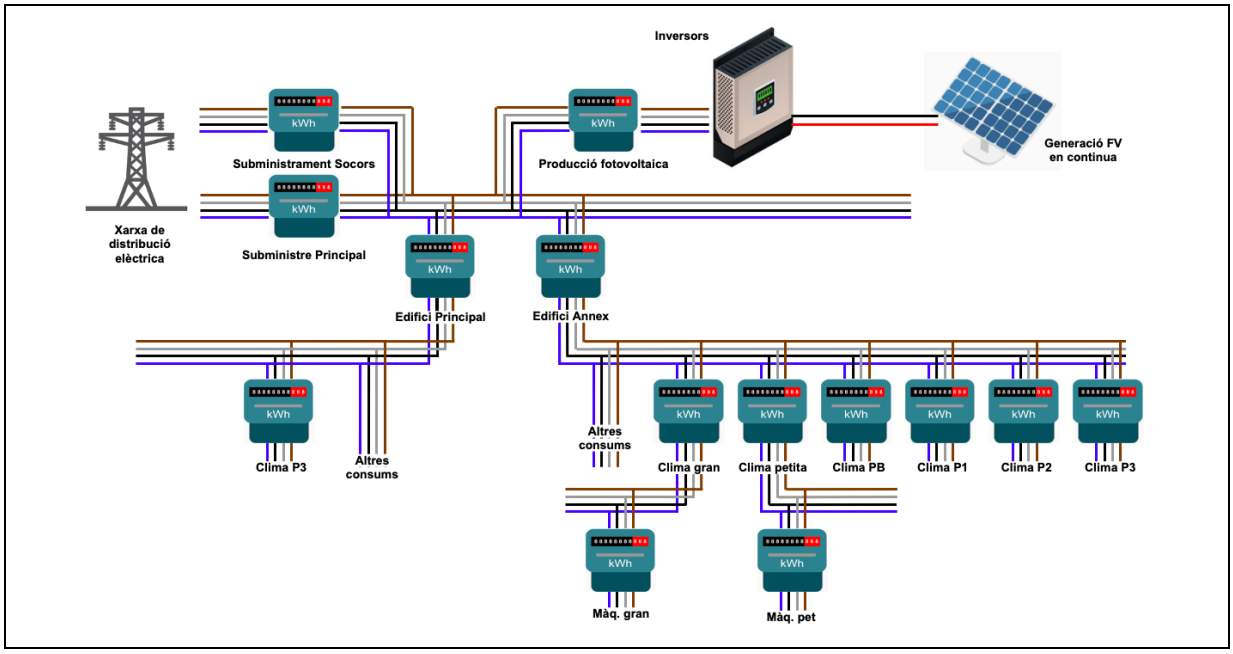
Taula E.9.1. Inventari de dispositius de monitoratge

ID dispositiu	**Dispositiu**	**Característiques tècniques**	**Ubicació**
1	RTU		Quadre General PB
2	Analitzador de xarxes		Quadre General PB
3	Sonda de Temperatura		Vestíbul pl 1a, costat Subquadre planta
…	...	...	…
n	...	...	…

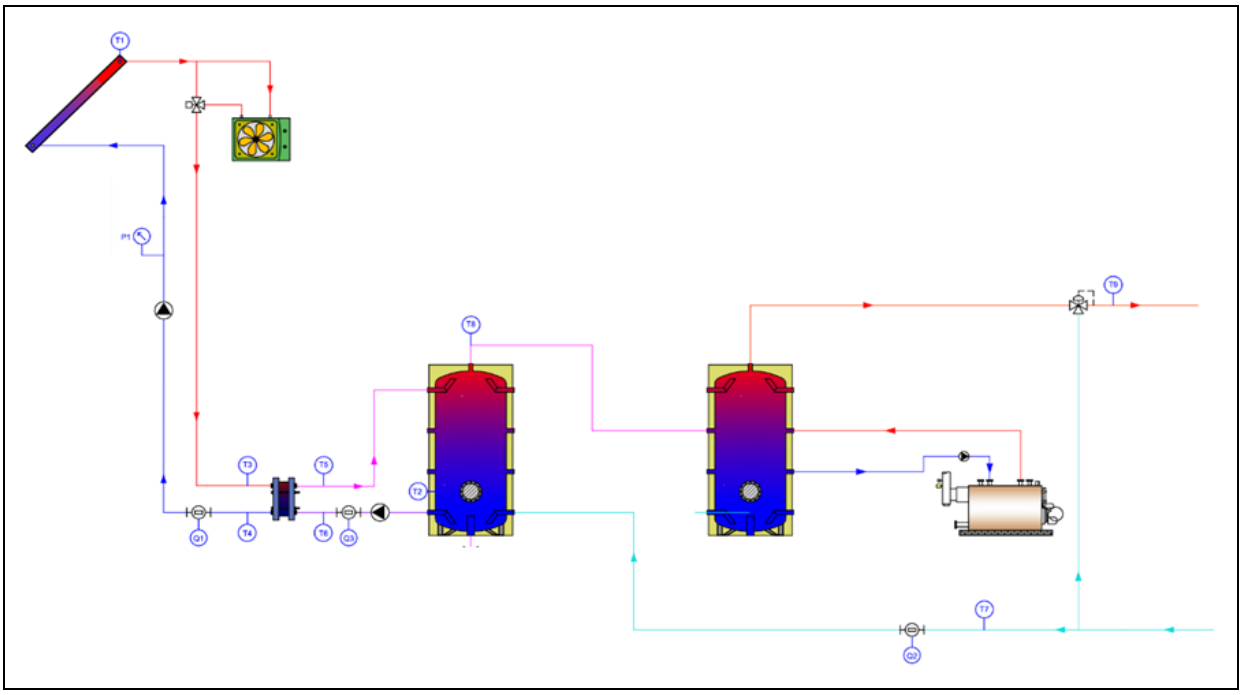
Esquema E.9.2. Esquema de principi del monitoratge



Esquema E.9.3. Esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques



Esquema E.9.4. Esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques



Taula E.9.5. Característiques dels dispositius de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració (particular per a cada protocol i per a cada dispositiu)
1	RTU	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 01 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
2	Analitzador de xarxes	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 02 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit Relació de transf corrent = 1/100
3	Sonda de Temperatura	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 03 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
4	Convertidor de polsos	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 04 Pes del pols del lector: 1 pols = 0.1 m^3
n	...	...	...

Taula E.9.7. Relació de sensors de la instal·lació de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
1	RTU	1.1			X	X
		1.2			X	
		1.3			X	X
2	Analitzador de xarxes	2.1			X	X
		2.2			X	
3	Sonda de Temperatura	3.1			X	X
4	(variable calculada)	-			X	X

A.IV. SEPARATA D'ENERGIA - PROJECTE AS-BUILT

La Separata d'Energia – Projecte As-Built és aquell document que, de forma general, ha de donar resposta als següents aspectes:

a) donar traçabilitat entre l'edifici construït i el dissenyat en projecte executiu, incorporant si és el cas, totes les modificacions esdevingudes en fase d'execució,

b) justificar l'assoliment dels objectius energètics i l'impacte sobre aquests derivat dels canvis o millores introduïdes durant l'obra, incorporant la certificació energètica de l'edifici acabat,

c) servir de manual de referència per a l'òptima gestió de l'edifici i per a la implementació de futures actuacions de millora, canvi d'ús, reforma o ampliació de l'edifici.

En els següents apartats es defineix l'índex obligatori dels continguts que ha de presentar el document i es desenvolupen les corresponents prescripcions respecte les justificacions del compliment normatiu i l'assoliment dels Requeriments d'Autosuficiència Energètica en l'etapa de la recepció parcial de l'obra.

A.IV.1. Índex obligatori de continguts

1. Índex de la memòria

2. Dades generals del projecte

2.1. Identificació i objecte
2.2. Agents del projecte
2.3. Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial
2.4. Relació dels documents complementaris aportats

3. Separata d'energia del projecte Executiu avaluada favorablement

4. Dossier de modificacions de projecte executiu durant la fase d'obra

5. Dossier tècnic de recepció parcial d'obra

5.1. Eficiència energètica
5.1.1. Sistemes i connexionat
5.1.2. Certificació d'Eficiència Energètica de l'edifici acabat

5.2. Generació d'energia
5.2.1. Sistemes de producció d'aigua calenta sanitària amb fonts renovables
5.2.2. Sistemes de generació elèctrica renovable

5.3. As-Built del monitoratge energètic
5.3.1. Índex del document
5.3.2. Fitxa informativa de l'equipament
5.3.3. Inventari de dispositius
5.3.4. Reportatge fotogràfic dels dispositius
5.3.5. Esquema de principi
5.3.6. Esquema de les instal·lacions elèctriques
5.3.7. Esquema de les instal·lacions tèrmiques
5.3.8. Paràmetres de configuració dels dispositius
5.3.9. Paràmetres de configuració de la xarxa
5.3.10. Relació de sensors
5.3.11. Anàlisi de coherència
5.3.12. Relació de proves de funcionament
5.3.13. Pressupost
5.3.14. Fitxes tècniques i manuals

A.IV.2. Desenvolupament dels continguts

La Separata d'Energia – Projecte As Built haurà de presentar els continguts mínims i indispensables establerts en el present apartat. La informació continguda en la memòria haurà de donar resposta a tots els punts que desenvolupen l'índex obligatori i que es mostren a continuació:

1. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

Observacions:

- Serà necessari definir l'índex de la Separata d'Energia – Projecte As-Built, d'acord al que s'estableix a l'apartat IV.1 del present Annex. En el cas que l'índex proposat no s'ajusti a l'establert, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Observacions:

- El contingut de la Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial ha de ser coherent amb el contingut de la Separata d'Energia – Projecte As-Built.

2.1. Identificació i objecte	• *Títol del projecte* • *Data d'aportació de la documentació* • *Codificació expedient AEB* • *Emplaçament* • *Objecte de l'encàrrec* • *Pressupost inicial previst en fase de concurs (PEM i PEC)* • *Cost total de l'obra, incloent les modificacions del projecte executiu*
2.2. Agents del projecte	• *Dades del promotor* • *Dades de la propietat i del gestor de l'edifici* • *Dades de l'equip redactor*
2.3. Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial	• *Fitxa d'indicadors degudament complimentada i signada per un representant de l'equip redactor. La plantilla de la fitxa d'indicadors es pot consultar a l'Annex C del Protocol d'Energia, així com en format digital en el repositori (http://hdl.handle.net/11703/108948)*
2.4. Relació dels documents complementaris aportats	• *Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial en format full de càlcul* • *Dossier d'actes definitives* • *Document de resposta a l'anterior Informe Energia – Projecte As-Built emès, si s'escau*

3. SEPARATA D'ENERGIA DEL PROJECTE EXECUTIU AVALUADA FAVORABLEMENT

Observacions:

- Serà necessari incorporar la versió de la separata d'energia del projecte executiu informada per l'AEB amb una resolució **A** *Informe parcial favorable sense cap observació tècnica*. En el cas que la memòria no incorpori la versió de la separata esmentada anteriorment, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

4. DOSSIER DE MODIFICACIONS DE PROJECTE EXECUTIU DURANT LA FASE D'OBRA

Observacions:

- Serà necessari incorporar un dossier de totes les modificacions del projecte executiu durant el procés de licitació, el replanteig o la fase d'execució de l'obra que siguin susceptibles d'afectar a aspectes energètics i que hagin estat prèviament aprovades per l'AEB.
- Cadascuna de les modificacions haurà d'incorporar (i) la proposta d'ampliació o millora (PAM) signada per totes les parts, (ii) la memòria tècnica on es justifiqui que la nova solució ofereix prestacions iguals o superiors a les de la solució plantejada en el projecte executiu i (iii) l'informe de Proposta de Modificació de Projecte emès per l'AEB i informat amb una resolució **A** *Proposta de modificació de projecte acceptada*.
- En el cas que la memòria no incorpori la documentació completa de totes les modificacions del projecte executiu, suposarà l'emissió d'una Comunicació de Defectes de Documentació o de Forma i el retorn del projecte a l'equip promotor.

5. DOSSIER TÈCNIC DE RECEPCIÓ PARCIAL D'OBRA

5.1. Eficiència energètica	
5.1.1. Sistemes i connexionat	• *Inventari dels equips energètics instal·lats (condicionament tèrmic, ventilació, il·luminació, producció ACS i generació elèctrica renovable), indicant en cada cas les seves característiques tècniques* • *Esquema unifilar elèctric*
5.1.2. Certificació d'Eficiència Energètica de l'edifici acabat	• *Informe de Certificado de eficiencia energética de edificios* • *Informe de Verificación de Requisitos CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019* • *Acusament de rebuda de la sol·licitud de registre de la certificació d'eficiència energètica a l'ICAEN* • *Etiqueta de qualificació energètica de l'edifici acabat*
5.2. Generació d'energia	
5.2.1. Sistemes de producció d'aigua calenta sanitària amb fonts renovables	• *Per a tot el tipus d'instal·lacions, aportar:* ○ *Projecte as-built de la instal·lació degudament signat pel tècnic redactor*[(*5.1)] [(*5.1)]*Aquest projecte només serà necessari incorporar-lo en el present apartat en el cas que documentació aportada en els apartats 3. Separata d'energia del projecte Executiu avaluada favorablement i 4. Dossier de modificacions de projecte executiu durant la fase d'obra no es correspon amb la instal·lació finalment executada* ○ *Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació executada signat pel tècnic competent en la Direcció d'obra de la instal·lació, segons model publicat (consultar l'Annex C del Protocol d'Energia)* ○ *Contracte de manteniment de la instal·lació per una durada mínima de 2 anys prorrogable tàcitament, signats per totes les parts (consultar l'Annex C del Protocol d'Energia)* • *Addicionalment, per a instal·lacions solars tèrmiques amb una superfície de captació superior a 7,1 m^2, aportar:* ○ *Certificat Final i d'especificacions tècniques signat per una Entitat d'Inspecció i Control, conforme s'ha validat el protocol d'inspecció d'instal·lacions solars* ○ *Assumeix de direcció signat per la direcció d'obra* ○ *Certificat RITE signat per l'instal·lador competent* ○ *Document de garantia de l'obra de la instal·lació per un mínim de 2 anys, signat per l'instal·lador competent* ○ *Manuals d'ús i manteniment de la instal·lació* • *En el cas que l'equipament no disposi d'aigua calenta sanitària, aportar:* ○ *Declaració signada pels redactors i promotors conforme no hi ha previsió de produir aigua calenta sanitària en l'edifici* ○ *Plànols de fontaneria de l'edifici*
5.2.2. Sistemes de generació elèctrica renovable	• *Només en el cas que l'equipament disposi d'una instal·lació fotovoltaica:* ○ *Certificat d'Instal·lació Elèctrica Baixa Tensió, degudament signat per un tècnic competent* ○ *Dossier tècnic per a la legalització i manteniment de la instal·lació solar fotovoltaica, el contingut del qual s'especifica al document "REQUERIMENTS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS PER LA SEVA EXPLOTACIÓ", inclòs a l'Annex B del Protocol d'Energia*[(*5.2)] [(*5.2)]*Aquesta documentació caldrà aportar-la original i en paper a TERSA per a la legalització de la instal·lació fotovoltaica* ○ *Acusament de rebuda emès per TERSA conforme ha rebut satisfactòriament la documentació necessària per a la legalització de la instal·lació fotovoltaica*

5.3. As-Built del monitoratge energètic

Observacions:

- L'As-built de monitoratge energètic representa un document autocontingut que permet fer una avaluació i seguiment del funcionament energètic de l'edifici des del punt de vista normatiu, del gestor i dels usuaris.
- El monitoratge energètic s'ha hagut d'executar d'acord a les especificacions tècniques incloses a l'Annex B del Protocol d'Energia, donant compliment a les especificacions normatives vigents, així com als Requeriments d'Autosuficiència Energètica, definits al Capítol 2 del Protocol d'Energia i als requeriments singulars del gestor i/o responsable de l'equipament per a aquest edifici.

5.3.1. Índex del document	• *Definició de l'índex de continguts del document. Tots els apartats de l'índex hauran d'estar paginats, inclosos els diferents annexes en el cas d'haver-hi*
5.3.2. Fitxa informativa de l'equipament	• *Incorporació d'una fitxa informativa de l'equipament, incorporant la següent informació:* ○ *Nom de l'equipament i adreça* ○ *Característiques arquitectòniques (nombre de plantes, usos, ...)* ○ *Tipus d'activitat* ○ *Superfície útil*
5.3.3. Inventari de dispositius	• *Descripció de l'inventari dels dispositius previstos en la instal·lació del monitoratge energètic(*5.3), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *marca* ○ *model* ○ *ubicació* *(*5.3)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-a*
5.3.4. Reportatge fotogràfic dels dispositius	• *Incorporació d'un reportatge fotogràfic de la situació de tots els dispositius del monitoratge energètic instal·lats. Cada fotografia anirà referenciada a cadascun dels dispositius de la Taula AB.5.3-a*
5.3.5. Esquema de principi	• *Descripció de l'esquema de principi de la instal·lació del monitoratge energètic(*5.4). L'esquema haurà d'incloure tots els dispositius necessaris per al funcionament del monitoratge, i els detalls i les característiques de les connexions entre ells, incloent els busos de comunicació* *(*5.4)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema AB.5.3-b*
5.3.6. Esquema de les instal·lacions elèctriques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques(*5.5). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori totes les línies principals (estiguin o no monitorades) i la ubicació de tots els dispositius de monitoratge, per a poder identificar el que mesura cadascun d'ells i el que no està mesurat per cap dispositiu* *(*5.5)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema AB.5.3-c*
5.3.7. Esquema de les instal·lacions tèrmiques	• *Descripció de l'esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques(*5.6). L'esquema haurà de ser simplificat i caldrà que incorpori els elements de producció, la xarxa de distribució simplificada i els punts de consum. S'inclourà en aquest esquema, la ubicació de tots els dispositius de monitoratge, per a poder identificar el que mesura cadascun d'ells així com el que no està mesurat per cap dispositiu* *(*5.6)Es requereix presentar aquesta informació en format esquema. Es pot utilitzar com a exemple el model de l'Esquema AB.5.3-d*
5.3.8. Paràmetres de configuració dels dispositius	• *Descripció dels paràmetres de configuració dels dispositius(*5.7), indicant:* ○ *ID dispositiu* ○ *dispositiu* ○ *característiques parametritzades de comunicació, incloent el protocol de comunicacions parametritzat i d'altres característiques* ○ *característiques parametritzades de configuració, incloent la relació de transformació de corrent (analitzadors) i pes dels polsos (lectors de polsos)* *(*5.7)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-e* • *Descripció de la informació i detalls dels dispositius, no mencionats anteriorment, necessaris per al funcionament del monitoratge i per al seu restabliment, en cas de fallada*

5.3.9. Paràmetres de configuració de la xarxa	• *Descripció dels paràmetres de configuració de la xarxa. Haurà d'incloure l'arquitectura complerta de comunicacions prevista entre dispositius i RTU, i de la RTU amb internet, indicant tipus de busos que es fa servir i una descripció de per on passen els busos i on es connecten els elements (armari rack, ...)[(*5.8)]. Caldrà indicar la següent informació:* ○ *Paràmetres de configuració de xarxa de la RTU* ▪ *Adreça IP de la RTU* ▪ *Port d'accés a la RTU* ▪ *Màscara de xarxa* ▪ *Porta d'enllaç* ▪ *DNS 1* ▪ *DNS 2* ○ *Credencials d'accés a la RTU* ▪ *Usuari i Clau de Pas d'accés remot a la RTU* ○ *Connexió xarxa fixa:* ▪ *Boca i switch de connexió de la RTU al rack corresponent* ○ *En cas que l'enviament de dades es faci via targeta SIM, la bústia de veu i el pin estaran desactivats, i caldrà incloure la següent informació:* ▪ *Número de la targeta SIM* ▪ *Número de telèfon de la targeta SIM* ○ *Publicació de dades:* ▪ *Freqüència de publicació variables RT* ▪ *Freqüència de publicació i nombre de mostres variables MV i HV* *[(*5.8)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilizar com a model la Taula AB.5.3-f*
5.3.10. Relació de sensors	• *Relació de tots els sensors previstos a implementar[(*5.9)], especificant si és mesura directa (sensor real) o valor calculat (sensor virtual), i indicant quins d'ells únicament es recolliran a la RTU i quins d'ells també s'enviaran al repositori SENTILO* *[(*5.9)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-g*
5.3.11. Anàlisi de coherència	• *Realització d'un anàlisi de coherència dels valors publicats. S'haurà d'incloure tots els sensors recollits a la RTU, un valor exemple publicat de cadascun d'ells i un recull de pantalles amb la publicació d'aquests valors a l'entorn de SENTILO[(*5.10)]* *[(*5.10)]Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-h*

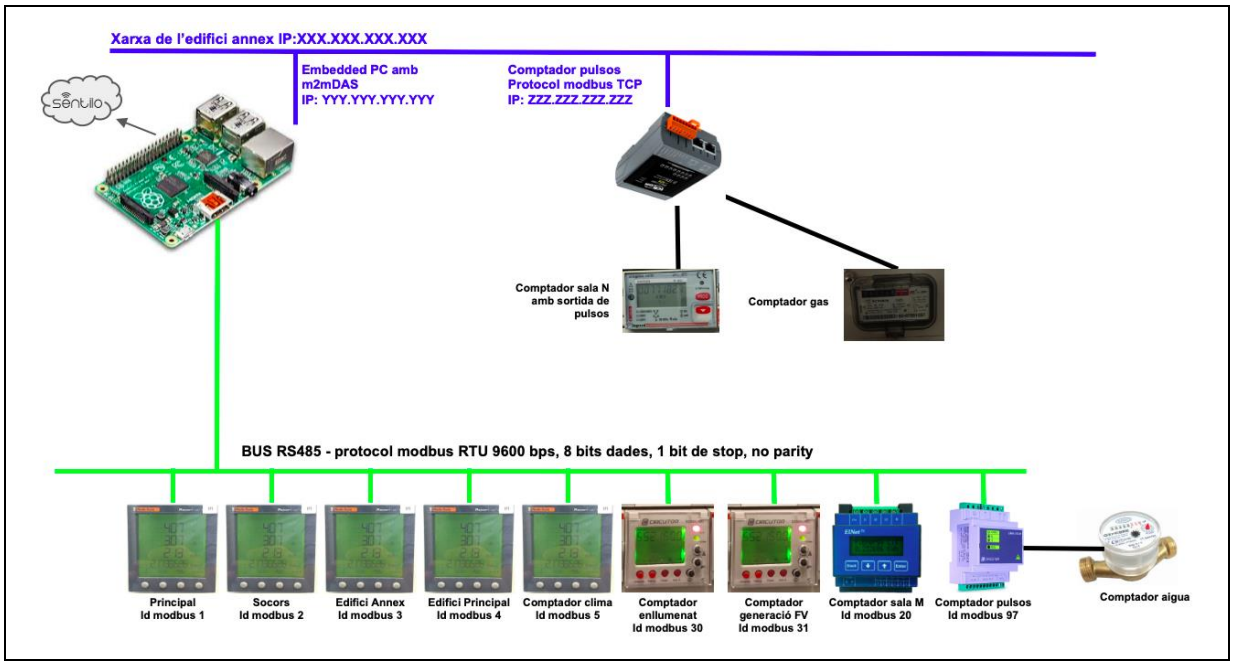
5.3.12. Relació de proves de funcionament	• *Descripció de les proves de funcionament del monitoratge realitzades i els resultats obtinguts. Aquestes proves han d'haver estat realitzades per l'instal·lador/integrador i s'ha d'aportar una prova documental de la seva execució. L'Agència d'Energia de Barcelona es reserva el dret de fer comprovacions addicionals i de requerir la repetició d'alguna de les proves, en cas de considerar-ho. Les consultes a Sentilo es poden fer amb un client d'API REST tipus POSTMAN o similar. Les instruccions de com fer les consultes estan a la web https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api_docs.html.* *Com a mínim(*5.11), s'haurà d'incloure, en cas que apliqui, les següents proves:* ○ *Consulta dels sensors al catàleg de Sentilo per a la instal·lació corresponent (segons el seu codi de proveïdor), amb l'objectiu de verificar que estan tots els sensors amb el nom i unitats, d'acord amb les especificacions. El resultat es pot remetre en format JSON,* ○ *Consulta a Sentilo de la darrera informació recollida per tal de comprovar que la marca de temps que s'envia es correspon amb l'hora UTC. Comprovar que les publicacions per a un mateix sensor es fan cada 2 o 5 minuts en funció del canal de comunicació (xarxa cablejada o xarxa mòbil). El resultat es pot remetre en format JSON. L'objectiu d'aquesta prova és poder verificar la marca de temps i la periodicitat de les mostres / freqüència de publicacions són correctes* ○ *Consulta a Sentilo de les publicacions de dades consolidades dels sensors analògics i comptadors (sensors HV i MV respectivament). Amb una mostra de cada tipus, en format JSON de varies lectures és suficient. L'objectiu d'aquesta prova és poder verificar la correcta estructura de les dades publicades per a les consolidacions quart-horàries i que el número de mostres per cada consolidació és com a mínim de 15 i que la freqüència de publicacions és de 15 minuts.* ○ *Generació de mostra històrica de valors consolidats dels comptadors, fent consulta a Sentilo dels sensors de tipus MV, amb l'objectiu de comprovar que els comptadors són sempre creixents, és a dir, el valor inicial de qualsevol període és sempre inferior al valor final del mateix període i igual o superior al valor final del període anterior. La mostra es pot enviar en format JSON.* ○ *Apagada i encesa, en cas de que n'hi hagi, de passarel·les de protocol (e.g.: convertidor BACNET / Modbus RTU), amb l'objectiu de verificar que, quan està desconnectat, les dades associades a aquesta passarel·la no es publiquen i que, un cop restablerta la connexió, es tornen a enviar dades.* ○ *Desconnexió/Connexió del datalogger de la RTU a la xarxa que l'uneix amb Internet/Sentilo d'un mínim de quatre mostres quart-horàries, amb l'objectiu de verificar que el datalogger és capaç de recuperar la comunicació amb Sentilo i publicar totes les dades emmagatzemades. Es farà una consulta a Sentilo durant la pèrdua de dades i una nova un cop es recuperi la comunicació. Es comprovarà que després de la reconnexió les mostres adquirides però no publicades es publiquen a Sentilo (només s'acceptarà la pèrdua de la trama publicada que coincideixi just amb el tall de comunicació). Els resultats es poden enviar en format JSON.* ○ *Desconnexió/Connexió del datalogger del bus o busos que l'uneixen als Dispositius/Sensors, amb l'objectiu de comprovar que torna a comunicar quan es re-connecta, i que no hi ha publicacions de dades incorrectes dels sensors afectats per la desconnexió (passos per "zero" o nombres invariables que no es corresponen amb la realitat).* ○ *Desconnexió/Connexió de tot equip o aplicació que faci les funcions de passarel·la de protocols o de busos de comunicació, amb el mateix objectiu que l'anterior punt* ○ *Desconnexió/Connexió de tots els sensors o dispositius de forma individual, amb el mateix objectiu que l'anterior punt* *(*5.11)Es requereix presentar aquesta informació en una taula. Es pot utilitzar com a model la Taula AB.5.3-i*
5.3.13. Pressupost	• *Incorporació de totes les partides associades al monitoratge de la darrera certificació emesa (a origen), incloent els dispositius de mesura, concentradors de dades, altres elements instal·lats (en cas que n'hi hagi), cablejat, així com les despeses associades a programació, llicències de software (si s'escau), configuració i proves de funcionament, i les associades a la generació documental as-built entregada*
5.3.14. Fitxes tècniques i manuals	• *Incorporació de les fitxes tècniques i manuals dels dispositius instal·lats. S'haurà de presentar aquesta documentació tècnica respectant l'ordre de la Taula AB.5.3-a*

A.IV.3. Taules i esquemes de suport

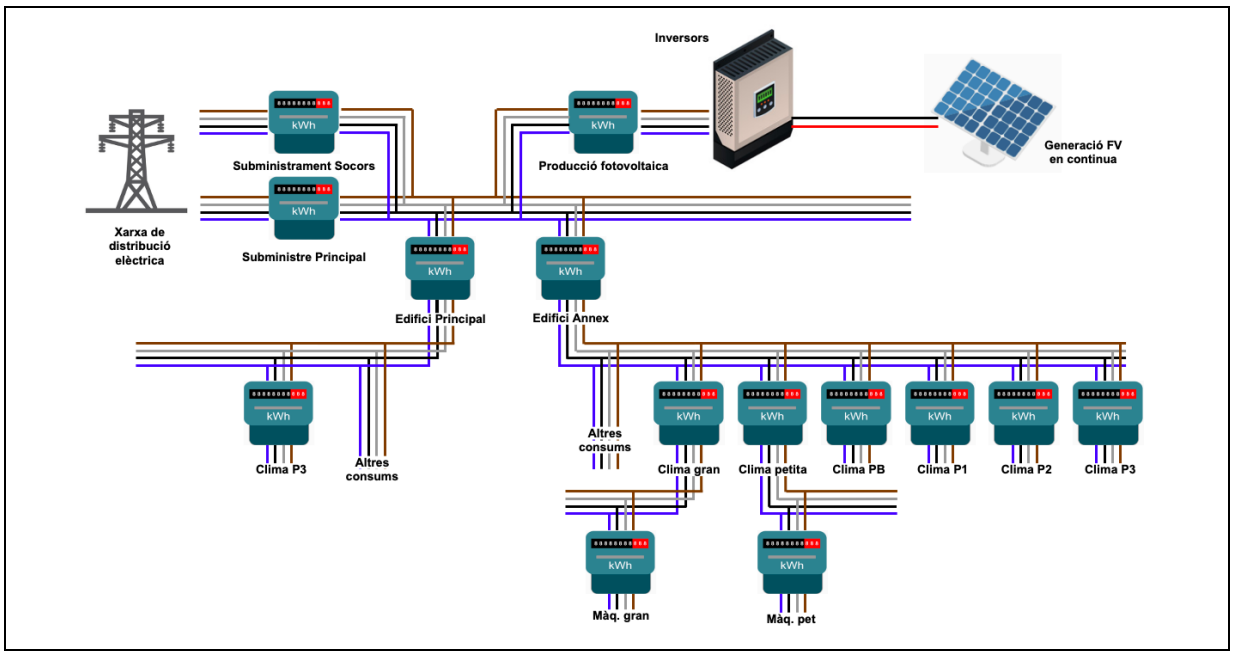
Taula AB.5.3-a. Inventari de dispositius de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	Marca	Model	Ubicació
1	RTU			Quadre General PB
2	Analitzador de xarxes			Quadre General PB
3	Sonda de Temperatura			Vestíbul pl 1a, costat Subquadre planta
…	...	...		…
n	...	...		…

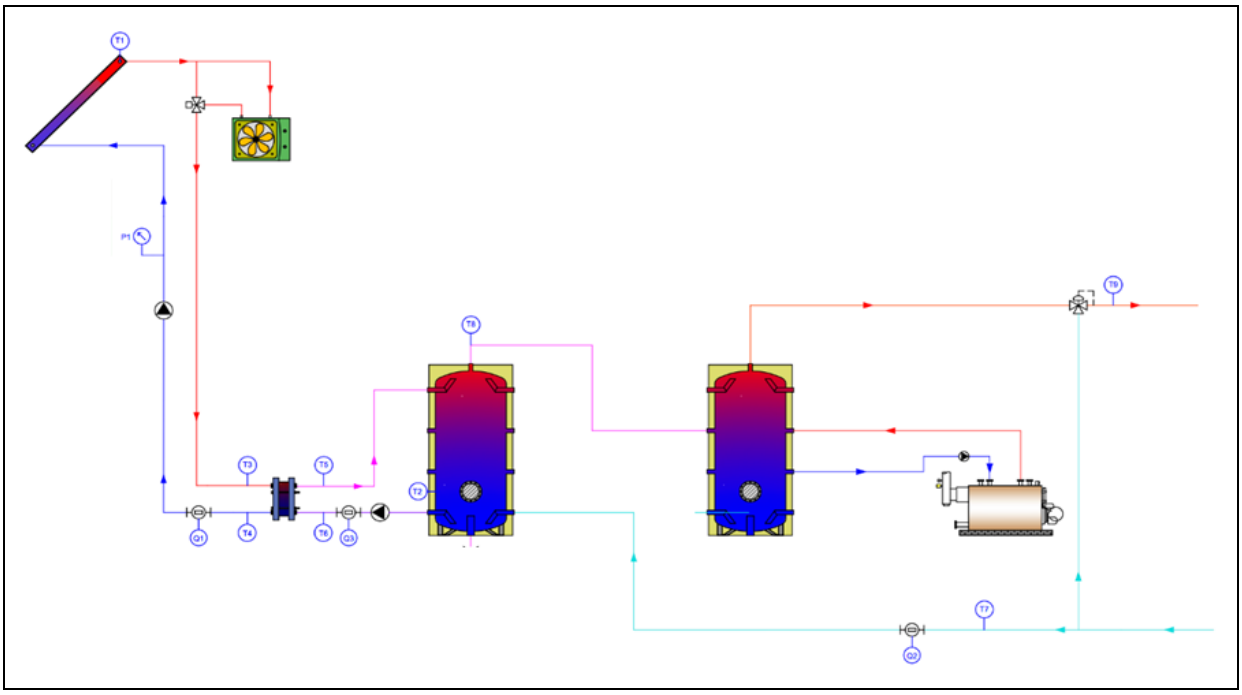
Esquema AB.5.3-b. Esquema de principi del monitoratge



Esquema AB.5.3-c. Esquema del monitoratge de les instal·lacions elèctriques



Esquema AB.5.3-d. Esquema del monitoratge de les instal·lacions tèrmiques



Taula AB.5.3-e. Característiques dels dispositius de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	Protocol de comunicacions parametritzat	Característiques de configuració (particular per a cada protocol i per a cada dispositiu)
1	RTU	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 01 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
2	Analitzador de xarxes	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 02 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit Relació de transf corrent = 1/100
3	Sonda de Temperatura	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 03 Velocitat 9600; Paritat N; Dades: 8 bits; Stop: 1 bit
4	Convertidor de polsos	Modbus	Id MODBUS d'esclau: 04 Pes del pols del lector: 1 pols = 0.1 m^3
n	...	...	...

Taula AB.5.3-f. Paràmetres de configuració de la RTU i de la xarxa de monitoratge

Entorn	Paràmetre	Valor
Paràmetres de configuració de xarxa de la RTU	Adreça IP de la RTU	
	Port d'accés a la RTU	
	Màscara de xarxa	
	Porta d'enllaç	
	DNS 1	
	DNS 2	
Credencials d'accés a la RTU	Adreça IP (des de l'exterior)	
	Usuari	
	Password	
Connexió xarxa fixa	Boca i switch de connexió de la RTU	
Connexió xarxa mòbil	Número de la targeta SIM	
	Número de telf de la targeta SIM	
Publicació de dades	Freqüència de publicació variable RT	
	Freqüència de publicació variables MV, HV	
	Nombre de mostres recollides per publicació variables MV, HV	

Taula AB.5.3-g. Relació de sensors de la instal·lació de monitoratge

ID dispositiu	Dispositiu	ID sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Descripció sensor	Recollida a la RTU	Enviada a SENTILO
1	RTU	1.1			X	X
		1.2			X	
		1.3			X	X
2	Analitzador de xarxes	2.1			X	X
		2.2			X	
3	Sonda de Temperatura	3.1			X	X
4	(variable calculada)	-			X	X

Taula AB.5.3-h. Anàlisi de coherència de valors publicats dels sensors de la instal·lació de monitoratge

Id sensor	Sensor (nomenclatura SENTILO)	Data publicació	Valor publicat
1.1			
1.2			
1.3			
2.1			
2.2			
3.1			

Taula AB.5.3-i. Relació de proves de funcionament de la instal·lació de monitoratge realitzades

Id prova	Descripció de la prova de funcionament	Data realització	Resultat	Observacions
1	Consulta dels sensors al catàleg de Sentilo per a la instal·lació corresponent (segons el seu codi de proveïdor)	04/03/2020 12:13	Ok	
2	Consulta a Sentilo de la darrera informació recollida per tal de comprovar que la marca de temps que s'envia es correspon amb l'hora UTC	04/03/2020 13:32	Ok	
3	Consulta a Sentilo de les publicacions de dades consolidades dels sensors analògics i comptadors (sensors HV i MV respectivament)	04/03/2020 14:03	Ok	
4	Generació de mostra històrica de valors consolidats dels comptadors, fent consulta a Sentilo dels sensors de tipus MV	05/03/2020 09:11	Ok	
5	Apagada i encesa de passarel·les de protocol	04/03/2020 12:13	Ok	
6	Desconnexió/Connexió del datalogger de la RTU a la xarxa que l'uneix amb Internet/Sentilo d'un mínim de quatre mostres quart-horàries.	04/03/2020 13:32	Ok	
7	Desconnexió/Connexió del datalogger del bus o busos que l'uneixen als Dispositius/Sensors	04/03/2020 14:03	Ok	
8	Desconnexió/Connexió de tot equip o aplicació que faci les funcions de passarel·la de protocols o de busos de comunicació	05/03/2020 09:11	Ok	
9	Desconnexió/Connexió de tots els sensors o dispositius de forma individual	05/03/2020 10:23	Ok	
10	...	...	…	…

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

PROTOCOL D'ENERGIA

PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS

ANNEX B

Versió Document – Protocol d'Energia (v4)
Annex B
Data de publicació: Febrer 2021

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

B. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES INSTAL·LACIONS ENERGÈTIQUES

ÍNDEX

B.I. INTRODUCCIÓ B-4

B.II. SISTEMES DE GENERACIÓ D'ENERGIA B-5

B.II.1. Sistemes de generació d'energia tèrmica B-5

B.II.1.1. Sistemes basats en aprofitament de l'energia solar tèrmica B-5

B.II.1.2. Sistemes basats en bombes de calor B-5

B.II.1.3. Sistemes de distribució de calor residual mitjançant xarxes de climatització urbanes B-5

B.II.2. Sistemes de generació d'energia elèctrica B-6

B.II.2.1. Especificacions tècniques de connexió d'instal·lacions solars fotovoltaiques B-7

B.II.2.2. Criteris de seguretat en instal·lacions de plaques fotovoltaiques B-29

B.II.3. Criteris d'integració arquitectònica de sistemes solars B-50

B.III. SISTEMES DE MONITORATGE ENERGÈTIC B-59

B.I. INTRODUCCIÓ

El present Annex és un recull de d'especificacions tècniques que s'han de tenir presents per al disseny, dimensionament i integració de sistemes energètics en el conjunt de l'edifici, conforme a la normativa aplicable i els Requeriments d'Autosuficiència Energètica (RAE).

La diversa normativa energètica, urbanística i arquitectònica aplicable als edificis estableix uns requisits tècnics que han de complir els sistemes energètics (tant de generació d'energia, com de control o monitoratge energètic).

El present annex estableix condicions complementaries als requisits normatius que pretenen facilitar el compliment i justificació d'aquests requisits així com dels requeriments d'autosuficiència energètica, urbanístics i necessitats funcionals dels equipaments i llurs instal·lacions.

Per aquest motiu, l'annex s'ha organitzat en apartats segons el tipus de sistema. Cada apartat inclou un o varis documents elaborats que contenen:

- SISTEMES DE GENERACIÓ D'ENERGIA
    - Sistemes de generació de calor o fred
      Condicions que cal considerar en el disseny i dimensionament de tecnologies que aprofiten fonts d'energia renovables, gratuïtes o residuals per a produir calor
    - Sistemes de generació d'electricitat
      Condicions que cal considerar en el disseny i dimensionament de tecnologies que aprofiten fonts d'energia renovables per a produir electricitat mitjançant la tecnologia fotovoltaica
    - Criteris d'integració arquitectònica de sistemes solars
      Recomanacions tècniques per a la integració dels sistemes, en particular els de generació d'energia, en el disseny del conjunt de l'edifici, a nivell funcional, arquitectònic i paisatgístic.
- SISTEMES DE MONITORATGE
  Condicions que han de complir els sistemes de monitoratge energètic per tal de permetre una òptima gestió i explotació dels edificis i llurs sistemes i alhora disposar d'informació per al seguiment dels objectius energètics definits en els projectes, en aplicació de la normativa i els RAE.

La definició d'aquestes condicions complementaries és el darrer pas d'un procés circular de millora continua que incorpora l'aprenentatge actiu durant l'elaboració de projectes, l'execució d'obres o la gestió de sistemes d'equipaments municipals, recollides pels promotors, gestors i la pròpia Agència d'Energia de Barcelona.

B.II. SISTEMES DE GENERACIÓ D'ENERGIA

El present apartat incorpora les especificacions tècniques referents als sistemes de generació d'energia, separant les casuístiques entre instal·lacions de generació tèrmica i instal·lacions de generació elèctrica.

Conjuntament per als dos tipus d'instal·lacions, s'incorpora també una guia sobre els criteris d'integració arquitectònica dels sistemes solars en els edificis.

B.II.1. Sistemes de generació d'energia tèrmica

Les especificacions tècniques dels sistemes de generació d'energia tèrmica es centren en algunes de les instal·lacions capaces de produir energia tèrmica renovable. Concretament, s'estableixen les següents especificacions per les instal·lacions de solar tèrmica i bombes de calor, així com en les xarxes de distribució de calor residual.

B.II.1.1. Sistemes basats en aprofitament de l'energia solar tèrmica

Les prescripcions tècniques del disseny i manteniment d'instal·lacions solars tèrmiques es descriuen al CTE DB HE4 i el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis.

Per a altres aspectes tècnics s'aconsella consultar els documents reconeguts del RITE:

- Guía Técnica de Energía Solar Térmica (2020), actualitzada amb els canvis introduïts al CTE i
- Guía ASIT de la Energía Solar Térmica (2010)
- Guía técnica de mantenimiento de instalaciones térmicas (2007)
- Altres documents reconeguts del RITE

B.II.1.2. Sistemes basats en bombes de calor

La consideració de les bombes de calor com a energia renovable es veu promoguda a partir de la publicació de la Directiva 2009/28/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'abril de 2009, relativa al foment de l'ús d'energia procedent de fonts renovables, i en especial pel seu article 5, especial així com per la Decisió de la Comissió, de l'1 de març de 2013, per la qual s'estableixen les directrius per al càlcul pels estats membres de l'energia renovable procedent de les bombes de calor de diferents tecnologies.

La Directiva i la Decisió han propiciat la modificació de les diferents normatives implicades, per tal d'adaptar-les a la possibilitat de l'exempció de plaques solars tèrmiques per a la producció d'ACS per la substitució amb bomba de calor. D'altra banda, en l'àmbit reglamentari estatal i autonòmic podeu consultar la nota interpretativa publicada per l'Institut Català d'Energia (ICAEN), que aclareix i complementa el procediment de l'Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) per la justificació del rendiment estacional de bombes de calor en compliment al que indica la Directiva.

A continuació es llisten els documents reconeguts:

- Prestaciones medias estacionales de las bombas de calor para producción de calor en edificios (IDAE, Febrero 2014)
- Justificació de la contribució solar tèrmica d'ACS amb bomba de calor aerotèrmica en les certificacions energètiques (ICAEN, 2018)

B.II.1.3. Sistemes de distribució de calor residual mitjançant xarxes de climatització urbanes

Les xarxes de calor i fred existents a la ciutat de Barcelona són un dels casos en què es pot justificar l'aprofitament de fonts d'energia residuals per cobrir la totalitat de la demanda d'aigua calenta sanitària amb una font d'energia renovable i, per tant, permet que els edificis connectats a aquestes xarxes puguin estar exempts de l'obligació d'instal·lar sistemes d'energia solar tèrmica.

Les especificacions tècniques de les sales tècniques i circuits de distribució de calor i fred als edificis connectats a les xarxes de calor i fred de districte són establertes pel gestor de la xarxa. Consulteu en cada cas al gestor que correspongui.

B.II.2. Sistemes de generació d'energia elèctrica

L'Ajuntament de Barcelona, actualment, té encomanada la gestió integral de la majoria de les instal·lacions fotovoltaiques a l'empresa municipal TERSA, qui s'encarrega de la seva explotació i d'assegurar-ne el correcte manteniment i funcionament. La correcte recepció de les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaica municipals (en endavant IESFV) per part de TERSA, o de l'ens que en el seu cas li pertoqui, 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.

TERSA, d'acord amb l'Agència d'Energia de Barcelona, ha definit un seguit de condicions han de ser considerades en les diferents etapes de disseny i execució de la instal·lació IESFV:

- FASE DE PROJECTE. Prescripcions de disseny orientades al redactor del projecte
- FASE D'EXECUCIÓ. Prescripcions d'execució orientades al contractista de les obres.
- RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ. Prescripcions orientades al contractista de les obres.

Els següents subapartats incorporen aquestes condicions tècniques en fase de PROJECTE, orientades al redactor. Els documents de prescripcions orientades al contractista (EXECUCIÓ I RECEPCIÓ) es poden consultar a l'Annex C del Protocol d'Energia.

B.II.2.1. Especificacions tècniques de connexió d'instal·lacions solars fotovoltaiques

El document adjunt inclou les principals especificacions tècniques que s'han de tenir en compte en el **disseny i execució** de la connexió elèctrica de les instal·lacions solars fotovoltaiques - en funció de diferents paràmetres com ara el règim d'ús de l'edifici – segons la normativa en vigor i els objectius estratègics de l'Ajuntament envers l'ús i aprofitament d'aquests sistemes.

El document referit s'adjunta a continuació.

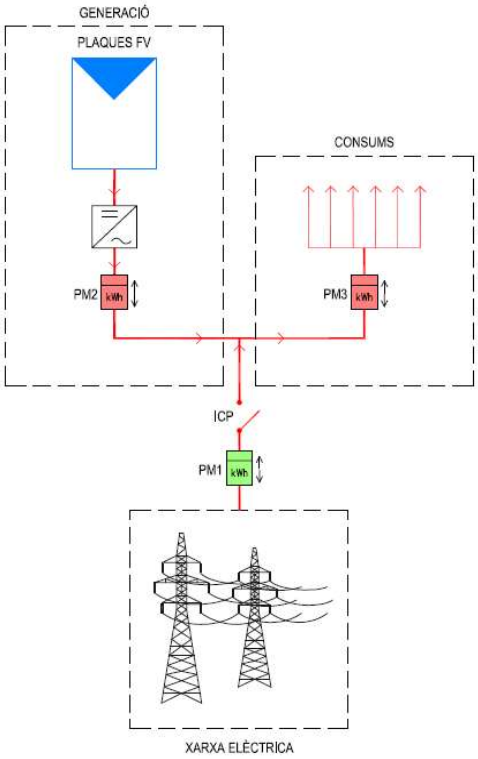
Versió 201106

ESPECIFICACIONS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES MUNICIPALS D'AUTOGENERACIÓ PEL COMPLIMENT DEL RD 244/2019

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 244/2019 _____ Autoconsum amb excedents

Configuracions de connexió a xarxa interior <u>segons normativa</u>.-

- Cas A: Subministrament en BT



Font: SUD.cat

kWh — Comptador opcional

kWh — Comptador obligatori

PM1 ➔ Comptador bidireccional frontera de subministrament

PM2 ➔ Comptador bidireccional IESFV (Generació neta)

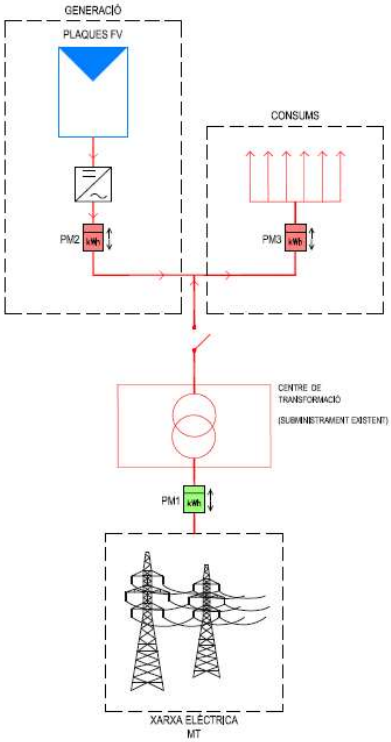
PM3 ➔ Comptador consums edifici

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

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

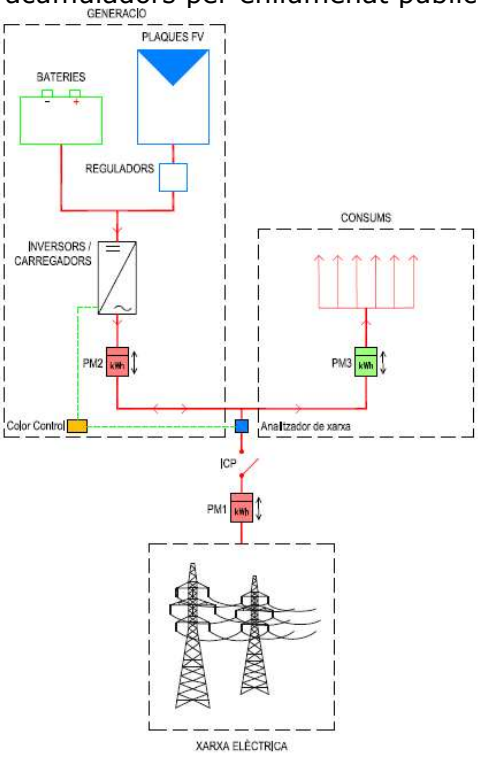
PAPER RECICLAT 100%

- Cas B: Subministrament en MT



Font. SUD.cat

- Cas C: IESFV amb acumuladors per enllumenat públic

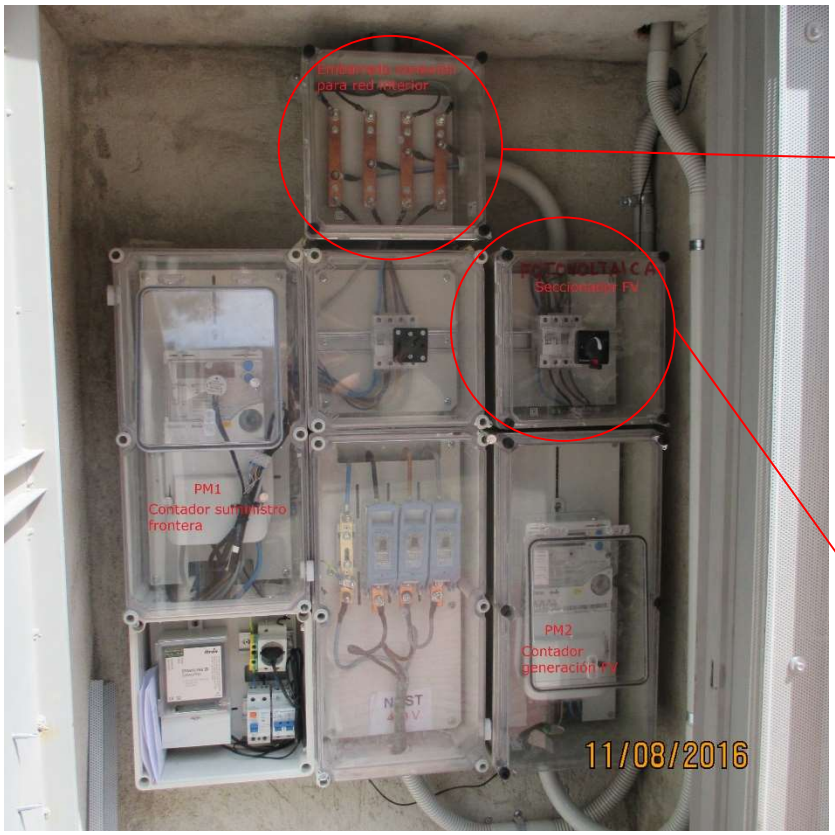


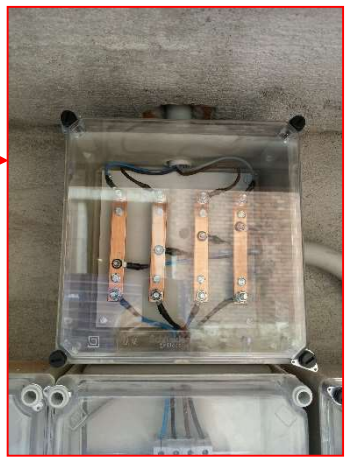
Font: SUD.cat

Connexió IESFV xarxa interior: Consideracions generals.-

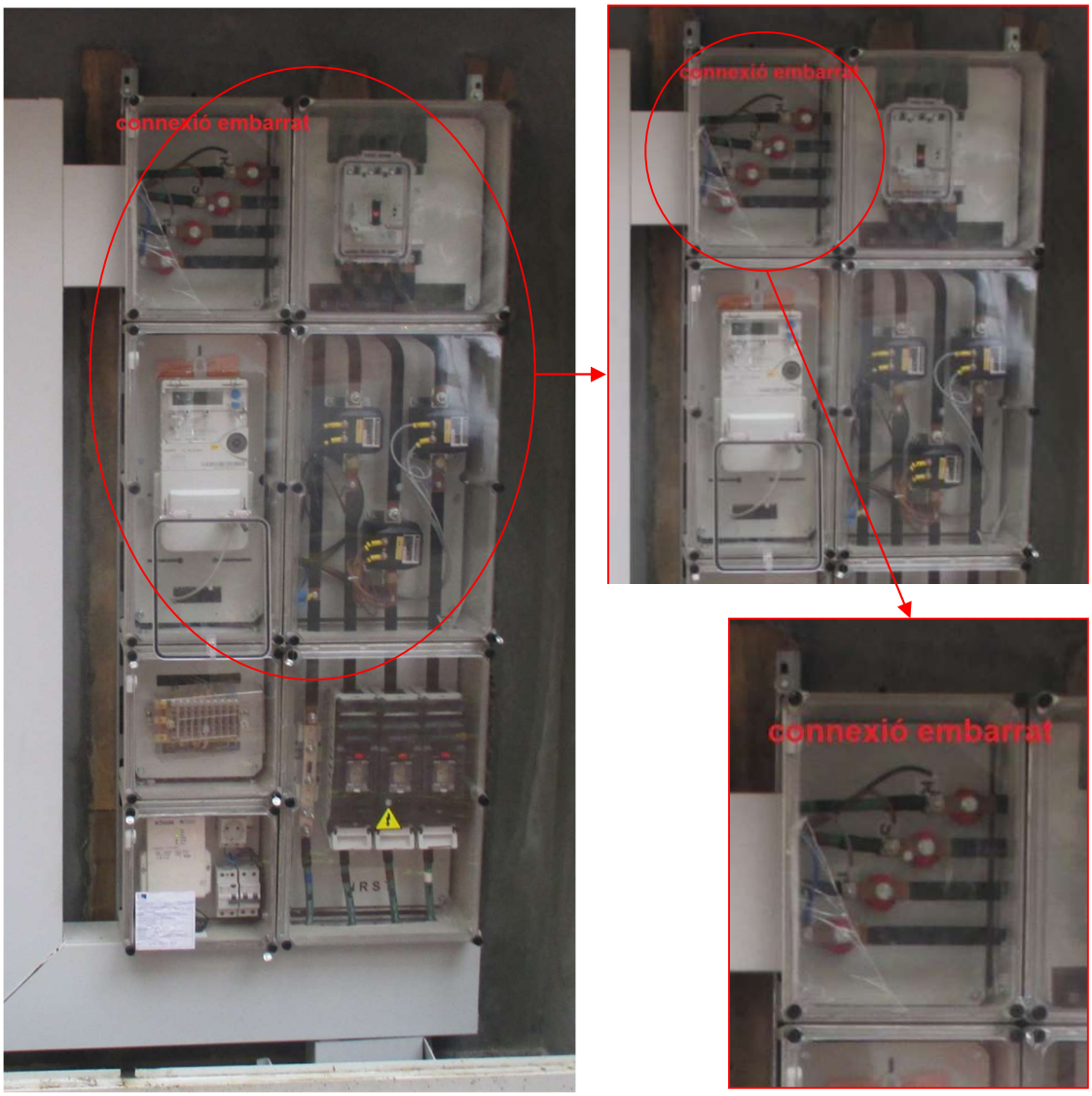
- La connexió a la xarxa interior de BT de l'edifici es realitzarà:
    - **Aigües avall del comptador frontera PM1**.
    - Abans de la connexió s'instal·larà un **seccionador**, **accessible de forma lliure i permanent** i degudament senyalitzat.

- La connexió de la IESFV es realitzarà al Quadre General de Baixa Tensió (QGBT) o a la TMF de subministrament de BT de forma estàndard (a estudiar altres configuracions):
    - 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** ha de ser **bidireccional** (activació contracte 3 i tancaments mensuals).

- El **comptador de generació PM2** de la IESFV serà **obligatori** en els casos descrits a l'apartat 3 de l'article 10 del RD 244/2019:

    - Que es faci autoconsum col·lectiu.
    - Que la instal·lació de generació sigui una instal·lació propera a través de xarxa.
    - Que la tecnologia de generació no sigui renovable, cogeneració o residus.
    - **En autoconsum amb excedents no acollida a compensació**, si no es disposa d'un únic contracte de subministrament segons el que disposa l'article 9.2.
    - Instal·lacions de generació de potència aparent nominal igual o superior a 12 MVA.

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 o equivalent)
    - Subministrament edifici (PM1)[1]
    - Excedents injectats a xarxa (PM1)
    - IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides:

        - Tensió i corrent del camp de bateries.
        - Càrrega i descàrrega del camp de bateries.

- Els requeriments han de complir les especificacions establertes per l'Agència d'Energia de Barcelona a l'ANNEX 2: REQUERIMENTS DEL SISTEMA DE MONITORATGE ENERGÈTIC D'EDIFICIS, EQUIPAMENTS MUNICIPALS I INSTAL·LACIONS RENOVABLES.

[1] Per a subministraments amb potència contractada inferior o igual a 50 kW la monitorització del comptador frontera NO es realitzarà mitjançant lector òptic.

- Nomenclatura variables a enviar a Sentilo:
    - Comptador bidireccional frontera de subministrament **PM1**[2]:
        - 9999_MV_CIA_IMPORT *\mesura la importació en el Punt frontera (*TAG: CIA_IMPORT*) – Unitat: kWh
        - 9999_RT_CIA_IMPORT *\mesura la importació instantània en el Punt frontera – Unitat: kWh
        - 9999_MV_CIA_EXPORT *\mesura l'exportació en el Punt frontera (*TAG: CIA_EXPORT*) – Unitat: kWh
        - 9999_RT_CIA_EXPORT *\mesura l'exportació en el Punt frontera – Unitat: kWh
    - Comptador bidireccional IESFV **PM2 o equivalent** (Generació neta)[3]:
        - 9999_MV_FV_ENERGIA *\mesura la producció de FV (*TAG: FV_ENERGIA*) – Unitat: kWh
        - 9999_RT_FV_ENERGIA *\mesura la producció instantània de FV – Unitat: kWh

Exemple monitorització comptadors PM1 i PM2 mitjançant mesura indirecta

[2] El valor monitoritzat és el valor del totalitzador ABSOLUT del comptador PM1

[3] El valor monitoritzat és el valor del totalitzador ABSOLUT del comptador PM2 o equivalent

- Nomenclatura variables a enviar a Sentilo en cas d'IESFV d'AUTOGENERACIÓ amb acumulació per bateries:

    - Mateixes variables que les especificades en l'apartat anterior afegint les següents.
    - Sistema d'acumulació per bateries:

        - 9999_RT_Status_batt *\ Valor instantani de l'estat de la bateria – Unitat: %
        - 9999_RT_Ipv_batt *\ Valor instantani de la intensitat bateria – Unitat: A
        - 9999_HV_Ipv_batt *\ Resum en un període de la intensitat de la bateria – Unitat: A
        - 9999_RT_Pac_batt *\ Valor instantani de la potència de la bateria – Unitat: kWh
        - 9999_MV_Pac_batt*\ Resum en un període de la potència de la bateria – Unitat: kW
        - 9999_RT_Udc_batt *\Valor instantani de la tensió de la bateria – Unitat: V
        - 9999_HV_Udc_batt *\Resum en un període de la tensió de la bateria – Unitat: V
        - *Definir nomenclatura "Càrrega bateria"* – Unitat: kWh
        - *Definir nomenclatura "Descàrrega bateria"* – Unitat kWh

- Definició TAG ***9999***: Sol·licitar-ho a proveïdor servei de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona a https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfIQ8COPr26YWu8dLKbPALUmJD2z4qGJLXomsAQhSgBzH8JQA/viewform?c=0&w=1

- Sol·licita el TOKEN d'enviament a Sentilo.

- Activació d'alarmes de funcionament:

    - Error de comunicació en la transmissió de les dades durant més de 24 hores.
    - Producció "0" si la instal·lació no està generant energia elèctrica durant més de 24 hores.
    - Producció "0" si el sistema de bateries no carrega/descarrega energia elèctrica durant més de 24 hores.

Versió 200603

REQUERIMENTS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES PER LA SEVA EXPLOTACIÓ

Índex

1. FASE PROJECTE _____ 2

2. FASE EXECUCIÓ _____ 3

3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ _____ 3

3.1 Documentació de projecte.- _____ 3

3.2 Documentació administrativa.- _____ 4

3.3 Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips.- _____ 5

3.4 Documentació de posta en marxa.- _____ 5

3.5 Altres.- _____ 5

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

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

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 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 la 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 correcta 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**. El Departament de PRL de TERSA ha elaborat el document *Criterios de Seguridad en instalaciones de placas fotovoltaicas* que estableixen els diferents criteris en seguretat i salut a implementar per a la realització del Manteniment Preventiu, Correctiu i Neteja de les IESFV. Els criteris definits també són d'aplicació en els llocs a on s'ubica la IESFV. Es recomana programar una visita a camp amb el Departament de PRL de TERSA per la definició de les mesures requerides.

b. **Manteniment**. El projectista ha de reflectir en el Projecte Executiu 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. Càrrega i descàrrega del camp de bateries.

2. FASE EXECUCIÓ

El PROMOTOR i la DIRECCIÓ D'OBRA han d'informar a TERSA en el cas de modificacions de les mesures implantades a la *Fase Projecte.* .

3. FASE RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ

La recepció de les IESFV municipals per part de l'explotadora TERSA, i en compliment de l'encàrrec de gestió amb l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona, requereix la presentació o generació de la següent documentació en format electrònic allà on apliqui:

3.1 Documentació de projecte.-[1]

a. ☐**Projecte *As-Built* - PE**. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades. El PE ha d'incloure els següents dos apartats:

   i. Resum principals dades característiques de la instal·lació (tipus d'instal·lació, característiques camp fotovoltaic, característiques inversors, característiques emmagatzematge,...)
   ii. Persones de contacte (nom, telèfon, correu electrònic, direcció postal) relacionats amb la IESFV:
      - PROMOTOR.
      - DIRECCIÓ D'OBRA.
      - INSTAL·LADOR.
      - Persona contacte de l'edifici a on s'ubica la IESFV.

---

[1] Nota: Tota la documentació ha d'estar degudament signada.
Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).
Nota 3: S'entregaran els documents en format editable (projecte i plànols en CAD)

- PROVEÏDORS dels principals diferents equips instal·lats que conformen la IESFV: Panells fotovoltaics, inversors, reguladors, bateries, estructura, equips de monitoratge i comptador fiscal.

b. ☐**Plànols *As-Built* actualitzats**.
c. ☐**Memòria *As-Built* arquitectura sistema monitorització**.
d. ☐**Reportatge fotogràfic fase muntatge camp fotovoltaic**.

3.2 Documentació administrativa.-

a. ☐**RITSIC** (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya):
   i. ☐Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió – **CIEBT**
   ii. ☐**Inspecció Inicial** instal·lació elèctrica Baixa Tensió amb Entitat d'Inspecció i Control si procedeix.
   iii. ☐Declaració Responsable per a instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió – **DR**
   iv. ☐Formulari presentació DR de posada en servei.
b. ☐Certificat de Direcció i Acabament d'Obra – **CFO**
c. ☐**RAC** (Registre d'Autoconsum de Catalunya):
   i. ☐**Declaració tècnic competent** que signa PE i CFO si no es visa.
   ii. ☐**Annex dades tècniques d'Autoconsum**
   iii. ☐Formulari sol·licitud Autorització d'Explotació Definitiva - **AED**
d. ☐**RIPRE** (Registre d'Instal·lacions de Producció en Règim Especial)
   i. ☐**Annex dades tècniques de Venda**
   ii. ☐Formulari sol·licitud Autorització d'Explotació Definitiva i inscripció al RIPRE - **AEDR**
e. Tràmits amb **Empresa Elèctrica Distribuïdora**:
   i. ☐Punt de Connexió - **PC**:
      - Formulari sol·licitud punt de connexió
      - Condicions tecnicoeconòmiques
   ii. ☐Contracte Tècnic d'Accés **– CTA**
      - Formulari i Annex de sol·licitud
   iii. ☐Certificat de Punts de Mesura – **CPM**
   iv. ☐Informe Gestor de Xarxa - **IGX**
f. ☐Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut
g. ☐Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar
h. ☐Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable a efectes de manteniment
i. ☐Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de la construcció de l'obra segons model adjuntat:
   i. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia i data que entrarà en vigor a la recepció de la mateixa pel promotor. Especificar procediment per exercir la garantia.
   ii. Garantia dels principals equips: Especificar pels principals equips data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

3.3 Documentació tècnica - Certificats emesos pels fabricants dels equips.-

a. ☐Mòduls fotovoltaics.
b. ☐Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
c. ☐Controladors de càrrega.
d. ☐Bateries.
e. ☐Estructura component del camp fotovoltaic.
f. ☐Equips de monitoratge.
g. ☐Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
h. ☐ Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau).
i. ☐Altres: Displays, analitzadors de xarxa, elements de seguretat i salut,...

3.4 Documentació de posta en marxa.-

a. ☐Certificat de comprovació i posta en marxa segons model adjuntat – **CPM**
b. ☐Control de Qualitat per certificadora externa – **CQ**

3.5 Altres.-

a. ☐Aplicació protocol de seguretat de *Bombers de Barcelona* (fitxa 1.12 data 08/11/2016 (R1) – veure protocol adjuntat).
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

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. ☐Esquema unifilar plastificat
b. ☐Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació

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 o l'Àrea Metropolitana de Barcelona a TERSA i els condicionants allà descrits.

TERSA
TRACTAMENT
I SELECCIÓ DE RESIDUS

Edició 180321

CESSIÓ DE GARANTIA A TERSA DELS PRINCIPALS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA INSTAL·LATS I DE L'OBRA

_____, _____ de _____ 201_

Garanties generals de construcció.-

Referència obra _____
Instal·ladora (Persona contacte, telèfon i correu electrònic):

Durada de la garantia i inici de la mateixa _____
Condicions i procediment per exercir la garantia:

Garanties específiques d'equips.-

L'empresa _____ amb CIF _____ i domiciliada a __ _____ carrer _____

AUTORITZA A

L'empresa Tractament i Selecció de Residus SA amb CIF A08800880 i domiciliada a Sant Adrià de Besòs, Avinguda Eduard Maristany, 44, a exercir els drets derivats de la garantia dels següents equips:

EQUIP		**SUBMINISTRADOR**	
Equip – Número sèrie	Número de factura - Data de compra	Subministrador	Dades de contacte
Mòduls fotovoltaics			
Inversors			
Equips de mesura			
Equips de monitorització			
...			

A continuació s'adjunten la relació de factures especificades a la taula anterior.

Signatura responsable instal·ladora

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
EMAS
VERIFIED ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
ES-CAT-000454

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

PAPER RECICLAT 100%

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat
Tel. 934627870
lperez@tersa.cat - 669149784
areguero@tersa.cat - 681111397

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

Versió 13

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: **DATA:**

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

COMPROVACIONS REALITZADES.-

	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1. ESTAT DELS MÒDULS			
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. ESTRUCTURA DE SUPORT			
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. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
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 estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Secar, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualaci	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

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

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

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] _____

String	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]	

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IESFV desconnectada:

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

Temps de reconnexió dels inversors: _____ segons

Càlcul varis resistència:

Resistència terra de protecció: _____ Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ _____ Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ _____ Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ _____ Ω

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: _____ kWh
Energia elèctrica consumida: _____ kWh

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR _____ **DIRECCIÓ OBRA:** _____

Nom tècnic responsable

Tècnic

Nom tècnic responsable

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification
EMAS GESTIÓ AMBIENTAL VERIFICADA ES-CAT-000454
Tractament i Selecció de Residus, S.A. (TERSA)
Av. Eduard Maristany, 44
08930 Sant Adrià de Besòs (Barcelona)
Tel.: 93 462 78 70
www.tersa.cat

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

TERSA
TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS

www.tersa.cat
lperez@tersa.cat / 669.149.784
areguero@tersa.cat / 681.111.397
Tel. 93.462.78.70

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

Versió 13

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. ESTRUCTURA DE SUPORT			
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. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
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 estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualaci	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

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

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

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]

Mesures SENSE càrrega ni descàrrega

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

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

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

Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]	Nº Monobloc	$V_{MONOBLOC}$ [v]	$T_{MONOBLOC}$ [°C]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

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

Mesures realitzades 5 minuts després

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

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

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

Mesures realitzades 10 minuts després

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

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Tipus de bateria [ ]

Profunditat de descàrrega (DOD) [ ]

Capacitat bateria [ ] Ah (Plom-Àcid) [ ] kWh (Ió-Liti)

Mesures BATERIA alimentan càrreques i IESFV desconnectada:

Data descàrrega	$V_{BAT\_descarga}$ [V]	$I_{BAT\_descarga}$ [Ah]	$kWh_{BAT\_descarga}$ [kWh]

Mesures BATERIA desconnectada i IESFV connectada:

Data càrrega	$V_{BATERIA\_càrrega}$ [V]	$I_{BATERIA\_càrrega}$ [Ah]	$kWh_{BAT\_càrrega}$ [kWh]

Estudi de rendiments de la bateria instantani:

Rendiment de voltatge [ ]

Rendiment de càrrega *Plom-Àcid* [ ]

Rendiment de càrrega *Ió-Liti* [ ]

Rendiment energètic *Plom-Àcid* [ ]

Rendiment energètic *Ió-Liti* [ ]

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

Càlcul varis resistència:

Resistència terra de protecció: [ ] Ω

$R_{\_aïllament}$ _____ [ ] Ω

$R_{\_aïllament}$ _____ [ ] Ω

$R_{\_aïllament}$ _____ [ ] Ω

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: [ ] kWh

Energia elèctrica consumida: [ ] kWh

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR [ ]

DIRECCIÓ OBRA: [ ]

Nom tècnic responsable

Tècnic

Nom tècnic responsable

Tècnic

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

EMAS
GESTIÓ AMBIENTAL VERIFICADA
ES-CAT-000454

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

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:** **01/09/2013** **08/11/2016 (R1)**

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) 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:

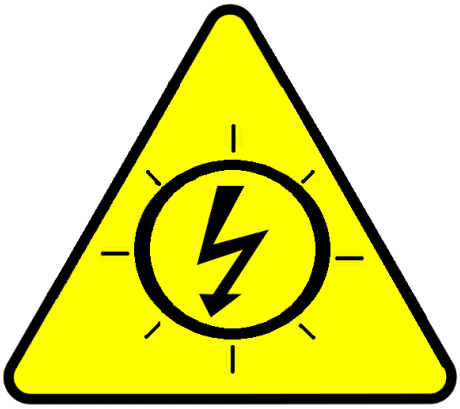
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

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:



Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa

Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides

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:

Tots els senyals han de tenir unes característiques físiques adequades 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 especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi 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 en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

B.II.2.2. Criteris de seguretat en instal·lacions de plaques fotovoltaiques

El document adjunt estableix els requeriments normatius i aquells considerats necessaris des del punt de vista de l'explotador en l'àmbit de Prevenció de Riscos Laborals i Protecció Contra Incendis. Aquestes especificacions en matèria de Seguretat i Salut hauran de ser considerades en fase de projecte en el disseny de les IESFV.

El document referit s'adjunta a continuació.

Título: Criterios de seguridad en instalaciones de placas fotovoltaicas

Autor: Departamento de Prevención de Riesgos Laborales del Grupo Tersa

Fecha: miércoles, 29 de mayo de 2019 **Revisión:** 00

Destinatarios: Instaladores y empresas de mantenimiento de las IESFV.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

CONTENIDO

1. OBJETO 3
2. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 3
3. INTRODUCCIÓN 3
4. CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE PARA OPERACIONES DE MANTENIMIENTO 4
5. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL 4
5.1. PROTECCIONES COLECTIVAS 4
5.1.1. Protecciones de bordes de la cubierta: Barandillas perimetrales 4
5.1.2. Protecciones de claraboyas y lucernarios 6
5.1.3. Señalización de las distancias de seguridad al borde de la cubierta 6
5.1.4. Otros 6
5.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES 7
5.2.1. Instalaciones anticaídas 7
5.2.2. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección 7
5.2.3. Casco de seguridad 8
6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA 9
6.1. SEÑALIZACIÓN 9
6.2. PASARELAS DE SEGURIDAD 10
6.3. ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO) 12
6.4. VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS 15
7.1. ESCALERAS DE MANO 15
7.1.1. Indicaciones sobre su adquisición 15
7.1.2. Indicaciones sobre su utilización 15
7.2. PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP) 16
7.3. ANDAMIOS TUBULARES 16
8. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS 17
9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS 18
ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques» 19

CRITERIOS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE PLACAS FOTOVOLTAICAS

1. OBJETO

El siguiente informe tiene como objetivo establecer los criterios de seguridad aplicables en las instalaciones de placas fotovoltaicas ubicadas en cubiertas de manera que los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de las mismas se realicen en condiciones de seguridad y salud. Asimismo, estos criterios serán también de aplicación en la adecuación de los lugares donde se ubicarán dichas instalaciones en su fase de construcción.

2. MARCO NORMATIVO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Notas Técnicas de Prevención de aplicación elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT).
- Otras normativas y reglamentos relacionados con la materia objeto del presente informe.

3. INTRODUCCIÓN

En virtud de lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y, más concretamente, en su Artículo 14.2:

"*En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo*."

El Grupo Tersa, y su Departamento de Prevención de Riesgos Laborales, en la obligación de proporcionar una protección eficaz y conseguir un nivel de protección efectivo y unas condiciones de seguridad y salud adecuadas para sus trabajadores, tiene la responsabilidad, entre otras, de combatir los riesgos en su origen y anteponer la protección colectiva a la individual (principios de la actividad preventiva contemplados en el Artículo 15.1 de la Ley de PRL).

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

Además, la efectividad de las medidas preventivas aplicadas, y por tanto los criterios de seguridad indicados en el presente documento, deberán prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

Por estos motivos, el Grupo Tersa siempre antepondrá las medidas de protección de carácter colectivo al individual, siempre y cuando sea técnicamente viable.

4. CERTIFICADO DE CUBIERTA TRANSITABLE PARA OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento correctivo o preventivo en una instalación fotovoltaica en cubierta, se deberá disponer del certificado de cubierta transitable (certificado de idoneidad de categoría de uso y sobrecarga de la cubierta según el Código Técnico de la Edificación) para operaciones de mantenimiento emitido por un técnico competente y capacitado para ello.

5. PROTECCIONES CONTRA EL RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

Según los principios de la acción preventiva, recogidos en el Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 15.1, se deberán adoptar medidas que antepongan las protecciones colectivas a las individuales.

Es por este motivo que las medidas de seguridad propuestas para el mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones fotovoltaicas por *Tractament i Selecció de Residus S.A.* (TERSA) siempre contemplaran como opción inicial las protecciones colectivas a las individuales. De este modo no tan sólo se reducirá y controlará el riesgo de caída a distinto nivel, si no también el riesgo de caída de objetos.

5.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

5.1.1. Protecciones de bordes de la cubierta: Barandillas perimetrales

Siempre que sea técnicamente viable su instalación, se optará por la protección perimetral de la cubierta mediante barandilla.

En función de la tipología de cubierta y del estado de ésta (cubierta ya existente, en proceso de ejecución, etc.) se podrá disponer del tipo de barandilla que mejor se ajuste al caso: barandilla fijada a elemento portante, barandilla autoportante, barandilla abatible…

Según el Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, las barandillas de protección deberán tener las siguientes características:

- Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán la resistencia y estabilidad adecuadas para detener cualquier persona u objeto que puedan caer sobre o contra ellas.
- Altura mínima de 90 centímetros.
- Las barandillas dispondrán de un reborde inferior de protección para impedir la caída de objetos, materiales, herramientas, etc. y un pasamano y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.

La norma UNE-EN 14122 marca los siguientes criterios para los guardacuerpos o barandillas:

- La altura mínima del guardacuerpo debe ser de 1100mm.
- El guardacuerpo debe incluir, al menos, un listón intermedio o cualquier otra protección equivalente. El espacio libre entre el pasamano y el listón intermedio, así como entre el listón intermedio y el rodapié, no debe ser superior a 500mm.
- Instalar un rodapié de altura como mínimo, 100mm desde el nivel de circulación y, a 12mm, como máximo del borde. Si hay separación entre los rodapiés de segmentos adyacentes de un guardacuerpo, esta separación no debe ser mayor de 20mm.
- La distancia entre ejes de los montantes se debe limitar, preferentemente, a 1500mm. Sin embargo, si se excede esta distancia, se debe prestar una atención especial a la resistencia del anclaje de los montantes y de los dispositivos de fijación.
- En el caso de un pasamano discontinuo (segmentos de un guardacuerpo), se deben evitar cortes y atrapamientos debido al movimiento entre los segmentos. Si esto no puede evitarse mediante diseño, el espacio libre entre dos segmentos del pasamanos no debe ser inferior a 50mm ni superior a 120mm.

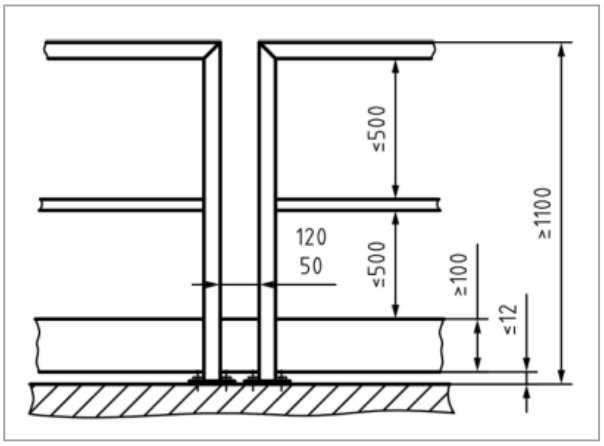


Figura 1. Especificaciones guardacuerpos UNE-EN 14122

CRITERIOS TERSA S.A.

1) Barandilla certificada y homologada según normativa de aplicación y adaptada a lo dispuesto en el Código Técnico de las Edificación (R.D. 314/2006)
2) El diseño de la barandilla deberá cumplir con las especificaciones de la norma UNE-EN 14122: a. Altura mínima de la barandilla de protección 1.10m b. Separación pasamano-listón intermedio y listón intermedio-rodapié como máximo de 0.5m c. Altura mínima de rodapié 0.10m d. Distancia máxima entre montantes verticales 1.5m e. Distancia máxima entre pasamanos de distintos segmentos de barandilla entre 0.05-0.12m
3) Aquellas barandillas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo Tersa para su validación.

5.1.2. Protecciones de claraboyas y lucernarios

Las claraboyas y lucernarios existentes en las cubiertas donde se instalen campos fotovoltaicos deberán protegerse de manera que se impida la caída a distinto nivel de los operarios que realicen trabajos próximos a éstas.

Preferiblemente estas protecciones serán mediante protección perimetral lo suficientemente alta para distinguir estas zonas del resto de la cubierta en caso de nieve o polvo, casuística que puede impedir su correcta visualización y detección; o mediante emparrillados metálicos de resistencia adecuada (malla, enrejado…).

Figura 2. Ejemplo protección lucernarios

Adicionalmente, estas protecciones se podrán complementar con una señalización perimetral mediante colores de seguridad (franjas oblicuas a 45º negras y amarillas) y/o carteles de prohibición que indiquen "No pisar", etc. que refuercen la seguridad.

5.1.3. Señalización de las distancias de seguridad al borde de la cubierta

Se deberá señalizar la distancia de seguridad mínima al borde de la cubierta. Ésta será de al menos 1.5m. En ningún caso el operario que realice el mantenimiento de la instalación fotovoltaica deberá sobrepasar este límite.

La señalización horizontal será mediante franjas oblicuas, a 45º, negras y amarillas.

Figura 3. Ejemplo señalización horizontal

5.1.4. Otros

En aquellos casos en que la instalación de placas fotovoltaicas se lleve a cabo en cubiertas planas (con una pendiente o inclinación máxima de 5º) y la distribución de ésta permita mantener una distancia de seguridad de 5 metros desde la última zona de trabajo (pasillo de última línea de placas junto al borde de la cubierta) hasta el borde de caída, se podrá prescindir de medidas de seguridad colectivas e individuales.

Opción válida siempre y cuando la distancia mínima al punto de caída más cercano no sea inferior a 5 metros.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

5.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Cuando no sea técnicamente posible la disposición de protección colectiva, se procederá a la instalación de un sistema de protección individual anticaída: punto de anclaje/línea de vida, elemento de amarre y arnés de seguridad.

5.2.1. Instalaciones anticaídas

a. PUNTOS DE ANCLAJE

La tipología de punto de anclaje dependerá de las características de la cubierta y el sistema de línea de vida utilizado. Siempre serán permanentes.

Los puntos de anclaje deberán ser ejecutados únicamente por personal competente y especializado.

Deberán disponer de certificación según Norma UNE-EN 795 A (anclajes permanentes) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.

NOTA:
La certificación de los puntos de anclaje deberá colocarse en un punto visible y próximo a la instalación.

b. LÍNEAS DE VIDA

La disposición de las líneas de vida dependerá de las características y diseño de la instalación fotovoltaica y la cubierta donde se establezca.

Deberán ser instaladas únicamente por personal competente y especializado para ello y a una distancia mínima del punto de caída de 1.5m. Se tendrán que disponer de forma que el operario de mantenimiento pueda acceder correctamente a las placas fotovoltaicas y los elementos propios de la instalación sin riesgo de caída a distinto nivel.

Todas las líneas de vida deberán estar certificadas según Norma UNE-EN 795 C (líneas de vida flexibles permanentes, cable de acero) y pasar un mantenimiento anual por empresa especializada que certifique la conformidad de dicho elemento a las normas de seguridad de aplicación.

NOTA:
La certificación de las líneas de vida deberá colocarse en un punto visible y próximo a la instalación.

5.2.2. Dispositivos anticaídas, de conexión y protección

El tipo de dispositivo o sistema de sujeción (cabo de anclaje de doble gancho con absorbedor de energía, yoyó o dispositivo retráctil, etc.) dependerá de las características de la instalación. Deberán tener una longitud máxima, sin tener en cuenta la longitud del absorbedor de energía en caso de disponer de él, de 1.5m de forma que limite de manera efectiva la distancia o recorrido hasta los posibles puntos de caída.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

Los dispositivos anticaídas deberán estar homologados y certificados según la normativa de seguridad aplicable (UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 360, etc.).

Asimismo, los conectores deberán disponer de su certificación correspondiente (UNE-EN 362) al igual que el arnés de seguridad (UNE-EN 361).

NOTA:

Consideraciones a tener en cuenta sobre los dispositivos retráctiles:

- En muchos dispositivos retráctiles el fabricante sólo permite su uso en posición vertical (utilización en vertical por encima del usuario). En caso de querer utilizar un sistema retráctil para trabajos horizontales (anclado a la altura de los pies o altura media del usuario), el sistema deberá estar homologado por el fabricante para este tipo de trabajos.
- La distancia libre o de frenado por debajo de los pies trabajador varía en cada modelo, pero suele estar entre 2 y 3 metros.
- Al elegir un punto de anclaje para el dispositivo (para anclar la parte plástica o metálica de éste) se deberá vigilar que no quede forzado por ninguna estructura. No obstante, los fabricantes y normas de aplicación definen un ángulo máximo de uso respecto a la vertical que pasa por el dispositivo como máximo de 30º.

Figura 4. Ejemplo posicionamiento incorrecto dispositivo retráctil

5.2.3. Casco de seguridad

En todo trabajo en altura y/o con riesgo de caída de objetos o con posibilidad de sufrir golpes en la cabeza, se utilizará casco de protección con barbuquejo de cuatro puntos. Deberá cumplir con la norma UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

Además, tendrá que ser eléctricamente aislante ya que las operaciones de mantenimiento o correctivos realizados en instalaciones fotovoltaicas implican realizar trabajos en tensión (UNE-EN 50365: Cascos eléctricamente aislantes para utilización en instalaciones de baja tensión).

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA

6.1.SEÑALIZACIÓN

Tal y como indica el Real Decreto 486/1997 sobre lugares de trabajo: "se deberá disponer, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde su seguridad pueda verse afectada por riesgos de caída o caída de objetos".

Por tanto, en el acceso a la instalación se deberá señalizar el riesgo de caída en altura, que no se permite el acceso a personal no autorizado y la obligación de utilización de equipos de protección individual necesarios (arnés de seguridad, casco de protección…). También se mantendrá cerrado con llave.

Figura 5. Ejemplos de señalización de seguridad

Sólo se autorizará el acceso sin equipo de protección individual en aquellas cubiertas planas transitables y protegidas.

Asimismo, se deberá señalizar el riesgo eléctrico de la propia instalación al igual que otros riesgos asociados al entorno (golpes contra objetos, etc.)

Figura 6. Ejemplo de señalización de seguridad: Riesgo eléctrico

Todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

6.2.PASARELAS DE SEGURIDAD

Cuando los trabajos de mantenimiento de las placas fotovoltaicas se efectúen en cubiertas no transitables y/o de materiales frágiles, para evitar que los trabajadores pisen directamente sobre las mismas, se dispondrán pasarelas de circulación permanentes.

Su disposición será siempre recomendable y obligatoria en aquellos casos que no exista certificado de transitabilidad de la cubierta.

Preferiblemente serán de aluminio, material ligero e inoxidable. La superficie será antideslizante, flexible y con perforaciones para limitar la acción del viento.

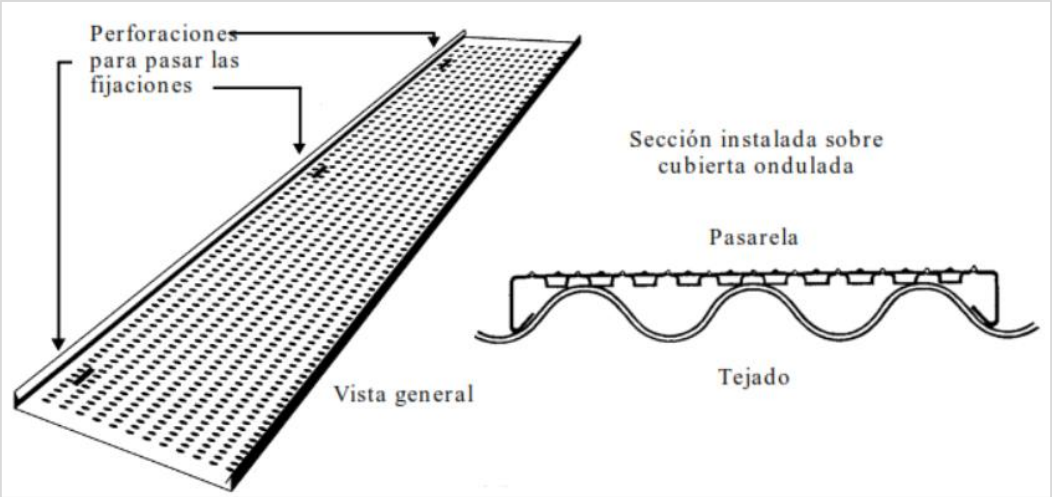


Figura 7. Pasarela de aluminio (NP-063_INSHT)

Deben disponer de las siguientes características técnicas:

- Los módulos deben tener unas perforaciones longitudinales que permitan el paso de las fijaciones de la cubierta
- Sus características técnicas esenciales son las siguientes: anchura mínima: 0,6m; longitud aproximada: 3 m; espesor: 0’03 m; peso: 15 kg. La pendiente máxima para instalar estos dispositivos es del 40% y la carga máxima de servicio, 100 kg por cada 2’25 m.
- El ensamblaje de las pasarelas de este tipo se hace mediante dos eclisas que se introducen en cada uno de los dos extremos doblados de una pasarela. Luego se ensamblan con una segunda pasarela.
- Los cuatro sistemas de instalación de pasarelas de aluminio más frecuentes son: pasarelas paralelas a la pendiente de la cubierta; pasarelas perpendiculares a la pendiente de la cubierta; solas o ensambladas de forma combinada perpendiculares y paralelas; y montadas directamente sobre las vigas.

Según la norma UNE-EN 14122-2:

- La anchura libre de una pasarela debe ser ≥ 800mm. Si la pasarela se utiliza con frecuencia para que pasen o se crucen simultáneamente varias personas, la anchura libre debe aumentarse al menos a 1000mm.
- Dependiendo del entorno o el uso ocasional la anchura libre puede reducirse de 800mm a 600mm.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

- Las aberturas máximas del piso de las plataformas de trabajo o de las pasarelas deben ser tales que no pueda pasar una esfera de 35mm de diámetro.

Cuando las pasarelas sean de tránsito, deberán instalarse protecciones de seguridad que impidan la caída del operario que circula por ella. Dependiendo de las características de la instalación y cubierta las protecciones podrán ser:

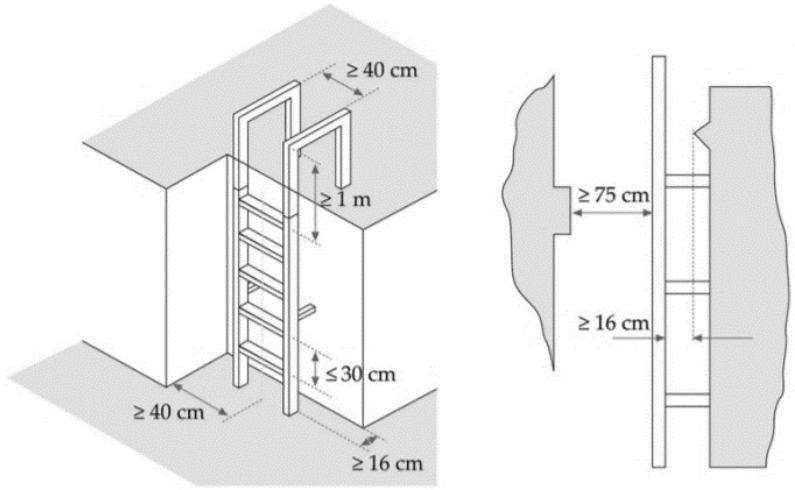
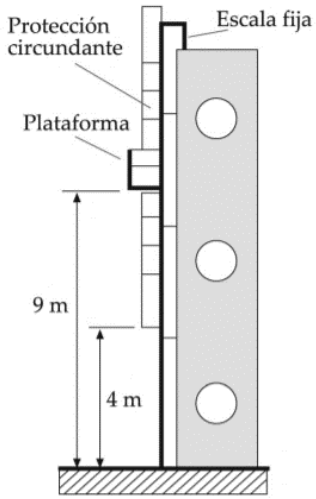
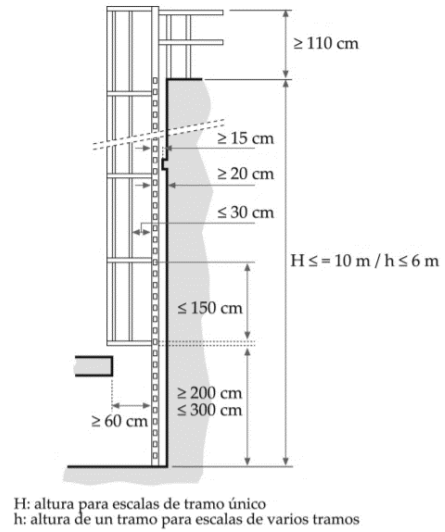
- Barandillas perimetrales (las características deberán ser las descritas en el apartado 2.1.1. Protecciones de los bordes de cubierta: barandillas perimetrales).
- Línea de vida.
- Sin protección colectiva o individual siempre y cuando la distancia al punto de caída más próximo sea como mínimo de 5 metros y la cubierta sea de tipo plano con una pendiente o inclinación máxima de 5º.

En sintonía con el resto de documento, se deberá priorizar la medida colectiva frente a la individual.

CRITERIOS TERSA S.A.:

1)	Obligatorias en caso de no existir certificado de transitabilidad de la cubierta.
2)	Sistema de paso certificado y homologado según normativa de aplicación.
3)	Anchura mínima de la pasarela 0.8m para favorecer un trabajo en condiciones de seguridad y salud óptimas.
4)	Rejilla metálica tipo TRAMEX.
5)	Protecciones de seguridad adicionales: barandillas perimetrales de protección, líneas de vida o distancia mínima de 5m al punto, en función de cada caso.
6)	Aquellas pasarelas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo Tersa para su validación.

6.3.ESCALAS FIJAS DE SERVICIO (ESCALERAS DE GATO)

DIMENSIONES DE LAS ESCALAS FIJAS		
Anchura mínima	≥40 cm	 *Figura 8.Dimensiones según RD486/1997*
Distancia máxima entre peldaños	≤30cm	
Distancia mínima entre el frente de los escalones y paredes más próximas al lado de ascenso	≥75cm	
Distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo	≥16cm	
Espacio libre a ambos lados del eje de la escala si no hay jaulas de protección	≥40cm	
Prolongación por encima del nivel del piso de acceso	≥100cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≥110cm)	
Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección)	≤400cm (UNE-EN ISO 14122-4:2016 ≤300cm)	 *Figura 9.Dimensiones según R.D. 486/1997*  *Figura 10. Dimensiones según UNE EN ISO 14122-4:2005*
Altura mínima de arranque de la jaula de protección	≥220cm	
Diámetro máximo de la protección circundante	60cm	
Altura máxima para incorporar plataformas de descanso	≤900cm	
Distancia entre plataformas de descanso	900cm o fracción (UNE-EN ISO 14122-4:2016 en función de la altura de la escala)	

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

a. SEÑALIZACIÓN EN ESCALAS FIJAS

Las escalas fijas deberán ir acompañadas de señalización de seguridad. En concreto, de una señal de atención que indique "PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN POR PERSONAL NO AUTORIZADO" o similar.

Figura 11. Ejemplos de señalización de seguridad

En los casos en que el desnivel salvado por la escala fija sea superior a 2 metros y sea necesaria la disposición de medidas de seguridad adicionales, sistema de protecciones personales anticaídas, se deberá instalar una señal de obligación indicando "OBLIGATORIO USO DE ARNÉS DE SEGURIDAD" o similar.

Figura 12. Ejemplo de señalización de seguridad

Todas las señales de seguridad deberán cumplir con lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

b. SISTEMAS DE PROTECCIONES PERSONALES ANTICAÍDAS EN ESCALAS FIJAS

Por orden de preferencia según el estándar y los criterios de seguridad de TERSA:

1. Escala con sistema anticaída integrado

Escalas fijas con sistema anticaídas integrado mediante raíl de seguridad en los montantes laterales o central y carro anticaída.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

2. Escala con línea de vida y dispositivo anticaídas deslizante o rodante

En caso de no ser viable la instalación del tipo de escala anterior con sistema anticaídas integrado, los dispositivos anticaídas deberán ser con elemento deslizante o rodante y constituidos por una línea de anclaje rígida o flexible.

Ilustración 1. Elemento deslizante

Ilustración 2. Elemento rodante

NOTA:
Los dispositivos anticaídas con línea de anclaje flexible se deben utilizar en aquellos casos en las que las condiciones de trabajo imposibiliten la colocación de guías de anclaje rígidas.

3. Dispositivo retráctil homologado

Instalación de un dispositivo anticaídas retráctil (cinta o cable) sujeto a un punto fijo con resistencia suficiente. El sistema anticaída deberá estar homologado. Se deberá atender a la longitud dada de la cinta o cable para evitar riesgos adicionales.

CRITERIOS TERSA S.A.:

1)	La preferencia de acceso a las instalaciones de placas fotovoltaicas será mediante escala fija. Si no es técnicamente viable la instalación de una escala de gato, se estudiará de forma individual la alternativa de acceso más segura (escalera de mano, plataforma elevadora de personas, etc.)
2)	Certificación según normativa de seguridad aplicable.
3)	Si la escala vertical salva un desnivel de más de dos metros deberá disponer de un sistema de protección personal anticaída: sistema anticaída integrado, línea de vida rígida o sistema retráctil.
4)	La escala deberá cumplir con TODOS los requisitos dimensionales indicados en norma UNE-EN ISO 14122-4:2016. En concreto: • Prolongación mínima por encima del nivel del piso de acceso de 1.10 m • Altura máxima para incorporar protección circundante (jaula de protección) de 3 metros. Arranque de la protección a partir de 2.20m.
5)	Aquellas escalas fijas con diseño y características distintas a las citadas anteriormente deberán ser evaluadas por el Dept. de PRL del Grupo Tersa para su validación.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

6.4. VÍAS DE CIRCULACIÓN EN CUBIERTAS

Para una correcta operativa de mantenimiento y la realización de los trabajos en condiciones de seguridad y salud, los pasillos o zonas por donde se deba circular u operar la instalación deberán tener como mínimo 80 centímetros de anchura.

NOTA:
Las zonas de paso en el borde exterior de la cubierta no deberán computar dentro de las distancias mínimas de seguridad. Es decir que desde el borde de la cubierta hasta la placa más próxima como mínimo deberá existir 1.5 metros (distancia de seguridad) más 0.8 metros (zona de paso), 2.3 metros en total.

7. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL ACCESO A CUBIERTA MEDIANTE MEDIOS AUXILIARES

7.1. ESCALERAS DE MANO

Tal y como se dispone en el Artículo 14.1.2 del Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo:

"*La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar*"

Por este motivo, siempre que sea posible se utilizarán medios auxiliares de otro tipo como plataformas elevadoras móviles de personas, andamios, etc.

7.1.1. Indicaciones sobre su adquisición

Todas las escaleras portátiles deberán estar fabricadas conforme a la norma UNE-EN 131.

7.1.2. Indicaciones sobre su utilización

A continuación, se señalan algunas de las normas de uso de escaleras que pueden incidir en el diseño de la instalación (previsión de puntos de anclaje, puntos para fijación de la escalera…) y/o adquisición de la escalera portátil (material, longitud…):

- Las escaleras portátiles se utilizarán conforme a las indicaciones del fabricante.
- Los trabajos a más de 3.5 metros de altura, distancia comprendida desde el punto de operación al suelo, que requieran maniobras o movimientos peligrosos para la estabilidad del operario (utilización de herramientas, movimiento de cargas…), sólo se efectuarán si se dispone de un sistema de protección individual anticaídas. Para ello se dispondrán de puntos de anclaje adecuados que cumplan con todos los requisitos de seguridad que indiquen las normas de aplicación.
- En caso de utilizar la escalera como medio de acceso, ésta deberá sobresalir, al menos, un metro del plano de trabajo al que se accede.
- La escalera se situará en superficies planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. No se podrán situar sobre elementos inestables o móviles (cajas, ladrillos, bloques de hormigón, etc.). En caso de desnivel, se utilizarán escaleras adecuadas a la situación (con reguladores extensibles, etc.) y conformes a la norma UNE-EN 131.

- Si no es posible situar las escaleras fuera de zonas de paso, se tendrán que disponer de medios y elementos para balizar el área de manera que se evite el riesgo de colisión con peatones o vehículos.
- Para trabajos en presencia de tensión eléctrica se deberán utilizar escaleras fabricadas con materiales no conductores (madera, fibra, etc.). Queda terminantemente prohibido utilizar escaleras de madera pintada por posible ocultación de defectos.

7.2.PLATAFORMAS ELEVADORAS MÓVILES DE PERSONAS (PEMP)

Se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad con respecto a las PEMP que puedan utilizarse como medio auxiliar de acceso a las instalaciones fotovoltaicas:

- La tipología de PEMP deberá adecuarse a la naturaleza de las tareas a realizar por los operarios ya las características de la instalación fotovoltaica y emplazamiento de ésta (tipo de terreno, espacio hábil…).
- En todo momento se deberán seguir las indicaciones, instrucciones y recomendaciones del fabricante.
- Se deberá disponer de la documentación legalmente exigible de la PEMP:
    - Manual de instrucciones del fabricante en castellano y que contenga como mínimo lo especificado en el Anexo I punto 1.7.4.2 del RD 1644/2008 por el que se establecen la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
    - Marcado CE y Declaración de conformidad.
    - Documentación justificativa de la última comprobación de que la PEMP ha sido revisada e inspeccionada según el art. 4.4. del RD 1215/1997.

  Asimismo, se comprobará que la PEMP dispone de pegatinas o placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento (norma UNE-En 280:2014) y señalización de seguridad (RD 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo).

- Los operarios que tengan que utilizar la PEMP serán mayores de 18 años, estarán autorizados y deberán disponer de formación teórico-práctica adecuada según UNE-EN 58923, además del APTO médico de vigilancia de la salud, que les faculta para trabajar en altura.

7.3.ANDAMIOS TUBULARES

Sólo se aceptarán como medio de acceso y/o trabajo, andamios basados en sistemas modulares de componentes prefabricados interconectados entre sí que dispongan de certificación de producto. Se comprobará que el andamio dispone de la correspondiente documentación, que se encuentra en vigor y que se acompañe de las instrucciones del fabricante del sistema. <u>Queda totalmente prohibido mezclar en una misma estructura elementos y componentes de fabricantes distintos</u>.

El diseño será apropiado a las particularidades de los trabajos, instalación fotovoltaica y entorno. Deberá disponer de las medidas adecuadas de protección y cumplir con los requisitos y condiciones de seguridad según las normas de aplicación en lo referente a: material, dimensionado y estabilidad, protecciones perimetrales, dimensiones de los marcos o elementos verticales, escaleras y trampillas de acceso, amarres, etc.

Los operarios dispondrán de la capacitación adecuada conforme al RD 2177/2004 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

En función de las características y complejidad del andamiaje (RD 2177/2004) se deberá disponer de plan de montaje, de utilización y de desmontaje emitido por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Cuando el andamio responda a una "configuración tipo", el montaje y desmontaje podrá ser dirigido por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

8. OTROS: CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS

Tal y como marca el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura:

"Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores."

Por tanto, se deberán suspender los trabajos en caso de condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o viento fuerte).

Todas las plataformas elevadoras móviles de personas (PEMP) están diseñadas para aguantar una velocidad de viento hasta un máximo determinado por el fabricante y que se debe marcar en la máquina. Operaciones por encima del máximo indicado por el fabricante pueden causar inestabilidad.

La velocidad del viento generalmente aceptada y también el máximo en el que un operario puede trabajar cómodamente en una PEMP, es de 12,5 m/s[1]. Se recomienda medir la velocidad del viento desde la plataforma con un anemómetro de mano.

Es muy importante tener en consideración que la velocidad del viento aumenta con la altura y puede ser hasta un 50% superior a una altura de 20 metros comparado con la velocidad en tierra.

Además, se debe tener cuidado al manipular materiales con una gran superficie como paneles que pueden actuar como "velas" y afectar gravemente la estabilidad de una PEMP, especialmente en condiciones de viento racheado.

Estas indicaciones de seguridad deberán respetarse también en trabajos realizados directamente en la cubierta donde se ubique el campo fotovoltaico.

[1] Velocidad de viento máxima recomendada en las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene y en el manual «Buenas prácticas para la prevención de los riesgos laborales de los trabajadores expuestos a condiciones climatológicas adversas» de la Fundación Laboral de la Construcción facilitado por dicha organización y por la Diputación de Barcelona (www.diba.cat)

9. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

En lo referente a las condiciones de protección contra incendios en las instalaciones fotovoltaicas se aplicará lo indicado en la Ficha 1.12 del documento titulado «*Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques*» de la *Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS* de Bomberos de Barcelona. Dicha ficha se anexa al presente documento.

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

ANEXO 1: «Guia Tècnica: Criteri d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis – Instal·lacions Fotovoltàiques»

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:** **01/09/2013** **08/11/2016 (R1)**

OBJECTE:

Establir les condicions de protecció contra incendis de les instal·lacions fotovoltaiques (FV) 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:

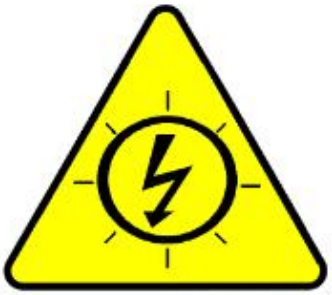
S'aplicarà a totes les instal·lacions fotovoltaiques en xarxa o assistides del municipi de Barcelona. Queden excloses les instal·lacions fotovoltaiques aïllades.

CRITERIS D'APLICACIÓ:

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:



Símbol instal·lacions fotovoltaiques en xarxa

Símbol instal·lacions fotovoltaiques assistides

L'amplada mínima del triangle serà de 20 cm.

1

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

Inscrita en el Registre Mercantil de Barcelona, volum 33260, foli 34, full B227747, Inscripció 1a-N.I.F. A-62439807

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 unes característiques físiques adequades 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 especial baix, d'acord amb l'apartat 2 del CTE DB SI 1. Per potències inferiors s'ubicaran en armaris o locals d'ús exclusiu.

3- Condicions de seguretat en cas d'incendi:

La instal·lació fotovoltaica no ha d'impedir el bon funcionament dels sistemes de seguretat en cas d'incendi 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 en cas d'incendi;
- accessibilitat per façana per intervenció dels bombers.

B.II.3. Criteris d'integració arquitectònica de sistemes solars

Hi ha diverses 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 document adjunt es plantegen les diferents variables i criteris que cal tenir en compte quan es dissenya i s'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 com més integrada millor des del punt de vista arquitectònic per tal de facilitar la correcta justificació del compliment de la normativa urbanística, arquitectònica i patrimonial vigent al municipi de Barcelona.

Es descriuen igualment els principis i els 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. A continuació s'exposen més detall aquests principis d'integració paisatgística i arquitectònica d'instal·lacions solars, tot definint una metodologia per avaluar la millor solució que es pot adoptar en cada cas,

Addicionalment, es disposa d'un catàleg de solucions tècniques de captació disponibles al mercat amb els seus respectius atributs constructius, a la pàgina web: https://energia.barcelona/ca/integracio-solar.

Com s'ha indicat, la guia pretén facilitar la correcta justificació del compliment de la normativa urbanística. En aquest sentit, és important que la proposta realitzada sigui aprovada pel servei tècnic competent en la interpretació de la normativa urbanística i de paisatge.

El document referit s'adjunta a continuació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

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

Objectiu i continguts del document

Hi ha diverses 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 aquest document es plantegen les diferents variables i criteris que cal tenir en compte quan es dissenya i s'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 com més integrada millor des del punt de vista arquitectònic.

Es descriuen igualment els principis i els 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[1], la qual proposa també una metodologia per estudiar la millor solució que es pot 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'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 reduir al mínim el nivell d'exposició visual. En aquest sentit, la millor alternativa correspondria sempre a la integració de la superfície de captació solar en la mateixa pell de l'edificació mitjançant elements multifuncionals.

Les il·lustracions mostren les tipologies admeses per a cada zona de l'edifici,[2] i segons si es tracta d'edificacions alineades al 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'altura 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 metres d'altura 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 es valora l'espai exterior, la classificació és la següent:

- Zona 1: espai comprès entre el pla de coberta i l'altura de l'ampit de façana i l'espai de juxtaposició de tots els 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 metres d'alçària, restringint els espais més propers a façana i els espais resultants entre els plans verticals de contenció 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 preveu específicament una zona 3, atès que les edificacions auxiliars ja estan regulades a les ordenances.

[1] Podreu trobar informació complerta sobre la Guia d'Integració paisatgística i arquitectònica d'instal·lacions solars a http://www.barcelona.cat/energia/gios

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

EXEMPLE D'APLICACIONS COMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUIT

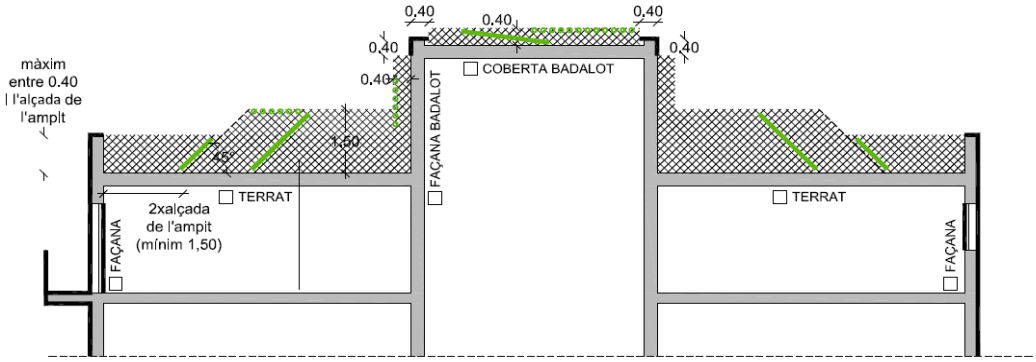
EXEMPLE AMB PANELL CONVENCIONAL

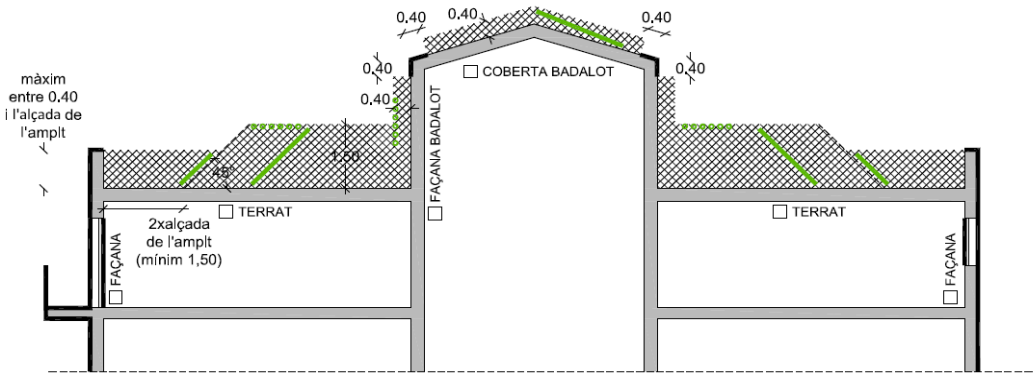
ZONES DE L'EDIFICACIÓ I TIPOLOGIA D'INTEGRACIÓ ADMESA

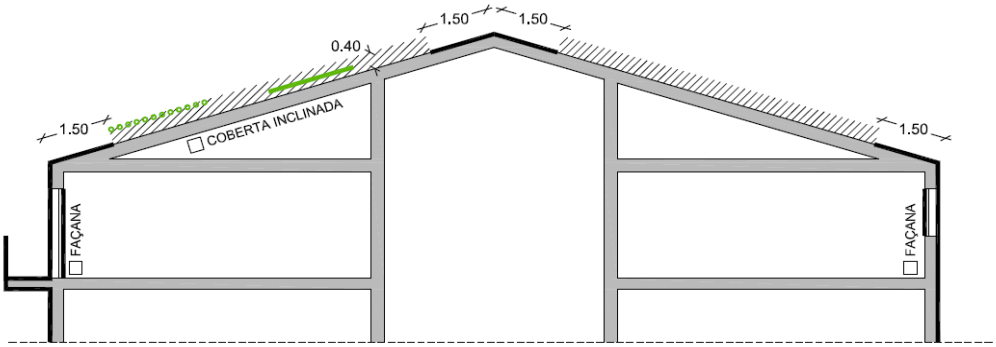
JSM — J JUXTAPOSAT | S SUPERPOSAT | M MULTIFUNCIONAL

SM — S SUPERPOSAT | M MULTIFUNCIONAL

M — M MULTIFUNCIONAL







ALINEACIÓ DE VIAL I VOLUMETRIA ESPECÍFICA

EXEMPLE D'APLICACIONS INCOMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUIT

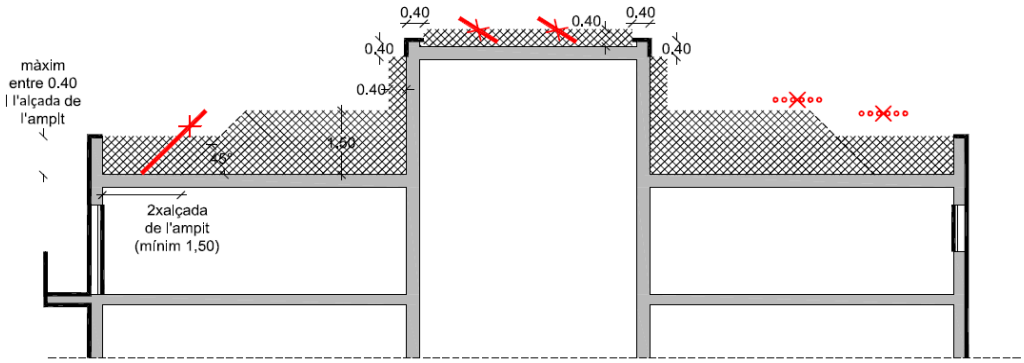
EXEMPLE AMB PANELL CONVENCIONAL

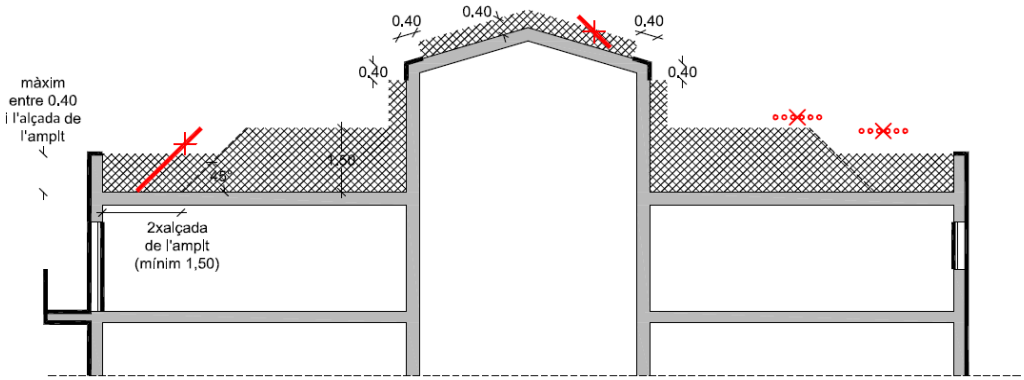
ZONES DE L'EDIFICACIÓ I TIPOLOGIA D'INTEGRACIÓ ADMESA

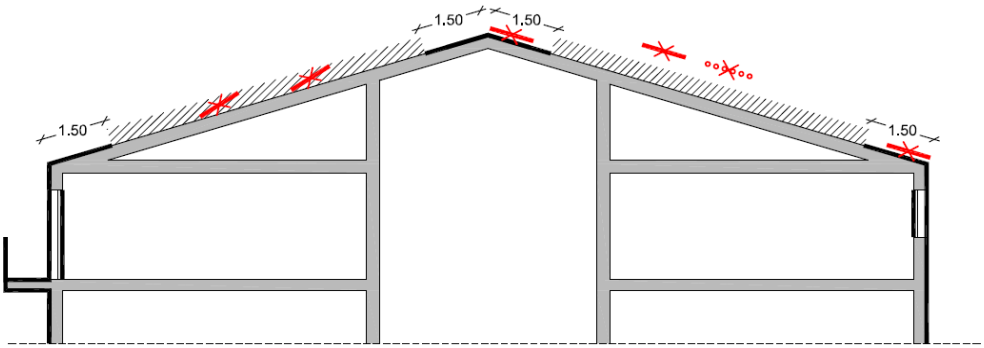
JSM — **J** JUXTAPOSAT | **S** SUPERPOSAT | **M** MULTIFUNCIONAL

SM — **S** SUPERPOSAT | **M** MULTIFUNCIONAL

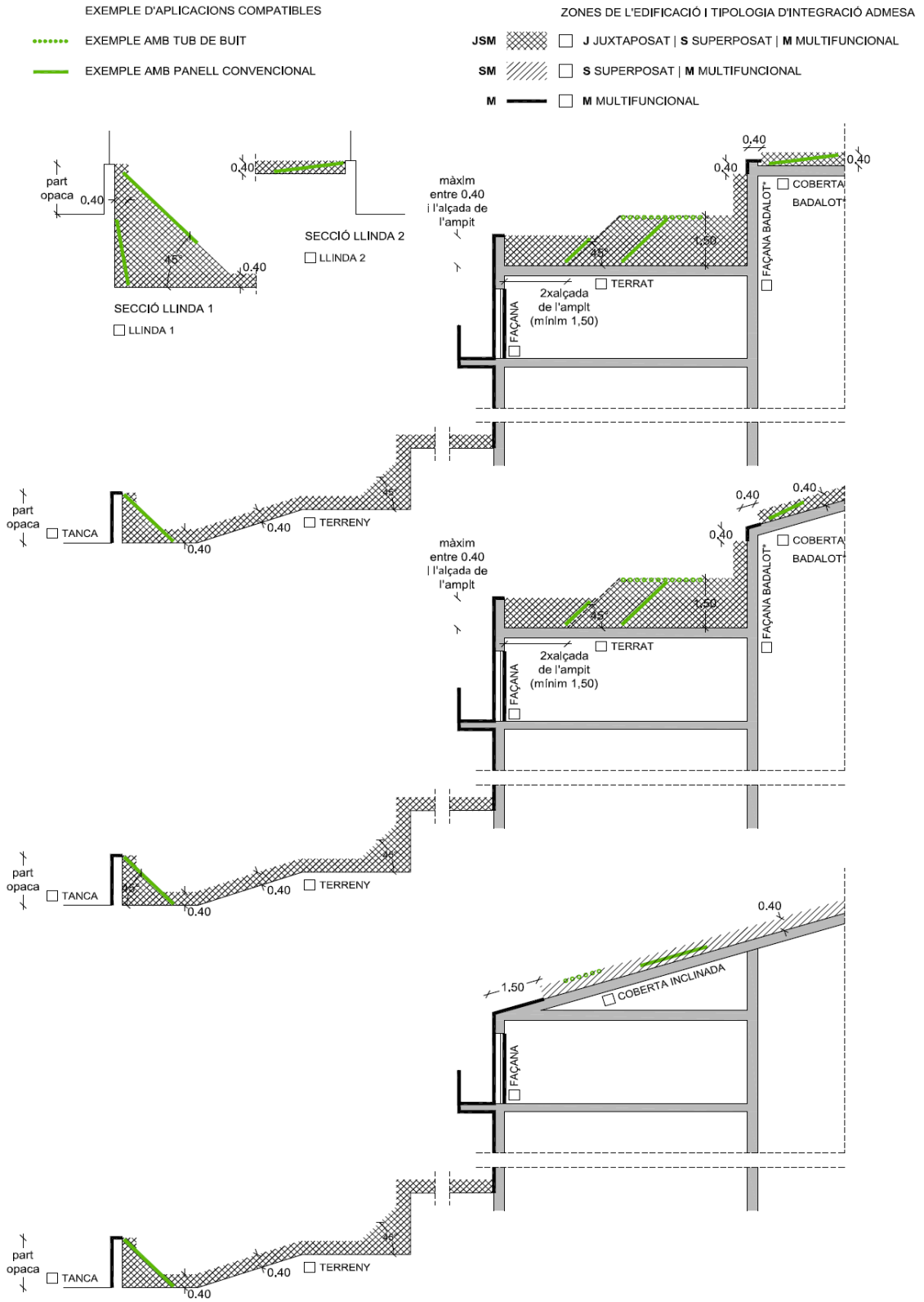
M — **M** MULTIFUNCIONAL







EDIFICACIÓ ALÏLLADA



EDIFICACIÓ ALÏLLADA

EXEMPLE D'APLICACIONS INCOMPATIBLES

EXEMPLE AMB TUB DE BUIT

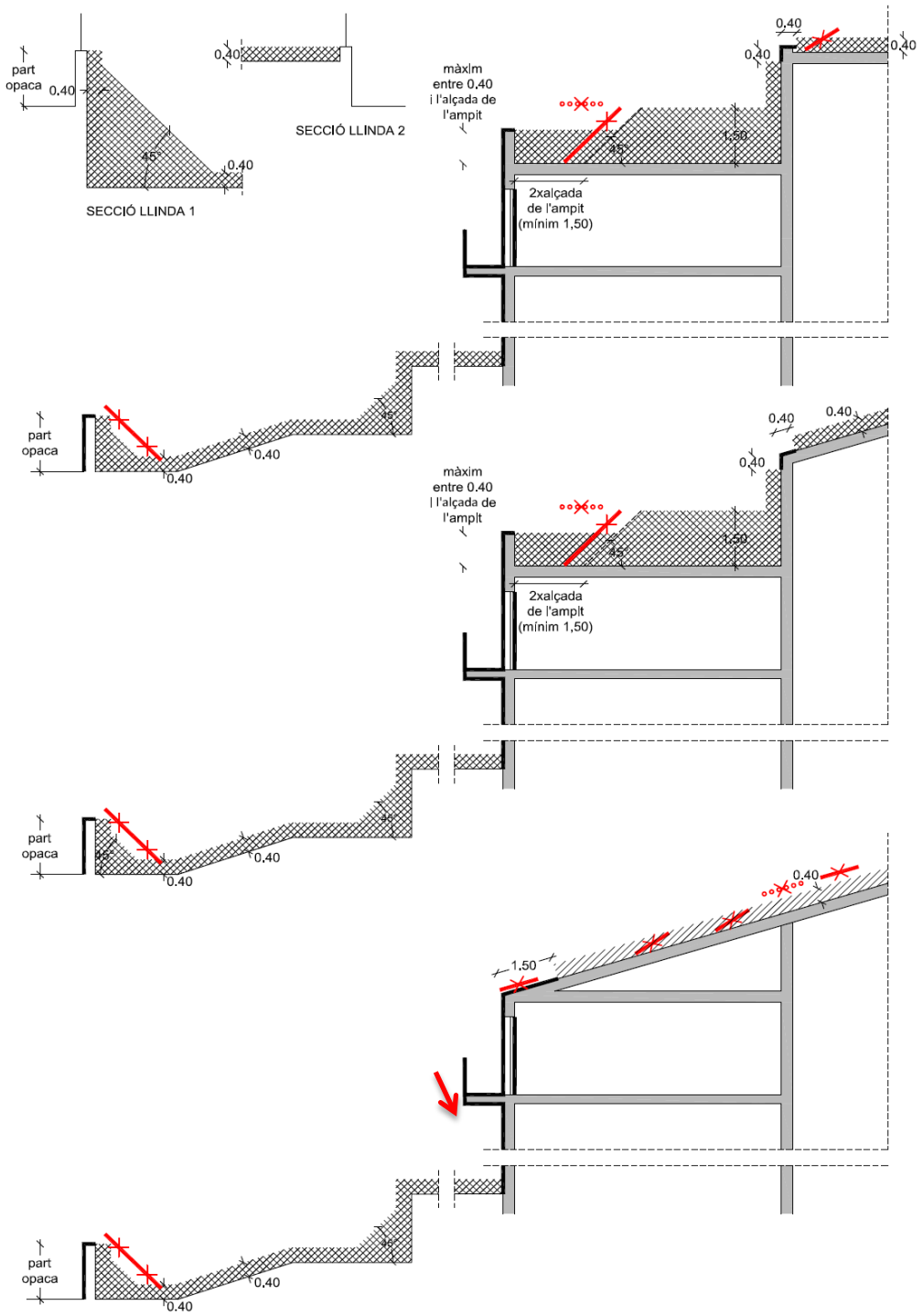
EXEMPLE AMB PANELL CONVENCIONAL

ZONES DE L'EDIFICACIÓ I TIPOLOGIA D'INTEGRACIÓ ADMESA

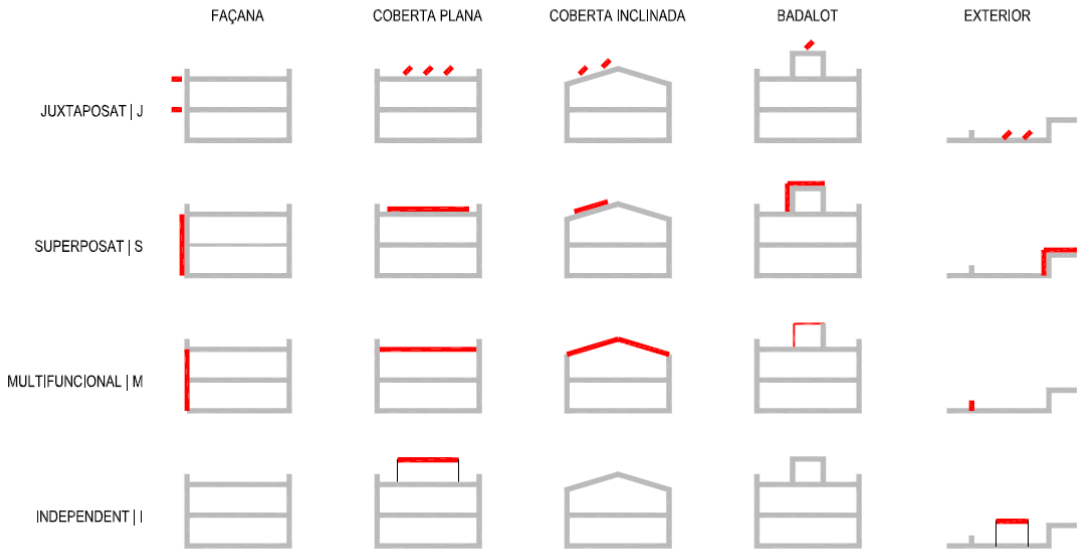
JSM — J JUXTAPOSAT | S SUPERPOSAT | M MULTIFUNCIONAL

SM — S SUPERPOSAT | M MULTIFUNCIONAL

M — M MULTIFUNCIONAL



Tipologies d'integració



- **Juxtaposat:** els captadors solars utilitzen l'envolupant de l'edifici com a suport i es presenten de manera autònoma sense alterar-ne significativament l'orientació i la 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'envolupant, 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 en 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'envolupant i es pot treballar en la conciliació matisant la textura i els cromatismes.
- **Multifuncional:** el 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 ara les cobertes inclinades de zenc que inclouen en la seva composició, i de manera totalment oculta, els captadors solars. La intervenció consisteix a substituir un element constructiu de l'edifici amfitrió per a 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.
- **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 ara 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.

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 de Pearson de Pedralbes.
- **Tipus d'ordenació segons volumetria específica:** l'ordenació i la composició de volums es fa 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 que cal 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 a l'expedient 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 d'expedient d'obres es tramita a través del portal de tràmits de l'Ajuntament: ajuntament.barcelona.cat/ca/tramits
- Tots els projectes han de complir els requisits que estableixi l'Ordenança dels usos del paisatge urbà i la normativa urbanística corresponent.
- En tots els casos cal disposar de l'informe previ de l'Agència d'Energia de Barcelona, conforme la documentació justificativa presentada és suficient. Consulteu www.barcelona.cat/energia/gios per a més informació sobre tràmits amb l'Agència d'Energia de Barcelona.
- En el cas que l'edifici tingui un nivell de protecció A, B, C o es trobi dins d'un entorn protegit, cal disposar d'un informe previ favorable per part del Departament de Patrimoni.
- La resta d'edificis no afectats per la condició anterior han de disposar d'un informe previ de l'Institut Municipal de Paisatge Urbà i Qualitat de Vida de Barcelona.

B.III. SISTEMES DE MONITORATGE ENERGÈTIC

Les especificacions tècniques dels sistemes de monitoratge energètic adjuntes en el present apartat, representen un document auto-contingut que inclou els requeriments determinats per l'Agència d'Energia de Barcelona envers al disseny i instal·lació de sistemes de monitoratge energètic en els edificis i instal·lacions de titularitat municipal. Aquest document incorpora una part introductòria de definició de conceptes i contextualització, i una segona part que inclou les especificacions tècniques d'aquestes instal·lacions.

El document referit s'adjunta a continuació.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

PROTOCOL DE MONITORATGE ENERGÈTIC MUNICIPAL DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

Especificacions tècniques dels sistemes de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

Revisió: 18/01/2021

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Índex de continguts

1.- Memòria explicativa 3

1.1.- Introducció 3

1.1.1.- Antecedents 3

1.1.2.- Objecte 3

1.1.3.- Abast 3

1.2.-Conceptes rellevants 4

1.3.- Dispositius de camp i concentrador de dades del monitoratge 7

1.3.1.- Energia Elèctrica 7

1.3.2.- Energia Tèrmica 7

1.3.3.- Altres dispositius de mesura 7

1.3.4.- Concentrador de dades RTU-Datalogger 8

1.4.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN) 8

1.5.- Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals 9

2.- Requeriments per a la implementació del monitoratge 10

2.1 Requeriments sobre les variables a monitorar 10

2.1.1.- Energia Elèctrica 10

2.1.2.- Energia Tèrmica 11

2.1.3.- Altres variables 11

2.2.- Requeriments dels dispositius de camp 12

2.2.1.- Comptadors elèctrics 12

2.2.2.- Analitzadors d'electricitat 12

2.2.3.- Lector de polsos o comptador de gas 13

2.2.4.- Comptadors tèrmics 13

2.2.5.- Sondes de temperatura, humitat relativa i concentració de CO_2 13

2.2.6.- Comptadors d'aigua de xarxa 13

2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger) 13

2.4.- Requeriments dels protocols de comunicació 15

2.4.1.- Protocols de comunicació entre els dispositius de camp i la RTU 15

2.4.2.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i el repositori municipal SENTILO 16

2.4.3 Passarel·la de comunicació i concentradors d'informació 23

2.5.- Requeriments de codificació de components i sensors a SENTILO _____ 24

2.5.1.- Codificació de les components a SENTILO _____ 24

2.5.2.- Codificació dels sensors a SENTILO _____ 25

2.6.- Requeriments de la xarxa de la instal·lació de monitoratge _____ 37

2.7.- Requeriments de prestacions del monitoratge _____ 38

2.8.- Procediment d'alta d'instal·lacions de monitoratge energètic _____ 39

2.8.1- Actuacions a realitzar_____ 39

2.8.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions _____ 40

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

1.- Memòria explicativa

1.1.- Introducció

1.1.1.- Antecedents

Barcelona ha fet una aposta decidida per avançar en la Transició cap a la Sobirania Energètica, canviant la forma en què es consumeix l'energia i apostant pels recursos locals per a la producció renovable de l'energia.

Tal i com es recull en el Pla Clima de Barcelona 2018 – 2030 i en la Declaració d'Emergència Climàtica de la ciutat, l'Ajuntament de Barcelona s'ha fixat com a objectiu que totes les actuacions municipals incorporin mesures d'eficiència energètica i generació renovable per a assolir l'autosuficiència i l'excel·lència ambiental, tant en projectes d'edificació com d'espai públic.

Amb aquesta finalitat, l'Ajuntament ha impulsat diversos mecanismes per a la gestió dels projectes que s'impulsen a nivell municipal: des del Decret d'Alcaldia aprovat el 28 d'abril de 2015 sobre contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals, fins a les d'instruccions tècniques derivades. Així mateix, l'Ajuntament de Barcelona disposa del Consorci Agència Local d'Energia de Barcelona (en endavant AEB), l'ens municipal que té com a objectiu el foment de l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, tal i com disposa l'article 2 dels seus Estatuts.

El Protocol de monitoratge energètic per a equipaments i instal·lacions municipals (en endavant Protocol de monitoratge), és un document elaborat per l'AEB, inclòs en el ***Protocol d'energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals.***

Aquest protocol desenvolupa en el seu contingut, els requeriments que ha de disposar una instal·lació de monitoratge energètic d'un edifici, equipament o instal·lació municipal a la ciutat de Barcelona.

L'objectiu del monitoratge energètic consisteix en posar a disposició de gestors i de la pròpia AEB, una eina per a l'anàlisi dels comportaments energètics d'edificis i instal·lacions municipals, amb la finalitat de fer una gestió eficient de l'energia.

1.1.2.- Objecte

El present document té per objecte establir criteris i requeriments per a les instal·lacions de monitoratge energètic en edificis o instal·lacions de titularitat municipal i el procediment de com donar-les d'alta, un cop executades.

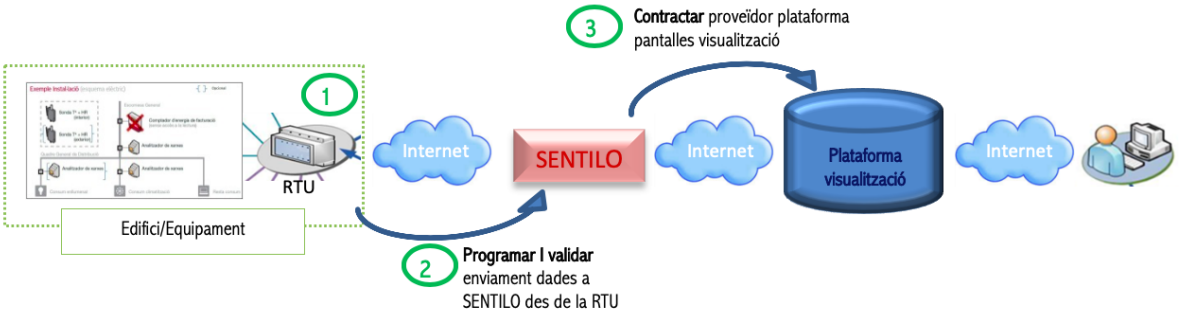
1.1.3.- Abast

De forma general, es monitoraran aquells edificis o equipaments municipals rehabilitats o de nova construcció, que **disposin de sistemes de generació energètica d'origen renovable** o que disposin d'una **superfície útil superior a 1.000 m^2.** No obstant, podran ser monitorats edificis, els quals no siguin subjectes de cap rehabilitació o de superfície útil inferior, si són objectes d'alguna singularitat concreta que resulti d'interès per a l'AEB o per al propi gestor.

1.2.-Conceptes rellevants

L'elevat nombre d'equipaments municipals fa necessària la participació de diferents empreses subministradores d'equips de comptatge i monitoratge energètic.

Per tal d'evitar que les diferents tecnologies aplicades per cada subministrador de monitoratge, impliquin una falta d'homogeneïtzació en l'accés i tractament de les dades mesurades i llegides, l'AEB sol·licita a cadascun d'ells, la **integració de les dades obtingudes mitjançant els seus equips, per posteriorment enviar-ho, passant per SENTILO, a la plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals actualment en funcionament, propietat de la mateixa AEB**.



Aquesta eina de **centralització i visualització de dades** permet la recollida de totes les dades de consum i producció, generades en els edificis i instal·lacions municipals monitorades, independentment de la marca i model dels equips de comptabilitat i monitoratge instal·lats en cadascun d'ells, sempre i quan allò instal·lat s'ajusti als requeriments que estableix aquest document.

A continuació es presenta, de forma esquemàtica, els principals conceptes a considerar en la definició i execució d'instal·lacions de monitoratge energètic de l'àmbit municipal:

A. Subjectes partícips:

A.1 – Promotor
A.2 – Projectista
A.3 – Instal·lador

B. Variables a monitorar, en funció del tipus d'energia:

B.1 – Energia Elèctrica

B.1.1 – Subministraments de xarxa d'Energia Elèctrica
B.1.2 – Producció local d'Energia Elèctrica Renovable Fotovoltaica
B.1.3 – Altres fonts de producció local d'Energia Elèctrica Renovable
B.1.4 – Consums d'Energia Elèctrica de l'edifici o instal·lació

B.2 – Energia Tèrmica

B.2.1 – Subministrament de xarxa de Calor i Fred de Barri
B.2.2 – Producció local d'Energia Tèrmica Solar, Aerotèrmica o Geotèrmica
B.2.3 – Altres fonts de Producció local d'Energia Tèrmica Renovable
B.2.4 – Consums d'Energia Tèrmica de l'edifici o instal·lació

B.3 – Altres magnituds d'interès a monitorar

B.3.1 – Subministrament de xarxa de Gas Natural
B.3.2 – Consum d'altres combustibles
B.3.3 – Consum d'aigua de xarxa
B.3.4 – Condicions ambientals (temperatura, humitat relativa, concentració CO_2,...)
B.3.5 – Temperatures de fluids en canonades o acumuladors

C. Elements del sistema de monitoratge:

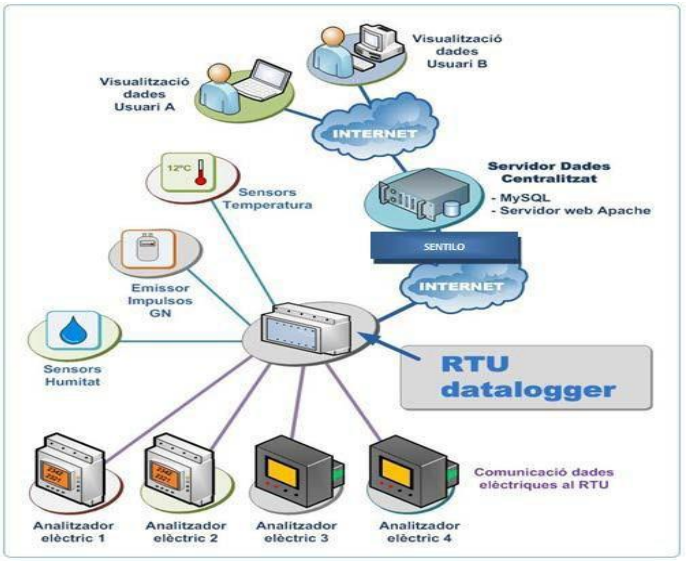
C.1 – Dispositius de Mesura
C.2 – Concentrador de dades RTU-Datalogger
C.3 – Repositori municipal de dades SENTILO
C.4 – Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

El capítol 2 d'aquest document inclou els criteris que defineixen quan cal incorporar una instal·lació de monitoratge en obra nova o rehabilitació d'un equipament municipal i les **especificacions tècniques que han de complir** aquestes instal·lacions.

El **Monitoratge Energètic** no s'ha de confondre amb el **sistema de gestió i control de les instal·lacions** de que es doten alguns equipaments. En alguns casos, aquests sistemes, poden compartir elements de recollida de dades, però alhora de processar i tractar aquestes dades, han de ser sistemes independents.

El monitoratge energètic que es requereix i que és objecte d'aquest document, té com a objectiu poder analitzar, entre d'altra informació, els balanços energètics que es produeixen en els equipaments, o els rendiments dels sistemes energètics implementats. Aquestes anàlisis es poden efectuar gràcies a la recollida de dades referents al subministrament d'energia, generació d'energia renovable, distribució de consums energètics, paràmetres de condicions ambientals o de fluids de les instal·lacions, entre d'altres.
L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic, amb un **equip d'adquisició i emmagatzematge de dades**, en endavant RTU o RTU-Datalogger, en cadascun dels edificis objecte de monitoratge.

Les dades adquirides i emmagatzemades a la RTU s'envien a la Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (en endavant SENTILO) que és la peça arquitectònica que aïlla la capa de sensors distribuïts per la ciutat que recullen i emeten la informació generada als edificis i instal·lacions municipals, de les aplicacions que es desenvolupin per explotar aquesta mateixa informació.
En el cas del monitoratge energètic municipal de l'AEB, la informació adquirida per SENTILO és recollida per un servidor gestionat per la pròpia AEB. El sistema és completament obert i escalable tant vertical com horitzontalment.



L'AEB compta amb un sistema de gestió de dades que permet la **visualització de dades i l'elaboració de diferents tipologies de consultes i informes, via WEB**. Aquest sistema de gestió i de visualització de dades disposa de diferents perfils d'usuari, per tal que cadascun d'ells pugui visualitzar una determinada informació en funció del seu perfil.

Aquest tipus de sistema està pensat inicialment per fer telemesura (comunicació unidireccional edifici-centre de control o Web), però no es descarta en un futur convertir-lo en un sistema de telegestió (comunicació bidireccional).

1.3.- Dispositius de camp i concentrador de dades del monitoratge

A continuació es descriuen breument els dispositius de camp més habituals de les instal·lacions de monitoratge energètic així com l'equip concentrador de dades que emmagatzema i envia tota la informació recollida. Els capítols ***2.2.- Requeriments dels dispositius de camp*** i ***2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)*** inclouen les especificacions que hauran de tenir aquests equips en les instal·lacions de monitoratge municipals.

1.3.1.- Energia Elèctrica

Els **comptadors elèctrics** són centrals de mesura d'alta precisió, que tenen l'objectiu de mesurar els principals paràmetres elèctrics en xarxes monofàsiques i/o trifàsiques. La seva lectura cal recollir-la mitjançant port de comunicació.

Els **analitzadors elèctrics** són comptadors d'energia amb menys precisió que els anteriors però igualment vàlids i que a més de l'energia, recullen moltes altres variables relacionades amb l'energia com pot ser la potència, les intensitats i les tensions, entre d'altres.

1.3.2.- Energia Tèrmica

Els **comptadors tèrmics** són dispositius que calculen l'energia transferida entre el tram d'impulsió i el de retorn d'un circuit pel que transcorre un fluid, a partir del cabal circulant i de les seves temperatures.

1.3.3.- Altres dispositius de mesura

Els **comptadors de gas**, tenen la funció de llegir el volum de gas subministrat a la instal·lació.

Els comptadors d'aigua de xarxa recullen el consum d'aigua que es produeix a l'edifici o instal·lació i el seu seguiment és útil per el control del seu consum així com per a l'obtenció d'altres indicadors, com per exemple, el consum d'ACS.

La implantació de **sondes de temperatura ambient, d'humitat relativa interior o de concentració de CO_2**, sovint són interessants per analitzar les condicions de confort i salubritat assolides i per a contextualitzar les dades recollides.

En les instal·lacions de monitoratge, també es poden trobar **altres dispositius de camp menys habituals** com poden ser sensors d'estat d'elements actuadors, de sondes de temperatura de circuits

d’ACS, o d’irradiància solar, entre d’altres.

1.3.4.- Concentrador de dades RTU-Datalogger

El concentrador de dades RTU-Datalogger, és un element que recull, emmagatzema i envia a SENTILO les dades provinents dels diferents dispositius de mesura repartits per l’edifici o instal·lació: comptadors, analitzadors de xarxes, sondes o d’altres elements de mesura. Addicionalment, aquest equip es capaç d’efectuar diferents càlculs per a obtenir el valor d’altres variables.

1.4.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN)

SENTILO BCN és la peça de l'arquitectura que aïlla la capa de sensors desplegats per a recollir la informació generada a la ciutat de Barcelona, de les aplicacions que es desenvolupen per a la seva explotació i difusió.

El principal objectiu de la plataforma SENTILO és abaratir costos de desplegament i manteniment de sensors i alhora abaratir costos de desenvolupament d’aplicacions consumidores de dades procedents de sensors. La creació i implantació de la plataforma SENTILO permet assolir els següents beneficis:

- **Aïllar (desacoblar) el sensors i actuadors** de les aplicacions que els usen, permetent canviar uns i altres sense haver de modificar res més.

- **Trencar les sitges funcionals**, fugint de la dependència de proveïdors i de la proliferació de sistemes aïllats que moltes vegades es despleguen fins i tot per al mateix servei.

- **Facilitar compartir les dades** d’un sensor entre diferents aplicacions trencant conceptes de propietat.

- **Disposar d’una sèrie de serveis comuns** que necessiten totes les aplicacions i que no cal que cada una desenvolupi de forma independent: Catàleg de sensors/actuadors, monitoratge, Qualitat de Servei, homogeneïtzació lèxica, sintàctica i semàntica.

- **Incorporar traduccions de protocols** entre sensors/actuadors i les aplicacions.

- **Assegurar que el catàleg dels sensors/actuadors**, nucli fonamental del sistema de gestió i manteniment d’equips al carrer, **és complert**.

1.5.- Plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions municipals

Les dades recollides de SENTILO s'enregistren remotament al servidor de dades de l'AEB, connectat a Internet. Aquest Servidor conté una aplicació Web mitjançant la qual es poden visualitzar totes les dades en temps real i en forma d'històrics.

Les seves funcions principals són:

- Visualitzar dades referents als **balanços energètics** (tèrmics i elèctrics) de l'equipament.
- Visualitzar els valors de les **temperatures i humitats interiors i exteriors**.
- Consultar històrics de dades de **producció i consums energètics**.
- Generar **gràfiques d'històrics** de totes les dades enregistrades.
- Generar **informes** amb periodicitat a escollir, de les produccions i consums de les instal·lacions.
- Exportar **dades** enregistrades a diferents formats (Excel, CSV, ...).
- Discriminar la **informació mostrada** en funció del tipus d'usuari.
- Visualitzar **taules i gràfiques comparatives** entre variables d'una mateixa instal·lació o de diverses instal·lacions.

2.- Requeriments per a la implementació del monitoratge

2.1 Requeriments sobre les variables a monitorar

A continuació s'exposa, de forma general, la relació de variables que caldrà monitorar i recollir a la RTU de la instal·lació. Part d'aquesta informació haurà de ser, alhora, enviada al repositori municipal SENTILO.

Cal tenir en compte, però, que aquesta relació de variables no és definitiva, pel que caldrà ser aprovada per part de l'AEB en la fase de revisió del projecte, i confirmada de nou en la fase de replanteig de l'obra corresponent.

2.1.1.- Energia Elèctrica

Subministrament de xarxa d'Energia Elèctrica

Energia activa [kWh] (mesurada amb comptador bidireccional al punt frontera)

Producció local d'Energia Elèctrica Renovable Fotovoltaica *(1)*

Generació neta [kWh] de la instal·lació fotovoltaica (mesurada al comptador de generació)

Excedents d'energia [kWh] injectats a xarxa (mesurada amb comptador bidireccional al punt frontera)

Per a instal·lacions amb acumulació assistides:

Tensió [V] i corrent [A] del camp de bateries.

Potència [kW] de càrrega i descàrrega del camp de bateries.

(1) Caldrà confirmar, alhora, que es compleix amb les prescripcions fixades per la normativa vigent i per part de l'explotador de la instal·lació (veure Annex B, apartat II.2.1., del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS).

Altres fonts de producció local d'Energia Elèctrica Renovable

Generació neta [kWh] de la instal·lació (mesurada al comptador de generació)

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

Consum d'Energia Elèctrica de l'edifici o instal·lació municipal

Consum al quadre general de l'edifici o instal·lació

Energia Activa [kWh]

Potència Activa [kW]

Potència Reactiva [kVA]

Intensitats de Fase [A]

Tensions de Fase [V]

Factor de potència

Consums d'espais, serveis o sistemes de producció d'energia

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] total Climatització

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] total Enllumenat

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] dels espais singulars o representatius *(a definir, per l'AEB, per a cada cas)*

Energia [kWh] i Potència Activa [kW] d'alguns sistemes de producció, segregat per calefacció, refrigeració i ACS

2.1.2.- Energia Tèrmica

Subministrament de xarxa de Calor i Fred de Barri

Energia [kWh] entregada pel circuit de Calor

Energia [kWh] entregada pel circuit de Fred

Producció local d'Energia Tèrmica Solar, Aerotèrmica, Geotèrmica o d'altres fonts o sistemes

Generació d'Energia [kWh] segregada per serveis (ACS, Calefacció i Refrigeració)

Consums d'Energia Tèrmica per serveis

Energia [kWh] consumida en ACS

Energia [kWh] consumida en Calefacció

Energia [kWh] consumida en Refrigeració

2.1.3.- Altres variables

Subministrament de xarxa de Gas Natural

Volum de Gas Natural [m^3] ***(*)***

(*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

Consum d'altres combustibles

Volum de combustible [m^3] ***(*)***

(*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

Consum d'aigua de Xarxa *(*)*

Volum d'aigua de xarxa [m^3]

(*) Aquesta dada caldrà proporcionar-la amb una precisió de fins al primer decimal

Altres

Sondes de Temperatura [ºC] en ambient

Humitat relativa [%] en ambient

Concentració de CO_2 [ppm] en ambient

Sondes de Temperatura [ºC] en acumuladors i canonades de circuits Solars o d'ACS

2.2.- Requeriments dels dispositius de camp

El present capítol descriu els requeriments que hauran de complir els dispositius de camp que conformaran la instal·lació de monitoratge.

2.2.1.- Comptadors elèctrics

Els comptadors elèctrics, hauran de tenir el comptatge en kWh, per a que es pugui observar un creixement en períodes de temps curts. També haurà de disposar d'un mínim de 10 dígits de comptatge. Les dades caldrà recollir-les mitjançant un port de comunicacions disponible, i en cas que el comptador no en disposi de cap, aleshores es podrà recollir mitjançant lector òptic. En aquest cas, caldrà complir la norma IEC 62056-21, que fa referència als equips de mesura de l'energia elèctrica.

2.2.2.- Analitzadors d'electricitat

Els analitzadors d'Electricitat hauran de registrar, com a mínim, la següent informació del punt de la xarxa a on estiguin connectats:

Intensitat (trifàsica i per cada fase)

Tensió (trifàsica i per cada fase)

Potència Activa

Potència Reactiva

Factor de potència

Energia

Per tal de facilitar la verificació de la lectura dels mantenidors del sistema i dels edificis, els analitzadors hauran de disposar d'una pantalla on es puguin consultar les dades instantànies a

transmetre.

Pel cas de comptadors fiscals o de facturació, aquests haurien de ser de propietat. D'aquesta manera s'evita que la companyia subministradora els pugui substituir sense avís previ i per altra banda, es garanteix la disponibilitat permanent dels ports de comunicació.

Per comptadors instal·lats en punts a on pugui haver flux d'energia en ambdós sentits, aquests hauran de ser de 4 quadrants o bidireccionals.

2.2.3.- Lector de polsos o comptador de gas

Per a mesurar el consum de gas de la instal·lació caldrà instal·lar emissors d'impulsos (amb el corresponent acumulador de polsos), així com cablejat i connectors adients. En cas que això no sigui possible, s'hauran d'instal·lar comptadors de gas addicionals al de companyia. Amb l'objectiu de proporcionar una millor comprovació del comptatge del sistema, caldrà sincronitzar-los amb els comptadors de companyia. D'altra banda, cal tenir en compte que el nivell de seguretat intrínseca dels comptadors de gas, és Ex II 2 G EEX ia IIC T6, el que implica que la RTU haurà de disposar de la interfície electrònica corresponent que permeti la connexió amb el comptador d'impulsos de baixa freqüència.

2.2.4.- Comptadors tèrmics

Per a mesurar l'aportació o cessió d'energia d'un circuit en forma de calor, s'utilitzaran comptadors d'energia tèrmica, els quals incorporen un cabalímetre i sondes de temperatura a la impulsió i al retorn d'un circuit. Aquests comptadors, faran el comptatge en kWh, per a que es pugui observar un creixement en períodes de temps curts. També haurà de disposar d'un mínim de 10 dígits de comptatge.

2.2.5.- Sondes de temperatura, humitat relativa i concentració de CO_2

Es podrà sol·licitar, per part de l'AEB, la instal·lació de sondes de control de temperatura, humitat relativa i concentració de CO_2 en alguna zona de l'edifici o a l'exterior del mateix. Seran els propis redactors de projecte els qui proposaran la ubicació d'aquestes sondes, les quals hauran de ser confirmades per part de l'AEB. El canal de comunicació entre les sondes i la RTU en cap cas podrà ser de tipus "sense fil".

2.2.6.- Comptadors d'aigua de xarxa

Els comptadors d'aigua de xarxa que s'instal·lin per a recollir i enviar el consum d'aigua dels edificis o instal·lacions, hauran de ser capaços de mesurar en continu, i amb precisió suficient per a que es pugui observar el creixement en períodes de temps curts.

2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)

L'equip concentrador de dades haurà de disposar de memòria incorporada i comptar amb el sistema de comunicació que suposi el menor cost de manteniment, però sense perdre prestacions de connexió ni de

lectura remota. Qualsevol dels dispositius de comunicació necessaris hauran de contemplar-se en les partides corresponents com a part de la instal·lació.

Per altra banda, caldrà evitar que el concentrador es quedi bloquejat en cas que la ocupació de la memòria arribi al seu límit a causa d'un tall temporal de comunicació.

Els sistemes locals de concentració, emmagatzematge i publicació de dades cap a la plataforma han de ser sistemes basats en estàndards de programació de controladors (p. ex, IEC 61131-3) o han de disposar de sistemes operatius que puguin ser fàcilment accessibles (p. ex, linux embedded, windows, android, etc.), a efectes de manteniment com un actiu informàtic més, o per tal de poder ampliar si s'escau en un futur, la seva funcionalitat.

En cap cas, s'admetrà l'existència de claus d'accés privades que impedeixin re-programar o parametritzar les noves funcionalitats o corregir possibles mancances.

El sistema local de concentració de dades (RTU) rep i enregistra les dades provinents de tots els dispositius de recollida de dades. A continuació es llisten els més habituals:

- El comptatge de la producció d'energia elèctrica fotovoltaica
- El comptatge dels consums elèctrics
- El comptatge de la producció d'energia tèrmica
- El comptatge de consums de gas natural
- Les dades dels sensors d'ambient que recolliran paràmetres com la temperatura, humitat relativa, concentració de CO_2, o altres variables que es considerin.

La comunicació entre els sensors i el concentrador de dades RTU ha de ser amb protocol estàndard, per tant no s'acceptaran protocols propietari en la comunicació entre ells. Per tal que la comunicació sigui més fiable, s'evitarà que les connexions entre els diferents dispositius i la RTU sigui "sense fil". En cas que aquesta sigui la única alternativa, caldrà detallar la tecnologia emprada escollida i justificar els motius del canvi.

Les dades seran facilitades amb independència del BMS instal·lat de manera que aquestes vindran directament de l'element que està recollint la mesura o, pel cas de senyals analògiques, d'un controlador muntat específicament per a recollir totes aquestes senyals per entregar-les a la RTU, sense cap interacció amb la xarxa que envia dades al BMS.

Les dades que el sistema ha de recollir de manera unificada són de tres tipus:

- **Informació en TEMPS REAL de senyals de camp.** Per a cada senyal i amb una periodicitat de 2 min si la connexió és fixa i 5 minuts en cas que aquesta sigui mòbil, s'enviarà una mostra a SENTILO juntament amb marca de temps de recollida.

- **Informació en TEMPS REAL o senyals digitals d'estats o alarmes**. Per a tots els senyals digitals recollits (ja siguin alarmes o estats) s'emmagatzemarà a la base de dades cada modificació (pas de 0 a 1 o d'1 a 0) juntament amb la dada del temps en què s'ha produït el canvi.

- **Informació HISTÒRICA de les senyals recollides.** Dels comptadors (energies, volums, etc.) i de les senyals analògiques (temperatures, cabals, potències, etc.) es registrarà, amb una periodicitat quart-horària (cada 15 minuts), un resum del què ha passat en aquest període. Aquest resum inclourà, pel primer cas (comptadors) el **valor inicial**, el **valor final**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit,** mentre que pel segon cas (senyals analògiques) inclourà el valors **màxim**, **mínim**, **mig del període**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit**.

  El nombre mínim de mostres recollides, en ambdós casos, haurà de ser de 15 per a cada període quart-horari.

De forma general les comunicacions entre les RTU's i SENTILO es fan utilitzant serveis web i transmetent les dades en format JSON. **Són les RTU's les que inicien les comunicacions quan tenen dades per transmetre o a intervals periòdics** i no SENTILO la que les consulta.

Les RTU's, per tant, hauran de tenir la capacitat hardware i software necessària per realitzar de forma autònoma aquestes comunicacions- Alhora, en cas de que no estigui actiu el canal de comunicacions, fer de datalogger per enviar les dades emmagatzemades tant aviat com les comunicacions quedin restablertes. **Caldrà demostrar mitjançant la desconnexió forçada de les comunicacions, que la funció d'emmagatzematge i enviament de dades funciona correctament.**

2.4.- Requeriments dels protocols de comunicació

2.4.1.- Protocols de comunicació entre els dispositius de camp i la RTU

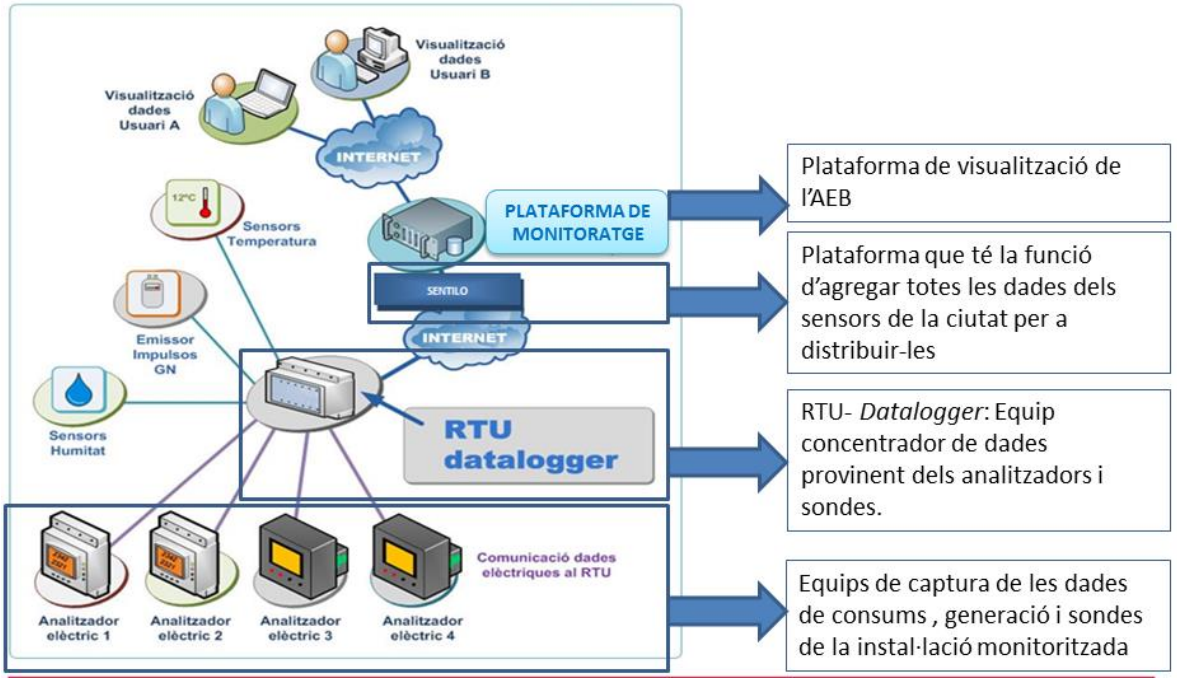
Els sistemes proposats, cal que disposin de la possibilitat de comunicar a través de diferents protocols de comunicació. Si bé el numero de protocols actuals dins del mercat és molt ampli, pel cas de la RTU, cal que com a mínim es comuniqui de forma nativa (inclòs en el software de base del dispositiu) amb el protocol Modbus RTU/TCP.

Les dades seran facilitades pels diferents dispositius de mesura a la RTU, amb independència del sistema de gestió de que pugui disposar l'edifici. Per tant, les dades seran proporcionades directament pel sensor que fa la mesura o, en el cas de que aquest aporti també informació al sistema de gestió, per un dispositiu que permeti la consulta simultània del sistema de gestió de l'edifici i del sistema de monitoratge, mantenint la independència entre ells.

2.4.2.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i el repositori municipal SENTILO

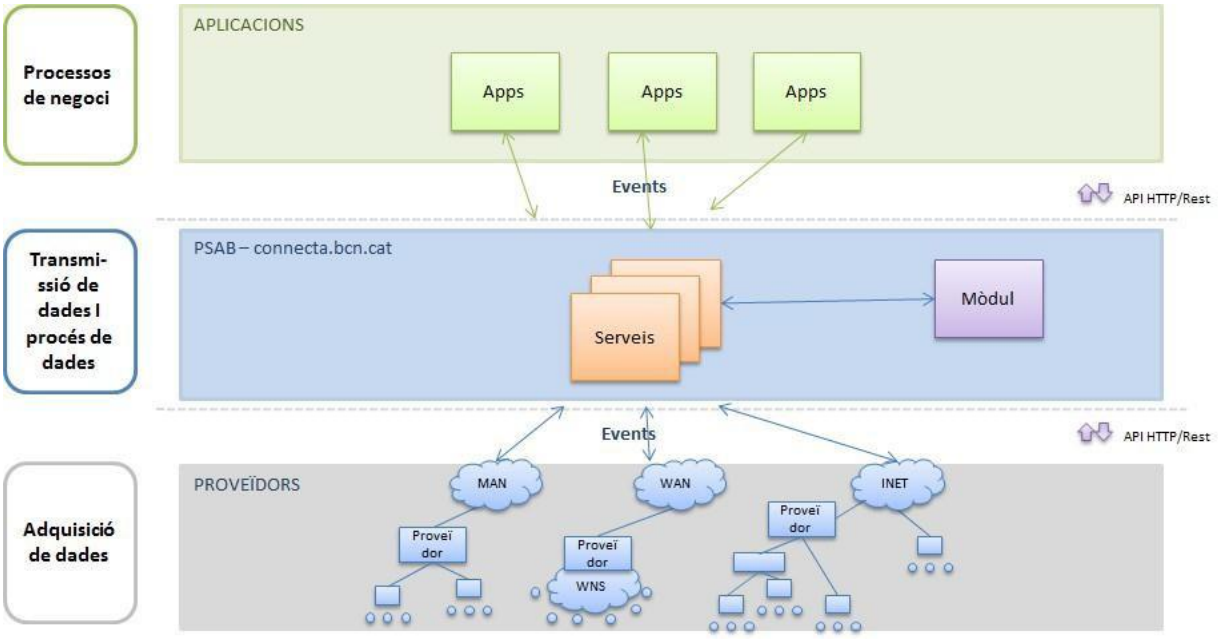
2.4.2.1.- Contextualització. L'entorn SENTILO

Aquest capítol detalla com s'efectua la comunicació entre les instal·lacions de monitoratge i el repositori municipal SENTILO, que és la plataforma de sensors i actuadors municipals on s'envien totes les senyals que es capten a la ciutat. Mitjançant subscripció dels diversos operadors de les múltiples plataformes de visualització que donen servei a l'Ajuntament a SENTILO, es poden visualitzar les variables enviades.



L'Ajuntament de Barcelona requereix que els sensors i actuadors que es despleguin a la ciutat ho facin d'una forma estàndard i, en concret, enviïn sempre les dades a través del repositori municipal SENTILO.

A continuació s'inclou un diagrama on s'ubica la plataforma en el context de les aplicacions, mòduls, proveïdors i sensors. Per a una millor comprensió del diagrama s'inclou una definició dels principals conceptes representats:



- S'entén per **proveïdor** l'ens que agrupa una sèrie de sensors i envia o consumeix informació cap a la plataforma. Un proveïdor es pot correspondre amb un element físic de camp (gateway, router) o no (agrupació lògica de sensors d'un determinat tipus).

- S'entén per **sensor** un element que envia i/o rep informació de la plataforma. Un sensor es pot correspondre amb un element físic de camp o no (sensor virtual).

- S'entén per **event** la informació que s'envia a SENTILO (ordres, dades, alarmes, etc.)

- S'entén per **serveis** les comandes que es poden demanar a la plataforma (catàleg, subscripció, publicació, data, ordres, alarmes)

- S'entén per **aplicació/mòdul** qualsevol client que es connecta a la plataforma per consumir o enviar dades de/a sensors o d'altres aplicacions (no s'ha de confondre amb l'usuari final).

SERVEIS SENTILO

Les aplicacions/ mòduls o proveïdors/ sensors han d'utilitzar la **Interfície de Programació d'Aplicacions** (Application Programing Interface, en endavant API) per tal d'interaccionar amb la plataforma. SENTILO ofereix una API oberta basada en interfícies de tipus REST2 i la comunicació amb la plataforma és mitjançant el protocol HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Els serveis o capacitats inicials de la plataforma són:

- Permetre registrar aplicacions/mòduls i proveïdors/sensors a la plataforma (servei Catàleg).
- Permetre a aplicacions/mòduls i proveïdors/sensors subscriure's a serveis publicats prèviament (servei Subscripció).
- Permetre enviar informació des de sensors a aplicacions/mòduls (Servei Data).
- Permetre recuperar informació de proveïdors/sensors des d'aplicacions/mòduls (servei Data).
- Permetre enviar ordres des d'aplicacions/mòduls a proveïdors/sensors (servei Order).
- Permetre disparar alarmes des d'aplicacions/ mòduls o des de proveïdors/sensors (servei Alarm).

API REST SENTILO

L'API oberta tipus REST que ofereix SENTILO utilitza els següents conceptes de terminologia REST:

a) **Recursos:** Elements d'informació del sistema.
b) **Identificadors:** Nom únic que identifica un Recurs.
c) **Representacions:** Format de les dades intercanviades.
d) **Operadors:** Accions que es poden fer sobre un recurs.
e) **Codis de resposta:** Que indica el resultat de l'operació.

a) Recursos: Són elements d'informació del sistema que en el cas de SENTILO són:

- Sensor: element de hardware o software amb la capacitat de generar una observació (dada)
- Component: es correspon amb un element de hardware o software, amb localització geo-espacial (fixa o mòbil) que pot estar format per 1 o N sensors.
- Proveïdor: entitat que representa una agrupació de components i que permet les comunicacions amb SENTILO d'enviar dades i rebre comandes.
- Aplicació client /Mòdul: entitat que consumeix les dades processades per la plataforma.

Les accions que es poden realitzar són:

Aplicacions/mòduls:

o Es registren a la plataforma, però sempre des de l'administració. o Envien ordres a proveïdors/sensors (servei order).

o Recuperen dades de proveïdors/sensors (servei data).

o Es subscriuen a events del sistema (servei subscribe).

Proveïdors/sensors:

o Es registren a la plataforma (servei catàleg).

o Es subscriuen a events del sistema (servei subscribe).

Els sensors i els components de la plataforma tenen una tipologia associada.

b) Identificadors

Nom únic que identifica un recurs al sistema que en el cas de SENTILO, s'utilitzaran URLs (Uniform Resource Locator). El format general serà el següent:

```
http://<bcn connecta host:port>/<servei>/<event>/<id_provider>/<id_sen
sor>/<valor>?<parametre>=<valor>
```

Format per les següents parts:

- Protocol de comunicació: HTTP o HTTPS.
- Servidor: Domini del servidor de SENTILO.
- Port: Port definit per les comunicacions.
- Servei: Catàleg, data, order, etc.
- Event: Event associat (només per subscripcions)
- Proveïdor: Identificador del proveïdor de servei. Opcional.
- Sensor: Identificador del sensor a la plataforma. Opcional.
- Valor: Valor directe per operacions simples. Opcional.
- Paràmetres: Paràmetres de la petició. Opcional.

c) Representacions

```
http://<bcn connecta host:port>/<servei>/<id_provider>?format=XML
```

El format de dades suportat per SENTILO i utilitzat per la pròpia plataforma és JSON. Per especificar-ne un altre, cal informar el paràmetre "format".

Format JSON

Exemple de dades en format JSON:

```
{"observations":[{"value":"12.3","timestamp":"17/09/2012T12:34:45"}
]}
```

d) Operadors

Els operadors de la plataforma són mètodes del protocol HTTP.

En general, el funcionament associat als operadors utilitzats per SENTILO és:

- **GET:** Sol•licitar informació.
- **POST:** Envia dades.
- **PUT:** Actualitza dades.
- **DELETE:** Esborra dades.

La plataforma discriminarà l'acció que es vol realitzar a partir del mètode utilitzat i del servei, proveïdor o sensor identificat en la URL invocada.

e) Codis de resposta

La resposta a una crida a la plataforma es vehicula mitjançant els codis d'estat HTTP.

A la web de SENTILO i, en concret, a l'apartat de Community –Documentation –API docs (https://sentilo.readthedocs.io/en/latest/api_docs.html) es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'utilització.

SEGURETAT SENTILO

La plataforma SENTILO valida qualsevol petició que rep el sistema seguint la terminologia AAA (Authentication, Authorization, Accounting):

- **Autenticació:** Identificant qui fa la petició.
- **Autorització:** Validant que pot fer l'acció sol•licitada sobre el recurs associat.
- **Traçabilitat:** Registrant l'acció i qui l'ha realitzat.

Per garantir-ho, la plataforma utilitza un mecanisme d'autenticació basat en tokens (**Token Based Authentication**).

L'enviament del token es realitza afegint a la petició una capçalera HTTP amb clau IDENTITY_KEY. Per cada petició rebuda, la plataforma realitza les següents accions:

- Identificar el peticionari mitjançant la capçalera HTTP.
- Comprovar que el recurs sobre el que es vol fer l'acció existeix.
- Comprovar que pot fer l'acció que sol•licita sobre el recurs.
- Validar si el canal s'adequa a la petició (HTTP/HTTPS).
- Registrar l'acció realitzada.

2.4.2.2.- Requeriments específics per a la publicació de dades del monitoratge municipal a Sentilo

De forma particular, s'exposa en aquest apartat quina configuració hauran de tenir les diferents tipologies de dades a generar i enviar al repositori SENTILO, pel cas dels **edificis i equipaments municipals** monitorats.

La freqüència de l'adquisició de dades depèn directament de la variabilitat de la propietat física observada. Les comunicacions amb la plataforma poden ser molt lentes, depenent del canal que es faci servir.

Un dels requeriments de la plataforma actual de monitoratge energètic és que els equips que fan l'adquisició local de dades tindran la capacitat de tractar la informació abans de publicar-la:

1. **Informació en Temps Real.** Per cada sensor (p. ex., voltatge, temperatura, intensitat, etc.) de cada instrument (sonda de temperatura, analitzador de xarxes, etc.) es publica amb la periodicitat especificada en el punt ***2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger)***, el valor últim llegit juntament amb el seu *timestamp*.

2. **Informació tractada / consolidada.** La velocitat d'adquisició de dades pot ser molt més ràpida que la de publicació d'informació. De totes les mostres adquirides, només interessa un resum de la seva evolució en cada període de consulta (15 minuts).

A. D'una **propietat física** podem voler conèixer:

- El valor mig
- El valor màxim
- El valor mínim
- El nombre de mostres adquirides
- La durada del període d'adquisició

B. D'un **comptador** es necessita.

- El valor a l'inici del període d'adquisició
- El valor al final del període d'adquisició
- El nombre de mostres adquirides
- La durada del període d'adquisició

Per poder enviar, per cada magnitud física o comptador, dades en temps real i dades consolidades amb freqüències diferents es farà el següent:

Per cada sensor físic hi haurà dos sensors virtuals, un per cada tipus de dades:

- **Dades simples** o **RT** (Real Time)
- **Dades complexes** que poden ser **HV** (Historical Value) o **MV** (Meter Value) dependent del tipus d'informació que s'enviï. Aquestes dades són resums estadístics del que ha passat en un quart d'hora. Si es tracta d'una magnitud física (**HV**) es voldrà tenir el valor mig, el màxim i el mínim. Si es tracta d'un comptador (**MV**) es voldrà tenir el primer i l'últim valor del comptador. En ambdós casos voldrem tenir informació d'inici d'adquisició, nombre de mostres recollides i durada del període d'anàlisi expressat en segons (menor o igual a 15 minuts). Les dades s'enviaran de forma independent. Aquesta opció garanteix una major flexibilitat en l'enviament, separa informació que és diferent i que té freqüències d'enviament diferents, permet la posterior subscripció dins de SENTILO de forma individualitzada.

Totes les mostres s'envien amb la **marca de temps** de l'instant o del període que representen pel que és necessari que la RTU estigui sincronitzada amb un servidor de temps. Aquest **servidor de temps** serà públic en cas de que la RTU estigui a una xarxa oberta. En cas d'estar a una xarxa privada, com és la de l'Ajuntament de Barcelona, el servidor de temps serà intern i serà el indicat per l'AEB.

2.4.3 Passarel·la de comunicació i concentradors d'informació

Quan la comunicació entre Datalogger i dispositius de camp s'hagi de fer inevitablement passant per passarel·les convertidores de protocol, concentradors o qualsevol altra electrònica, s'ha de garantir que aquesta sigui transparent per a la funcionalitat requerida. Si la informació no és accessible o no és correcta al protocol origen, s'ha d'invalidar al protocol destí de forma que no es faci publicació d'aquesta informació a SENTILO.

D'altra banda, el proveïdor de la instal·lació ha de garantir que la seva instal·lació podrà ser mantinguda per l'empresa que l'Ajuntament designi, un cop finalitzi la seva garantia. Per aquest motiu, la documentació as-built que es lliuri ha de contenir de forma obligatòria.

- Descripció detallada dels mapes de memòria, adreces, característiques de comunicació, etc., dels protocols, a ambdós costats de la passarel·la.

- Descripció del funcionament de la passarel·la i instruccions per poder diagnosticar i reiniciar la comunicació en cas de caiguda.

- En cas de que la passarel·la sigui una aplicació informàtica que s'executi a un ordinador, s'ha de proveir de les claus d'accés a l'equip i instruccions precises per poder diagnosticar i reiniciar la comunicació, en cas de caiguda, sense afectar la resta d'aplicacions importants que s'executin a la mateixa màquina.

L'AEB, o l'empresa que aquesta designi, podrà requerir la realització de les proves necessàries per comprovar el correcte funcionament del monitoratge durant el període de posada en funcionament i garantia obligatòria. Serà responsabilitat de l'empresa subministradora del monitoratge, la resolució de les deficiències detectades.

2.5.- Requeriments de codificació de components i sensors a SENTILO

2.5.1.- Codificació de les components a SENTILO

Els codis de **components** han de ser únics a SENTILO. El format de la seva codificació és el següent:

• EEEE _CP

• **EEEE:** codi de quatre xifres numèriques identificant l'equipament / instal·lació monitorada. Aquest codi l'assigna l'AEB i s'envia als responsables de la implementació de les comunicacions de cada instal·lació.

• **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB. Aquest prendrà el següent valor segons sigui el cas:

- CIA per a referir-se a la lectura del comptador de companyia
- INS per a referir-se a un comptador del quadre general d'una Instal·lació o Edifici
- CL per a referir-se a un comptador de quadre general de Climatització
- IL per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
- ZO per a referir-se a un comptador de quadre d'una zona determinada
- GAS per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
- DHC/DHF per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor
- FV per a referir-se a un comptador de Producció Fotovoltaica
- BCA per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor d'Aerotèrmia
- BCG per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor de Geotèrmia
- SI per a referir-se a una sonda interior.
- SE per a referir-se a una sonda exterior.
- ...

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incorporarà un nombre. Així, per exemple, si hi ha dos sistemes de climatització, s'anomenaran: CL1 I CL2, etc..
En el cas que el que es vulgui codificar no estigui a la llista, caldrà consultar a l'AEB

2.5.2.- Codificació dels sensors a SENTILO

2.5.2.1.- Aspectes generals

La codificació dels **sensors** permet, de forma fàcil, identificar la instal·lació, el tipus de dada aportada i, evidentment, l'element de camp que representa. Aquest codi és una cadena de text alfanumèrica i el caràcter "_" (guió baix o "underscore") que s'utilitza per fer la separació de cada component.

El format és el següent:

• EEEE_TD_CP_TAG

• **EEEE:** codi de quatre xifres numèriques identificant l'equipament / instal·lació monitorada. Aquest codi l'assigna l'AEB i s'envia als responsables de la implementació de les comunicacions de cada instal·lació.

• **TD** és el tipus de dada a enviar. Aquesta part només pot tenir els següents valors:

- **RT**. Quan la informació enviada és un valor en temps real. Del sensor amb aquesta codificació es publica a SENTILO les mostres llegides.
- **HV**. Quan la informació enviada és un resum estadístic d'un sensor analògic (p. ex., Potència activa). Del sensor amb aquesta codificació es publiquen a SENTILO els valors mig, màxim i mínim de les mostres adquirides d'un sensor analògic en un període de temps predeterminat.
- **MV**. La informació enviada és el resum d'un comptador (p.ex.: Energia activa). S'envia a SENTILO els valors inicial i final en un període de temps predeterminat.

• **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB. Aquest prendrà el següent valor segons sigui el cas:

- CIA per a referir-se a la lectura del comptador de companyia
- INS per a referir-se a un comptador del quadre general d'una Instal·lació o Edifici
- CL per a referir-se a un comptador de quadre general de Climatització
- IL per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
- ZO per a referir-se a un comptador de quadre d'una zona determinada
- GAS per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
- DHC/DHF per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor
- FV per a referir-se a un comptador de Producció Fotovoltaica
- BCA per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor d'Aerotèrmia
- BCG per a referir-se a un comptador d'una Bomba de Calor de Geotèrmia
- SI per a referir-se a una sonda interior.
- SE per a referir-se a una sonda exterior.
- ...

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incorporarà un nombre. Així, per exemple, si hi ha dos sistemes de climatització, s'anomenaran: CL1 I CL2, etc..
En el cas que el que es vulgui codificar no estigui a la llista, caldrà consultar a l'AEB

• **TAG** és identificador del sensor. L'AEB fa una proposta per cada component a monitorar.

Totes les **marques de temps que s'envien a SENTILO han d'estar en format UTC,** de forma que sigui la plataforma de monitoratge qui gestioni la transformació a hora local per fer l'explotació de les dades.

Les dades complexes es tractaran amb escapament". El format d'enviament és el següent:

{"observations":[ValueList]} ValueLis:

Value | Value,ValueList

Value:

{"value":RTObject,"timestamp":Data} | {"value":SummaryObject,"timestamp":Data} RTObject:

Valor SummaryObject:
"{\"summary":{\"avg\":Valor,\"max\":Valor,\"min\":Valor,\"samples\":Valor,\"duration\":Valor}}" |
"{\"summary":{\"firstvalue\":Valor,\"lastvalue\":Valor,\"samples\":Valor,\"duration\": Valor}}

On **Valor** i **Data** són valors numèrics i marca de temps segons l'especificat a SENTILO. El Valor serà el que es correspongui amb el qualificador de la seva esquerra i la Data és la marca de temps de la dada adquirida en el cas d'informació en temps real i la marca de temps de l'inici del període en el cas d'informació consolidada.

• **<u>Enviament de lectures de TEMPS REAL:</u>**

Si es vol enviar a SENTILO la lectura real, per exemple, **cada minut** (la freqüència final és la especificada en l'apartat ***2.3.- Concentrador de dades (RTU-Datalogger))***, un exemple de crida seria la següent:

PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/EN001

- amb *body*:

{"observations":[{"value":"11.2","timestamp":"09/10/2013T09:00:00"}]}

Amb aquest mateix model també es poden enviar varies lectures reals de cop. Exemple d'enviament de dos lectures seguides:

{"observations":[{"value":"11.2","timestamp":"09/10/2013T09:00:00"},{"value":"11.4","timestamp":"09/10/2013T09:01:00"}]}

• Enviament de lectures consolidades:

La granularitat històrica que fa falta, tal i com ja s'ha comentat, **és quart-horària**, és a dir que els resums d'informació són de 15 minuts.

- Un exemple per una dada de tipus **HV** (Historical Value) corresponent a una propietat física:

PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/EN000 amb body (atenció l'escapat):

{"observations":[{"value":"{\"summary\":{\"avg\":24,\"max\":26.3,\"min\":23.1,\"samples\":90,\"duration\":900}}","timestamp":"09/10/2013T09:45:00"}]}

En aquest cas estem dient que pel sensor EN000 hem començat a fer mostreig a les 9:45 del dia 9 d'Octubre, hem recollit 90 mostres en 900 segons, el valor mig de les mostres ha sigut 24, el màxim 26.3 i el mínim 23.1.

- Un exemple per una dada de tipus **MV** (Meter Value) corresponent a un comptador:

PUT http://connectaapi.bcn.cat/data/ID_PROV/CNT000 amb body (atenció l'escapat):

{"observations":[{"value":"{\"summary\":{\"firstvalue\":24002,\"lastvalue\":25000,\"samples\":90,\"duration\":900}}","timestamp":"09/10/2013T09:45:00"}]}

En aquest cas estem dient que pel comptador CNT000 hem començat a fer mostreig a les 9:45 del dia 9 d'Octubre, hem recollit 90 mostres en 900 segons, el valor inicial ha sigut 24002 i al final del període analitzat el comptador tenia el valor 25000.

- En el cas del resum quart-horari d'un conjunt de sensors analògics:

{"sensors":[

{"sensor":"01721_IntTempInt1","observations":[

{"value":"{\"summary\":{\"avg\":\"14.0671\",\"max\":\"19.559\",\"min\":\"10.0125\",\"samples\":\"16\",\"duration\":\"15\"}}","timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}]},

{"sensor":"01721_IntTempInt2","observations":[

{"value":"{\"summary\":{\"avg\":\"24.9217\",\"max\":\"29.2572\",\"min\":\"20.5704\",\"samples\":\"16\",\"duration\":\"15\"}}","timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}

]}

]}

2.5.2.2.- Codificació de sensors segons tipus d'instal·lació

A continuació es llista la codificació de les variables més freqüents, les quals hauran de ser monitorades i estar disponibles a la RTU-Datalogger de l'equipament. **Les variables que es mostren en negreta, són aquelles que addicionalment, s'hauran d'enviar a SENTILO**. Les dades històriques d'aquelles variables de les quals no s'enviïn les dades a SENTILO, hauran d'estar disponibles a la RTU per a ser descarregades, durant un mínim de 48 hores.

En qualsevol cas, abans de la implantació definitiva, caldrà confirmar el llistat de variables amb l'AEB, tant les que es deixaran a nivell de RTU, com les que addicionalment s'enviaran a SENTILO. En el cas que calgui monitorar alguna variable que no es trobi a les llistes, caldrà consultar a l'AEB per tal de definir la seva codificació.

GENERACIÓ FOTOVOLTAICA

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_FV_ENERGIA	**RT – Fotovoltaica. Producció**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_FV_ENERGIA	**MV – Fotovoltaica. Producció**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_Pac_batt	**RT – Bateria. Potència**	**"active_power"**	**kW**
9999_RT_Status_batt	**RT – Bateria. Estat de càrrega**	**"battery"**	**%**
9999_RT_Ipv_batt	**RT – Bateria. Intensitat**	**"current"**	**A**
9999_HV_Ipv_batt	**HV – Bateria. Intensitat**	**"current"**	**A**
9999_RT_Udc_batt	**RT – Bateria. Tensió**	**"voltage"**	**V**
9999_HV_Udc_batt	**HV – Bateria. Tensió**	**"voltage"**	**V**

ESCOMESA ELÈCTRICA (PUNT FRONTERA)

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_CIA_IMPORT	RT – Importació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_MV_CIA_IMPORT	MV – Importació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_RT_CIA_EXPORT	RT – Exportació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_MV_CIA_EXPORT	MV – Exportació. Energia	"active_energy"	kWh
9999_RT_CIA_INTF1	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 1	"current"	A
9999_HV_CIA_INTF1	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 1	"current"	A
9999_RT_CIA_INTF2	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 2	"current"	A
9999_HV_CIA_INTF2	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 2	"current"	A
9999_RT_CIA_INTF3	RT – Comptador de Companyia. Intensitat fase 3	"current"	A
9999_HV_CIA_INTF3	HV – Comptador de Companyia. Intensitat fase 3	"current"	A
9999_RT_CIA_TENSF1	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 1	"voltage"	V
9999_HV_CIA_TENSF1	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 1	"voltage"	V
9999_RT_CIA_TENSF2	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 2	"voltage"	V
9999_HV_CIA_TENSF2	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 2	"voltage"	V
9999_RT_CIA_TENSF3	RT – Comptador de Companyia. Tensió fase 3	"voltage"	V
9999_HV_CIA_TENSF3	HV – Comptador de Companyia. Tensió fase 3	"voltage"	V
9999_RT_CIA_FPOT	RT – Comptador de Companyia. Factor de potència	"cosphi"	
9999_HV_CIA_FPOT	HV – Comptador de Companyia. Factor de potència	"cosphi"	
9999_RT_CIA_PACTIV	RT – Comptador de Companyia. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_CIA_PACTIV	HV – Comptador de Companyia. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_RT_CIA_PREACT	RT – Comptador de Companyia. Potència Reactiva	"reactive_power"	kVA
9999_HV_CIA_PREACT	HV – Comptador de Companyia. Potència Reactiva	"reactive_power"	kVA

INSTAL·LACIÓ O EDIFICI (CONSUMIDOR)

Nota: En cas de diversos edificis o instal·lacions, substituir l'infix "INS" per "INS1", "INS2", etc., i a la descripció, indicar l'edifici o instal·lació a la que correspon cadascun.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_INS_EACTIVA	RT – Instal·lació / Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_INS_EACTIVA	MV – Instal·lació / Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_INS_PACTIV	RT – Instal·lació / Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_INS_PACTIV	HV – Instal·lació / Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA – SISTEMA CLIMATITZACIÓ

Nota: En cas de diversos sistemes o serveis, substituir l'infix "CL" per "CL1", "CL2", etc., i a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema o servei.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_CL_EACTIVA	RT – Clima Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_CL_EACTIVA	MV – Clima Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_CL_PACTIV	RT – Clima Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_CL_PACTIV	HV – Clima Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - IL·LUMINACIÓ

Nota: En cas de diverses zones o serveis, substituir l'infix "IL" per "IL1", "IL2", etc., i a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_IL_EACTIVA	RT – Il·luminació Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_IL_EACTIVA	MV – Il·luminació Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_IL_PACTIV	RT – Il·luminació Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_IL_PACTIV	HV – Il·luminació Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - FORÇA

Nota: En cas de diverses zones o serveis, substituir l'infix "FO" per "FO1", "FO2", etc., i a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_FO_EACTIVA	RT – Força Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_FO_EACTIVA	MV – Força Edifici. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_FO_PACTIV	RT – Força Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW
9999_HV_FO_PACTIV	HV – Força Edifici. Potència Activa	"active_power"	kW

INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - ZONIFICACIÓ (espai singular amb consum rellevant)

Nota: En cas de diverses zones, substituir l'infix "ZO" per "ZO1", "ZO2", etc., i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona o servei al que correspon cada sistema.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ZO_EACTIVA	**RT – Zona (descripció). Energia Activa**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_ZO_EACTIVA	**MV – Zona (descripció). Energia Activa**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_ZO_PACTIV	**RT – Zona (descripció). Potència Activa**	**"active_power"**	**kW**
9999_HV_ZO_PACTIV	**HV – Zona (descripció). Potència Activa**	**"active_power"**	**kW**

INSTAL·LACIÓ D'AEROTÈRMIA

Nota: En cas de diversos equips, substituir l'infix "BCA" per "BCA1", "BCA2", etc., i a la descripció, s'indicarà l'equip corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_BCA_EACTIVA	**RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_BCA_EACTIVA	**MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_STBCA_EACTIVA	**RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric Sala Tècnica**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_STBCA_EACTIVA	**MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric Sala Tècnica**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_BCA_ACS_EACTIVA	**RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per ACS**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_BCA_ACS_EACTIVA	**MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per ACS**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_BCA_CAL_EACTIVA	**RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Calefacció**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_BCA_CAL_EACTIVA	**MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Calefacció**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_BCA_REF_EACTIVA	**RT – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Refrigeració**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_MV_BCA_REF_EACTIVA	**MV – Bomba Calor Aerotèrmia. Consum elèctric per Refrigeració**	**"active_energy"**	**kWh**
9999_RT_BCA_EPROD	RT – Aerotèrmia. Producció d'Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCA_EPROD	MV – Aerotèrmia. Producció d'Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCA_PPROD	RT – Aerotèrmia. Producció d'Energia. Potència	"energy_integrator_p"	kW
9999_MV_BCA_PPROD	HV – Aerotèrmia. Producció d'Energia. Potència	"energy_integrator_p"	kW
9999_RT_BCA_ENERACS	**RT – Aerotèrmia. Energia aportada a ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_BCA_ENERACS	**MV – Aerotèrmia. Energia aportada a ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_BCA_ENERCAL	**RT – Aerotèrmia. Energia aportada a Calefacció**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_BCA_ENERCAL	**MV – Aerotèrmia. Energia aportada a Calefacció**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_BCA_ENERREF	**RT – Aerotèrmia. Energia aportada a Refrigeració**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_BCA_ENERREF	**MV – Aerotèrmia. Energia aportada a Refrigeració**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

INSTAL·LACIÓ DE GEOTÈRMIA

Nota: En cas de diversos equips, substituir l'infix "BCG" per "BCG1", "BCG2", etc., i a la descripció, s'indicarà l'equip corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_BCG_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa	"active_energy"	kWh
9999_RT_STBCG_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_MV_STBCG_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Energia Activa Sala Tècnica	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_ACS_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a ACS	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_ACS_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a ACS	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_CAL_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_CAL_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Calefacció	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_REF_EACTIVA	RT – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_MV_BCG_REF_EACTIVA	MV – Bomba Calor Geotèrmia. Consum per a Refrigeració	"active_energy"	kWh
9999_RT_BCG_EPRODFR	RT – Geotèrmia. Producció Energia Fred	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_EPRODFR	MV – Geotèrmia. Producció Energia Fred	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_EPRODCL	RT – Geotèrmia. Producció Energia Calor	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_EPRODCL	MV – Geotèrmia. Producció Energia Calor	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERACS	RT – Geotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERACS	MV – Geotèrmia. Energia aportada a ACS	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERCAL	RT – Geotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERCAL	MV – Geotèrmia. Energia aportada a Calefacció	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_ENERREF	RT – Geotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_BCG_ENERREF	MV – Geotèrmia. Energia aportada a Refrigeració	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_BCG_COMPR_STATUS	RT – Compressor. Estat de funcionament	"status"	status
9999_RT_BCG_TCOND	RT – Condensador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_TCOND	HV – Condensador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_TEVAP	RT – Evaporador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_TEVAP	HV – Evaporador. Temperatura treball	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_CPROD_TE	RT – Camp Producció. Temperatura Entrada	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_CPROD_TE	HV – Camp Producció. Temperatura Entrada	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_CPROD_TS	RT – Camp Producció. Temperatura Sortida	"temperature"	ºC
9999_HV_BCG_CPROD_TS	HV – Camp Producció. Temperatura Sortida	"temperature"	ºC
9999_RT_BCG_CPROD_Q	RT – Camp Producció. Cabal	"flowmeter"	m^3/s
9999_HV_BCG_CPROD_Q	HV – Camp Producció. Cabal	"flowmeter"	m^3/s

PRODUCCIÓ SOLAR TÈRMICA

Nota: En cas de diverses zones, substituir l'infix "STS" per "STS1", "STS2", etc., i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ST_CP_EPROD	RT – Solar tèrmica. Producció Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_MV_ST_CP_EPROD	MV – Solar tèrmica. Producció Energia	"energy_integrator_e"	kWh
9999_RT_ST_CS_ENERACS	**RT – Solar tèrmica. Energia aportada a ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_ST_CS_ENERACS	**MV – Solar tèrmica. Energia aportada a ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_ST_CP_TCAPT	**RT – Solar tèrmica. Temperatura captadors**	**"temperature"**	**ºC**
9999_RT_ST_CP_PUMP_STATUS	**RT – Solar tèrmica. Estat bomba circuit primari**	**"status"**	**status**
9999_RT_ST_PRESSURE_STATUS	**RT – Solar tèrmica. Pressió circuit primari**	**"pressure"**	**bar**

ESCOMESA GENERAL DE GAS

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_GAS_V	**RT – Escomesa Gas. Consum**	**"gas_volume"**	**m^3**
9999_MV_GAS_V	**MV – Escomea Gas. Consum**	**"gas_volume"**	**m^3**

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

XARXES DE CALOR I FRED DE BARRI DE BARCELONA

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_DHF_EPROD	**RT – Xarxa de Barri. Producció Energia Fred**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_DHF_EPROD	**MV – Xarxa de Barri. Producció Energia Fred**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_DHF_PPROD	**RT – Xarxa de Barri. Potència circuit Fred**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_HV_DHF_PPROD	**HV – Xarxa de Barri. Potència circuit Fred**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_RT_DHC_EPROD	**RT – Xarxa de Barri. Producció Energia Calor**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_DHC_EPROD	**MV – Xarxa de Barri. Producció Energia Calor**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_DHC_PPROD	**RT – Xarxa de Barri. Potència circuit Calor**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_HV_DHC_PPROD	**HV – Xarxa de Barri. Potència circuit Calor**	**"energy_integrator_p"**	**kW**
9999_RT_DHF_Q	RT – Xarxa de Barri. Cabal circuit Fred	"flowmeter"	m^3/s
9999_HV_DHF_Q	HV – Xarxa de Barri. Cabal circuit Fred	"flowmeter"	m^3/s
9999_RT_DHF_TS	RT – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_HV_DHF_TS	HV – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_RT_DHF_TE	RT – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_HV_DHF_TE	HV – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Fred	"temperature"	ºC
9999_RT_DHC_Q	RT – Xarxa de Barri. Cabal circuit Calor	"flowmeter"	m^3/s
9999_HV_DHC_Q	HV – Xarxa de Barri. Cabal circuit Calor	"flowmeter"	m^3/s
9999_RT_DHC_TS	RT – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Calor	"temperature"	ºC
9999_HV_DHC_TS	HV – Xarxa de Barri. Temp sortida circuit Calor	"temperature"	ºC
9999_RT_DHC_TE	RT – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Calor	"temperature"	ºC
9999_HV_DHC_TE	HV – Xarxa de Barri. Temp entrada circuit Calor	"temperature"	ºC

CONSUMS TÈRMICS PER SERVEIS

Nota: En cas de diversos espais d'un mateix servei, substituir l'infix "ACS"/"CAL"/"REF" per "ACS1"/"CAL1"/"REF1", "ACS2"/"CAL2"/"REF2", etc., respectivament, i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_ACS_ENCONSUM	**RT – Energia consumida en ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_ACS_ENCONSUM	**MV – Energia consumida en ACS**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_CAL_ENCONSUM	**RT – Energia consumida en Calefacció**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_CAL_ENCONSUM	**MV – Energia consumida en Calefacció**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_RT_REF_ENCONSUM	**RT – Energia consumida en Refrigeració**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**
9999_MV_REF_ENCONSUM	**MV – Energia consumida en Refrigeració**	**"energy_integrator_e"**	**kWh**

ALTRES MAGNITUDS

Nota: En cas de diversos sensors, substituir l'infix "AIGUA_V"/"SI" per "AIGUA1_V"/"SI1", respectivament, i, per a tots els casos, a la descripció, s'indicarà la zona corresponent.

Codificació de la variable (sensor)	Informació a incorporar a SENTILO		
	Descripció	Tipologia	Unitat de mesura
9999_RT_AIGUA_V	RT – Aigua de xarxa. Consum	"water_meter"	m^3
9999_MV_AIGUA_V	MV – Aigua de xarxa. Consum	"water_meter"	m^3
9999_RT_AIGFR_TEMP	RT – Aigua de xarxa. Temperatura aigua freda	"temperature"	ºC
9999_HV_AIGFR_TEMP	HV – Aigua de xarxa. Temperatura aigua freda	"temperature"	ºC
9999_RT_SI_TEMP	RT – Temperatura interior ("descripció")	"temperature"	ºC
9999_HV_SI_TEMP	HV – Temperatura interior ("descripció")	"temperature	ºC
9999_RT_SI_HUM	RT – Humitat interior ("descripció")	"humidity"	%
9999_HV_SI_HUM	HV – Humitat interior ("descripció")	"humidity"	%
9999_RT_SI_CO2	RT – Concentració de CO_2 ("descripció")	"air_quality_co2"	ppm
9999_HV_SI_CO2	HV – Concentració de CO_2 ("descripció")	"air_quality_co2"	ppm
9999_RT_ACS_TEMP_TANK	RT – Temperatura acumulador ACS	"temperature	ºC
9999_HV_ACS_TEMP_TANK	HV – Temperatura acumulador ACS	"temperature	ºC
9999_RT_ACS_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit ACS	"temperature	ºC
9999_HV_ACS_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit ACS	"temperature	ºC
9999_RT_SOL_TEMP_TANK	RT – Temperatura acumulador Solar	"temperature	ºC
9999_HV_SOL_TEMP_TANK	HV – Temperatura acumulador Solar	"temperature	ºC
9999_RT_SOL_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit Solar	"temperature	ºC
9999_HV_SOL_TEMP_RET	HV – Temperatura retorn circuit Solar	"temperature	ºC

2.6.- Requeriments de la xarxa de la instal·lació de monitoratge

Pel que fa referència al **canal de comunicació de la instal·lació de monitoratge amb el repositori municipal SENTILO**, cal complir amb les següents condicions:

1.1 Prioritzar la connexió a fibra òptica municipal, en cas que l'equipament en disposi.

1.2 En cas que l'equipament no disposi de fibra òptica municipal:

a. Estendre cable de comunicacions fins al RAC TIC i si encara no hi ha xarxa de telecomunicacions (ADSL del nou inquilí), la constructora haurà de subministrar, per a la fase final de l'obra, un router i una targeta SIM 3G (IP dinàmica) per a fer les proves d'enviament a Sentilo.

b. en cas que no hi hagi RAC TIC, la constructora haurà de subministrar un router 3G/LTE/4G amb targeta SIM per a fer les proves d'enviament a Sentilo. Aquesta targeta romandrà activa a la instal·lació fins que el futur concessionari en subministri una de nova.

En cas d'integrar-se dins de la xarxa existent de l'edifici o instal·lació, tant si aquesta és municipal o pròpia de l'edifici, caldrà complir, de forma estricta, les regles definides pels departaments TIC de l'usuari. Les adreces IP's seran atorgades per l'usuari i no es podran instal·lar dispositius de xarxa (hubs, switchs, ...) sense l'autorització del departament TIC del centre.

Es vetllarà per a que els elements que formen part de la instal·lació de monitoratge disposin d'**IP's estàtiques o conegudes** per a poder-los localitzar dins la xarxa. Així mateix, caldrà fer les gestions corresponents per a que es faciliti a l'AEB un accés des d'internet a la RTU, per tal de poder fer tasques de manteniment de la instal·lació.

Per altra banda, caldrà fer la instal·lació assegurant, al màxim possible, que **la comunicació amb SENTILO no s'interromp** en cas que, per exemple, el centre desconnecti els seus equips en períodes de vacances. Per a garantir-ho, serà necessària la coordinació amb els gestors de la xarxa de l'edifici o instal·lació.

2.7.- Requeriments de prestacions del monitoratge

Un cop finalitzada la instal·lació de monitoratge, el sistema instal·lat haurà de permetre fer les següents accions:

- Poder connectar un ordinador i visualitzar els valors de totes les variables monitorades
- Poder forçar una caiguda i reinici complert del sistema
- Poder parametritzar qualsevol configuració de la RTU sense necessitat d'haver d'assumir el cost d'un aplicatiu de pagament o llicència addicional.
- Poder comprovar, de forma general, l'estat de les comunicacions i de la RTU.
- Poder reiniciar funcions bàsiques de la instal·lació

Per altra banda, caldrà lliurar en format electrònic la configuració de la RTU i aquesta haurà de ser editable per tal de poder ser actualitzada en cas de ser modificada.

2.8.- Procediment d'alta d'instal·lacions de monitoratge energètic

2.8.1- Actuacions a realitzar

Les actuacions a efectuar per l'empresa encarregada de la instal·lació del sistema de monitoratge, són:

1. Sol·licitar **codi d'instal·lació** de l'edifici a l'AEB, en el cas que aquest encara no en tingui un d'assignat, complimentant el formulari telemàtic existent a tal efecte. Sol·licitar-lo a l'AEB, en cas de no disposar-lo.

2. Un cop es disposa de codi d'instal·lació de l'edifici, d'acord amb el present document i en tot allò inclòs a la separata d'energia del projecte executiu referent a la instal·lació de monitoratge, el Contractista presentarà a l'AEB, la proposta de variables a monitorar.

3. Basant-se en aquest document, i un cop l'AEB aprovi les variables definitives a monitorar, el contractista instal·larà els equips de presa de dades (comptadors/analitzadors, sondes, ...), i instal·larà i programarà el **concentrador RTU-datalogger,** efectuant addicionalment les gestions adients per a publicar les dades a SENTILO; en un primer moment en l'entorn de proves i un cop es doni el vistiplau per part de l'AEB, en l'entorn real.

4. El contractista, **validarà**, a través del visor de SENTILO, **que les dades rebudes són coherents**, comprovant els valors publicats, les freqüències de publicació, marques de temps i informació històrica d'un període mínim de 7 dies. El contractista registrarà aquestes validacions, d'acord amb l'indicat a l'annex A del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS.

5. Un cop validades, informarà a l'AEB per a que també realitzi les comprovacions que consideri respecte a les dades rebudes.

6. Amb el vistiplau de l'AEB, el contractista haurà de contactar amb l'empresa adjudicatària proveïdora de la plataforma de visualització de l'AEB per a **tramitar la contractació de les pantalles de visualització corresponents.**

7. L'empresa proveïdora de la plataforma de visualització **configurarà les pantalles corresponents** i informarà a l'AEB que la informació ja està disponible a la plataforma.

8. **L'AEB efectuarà les comprovacions pertinents** i donarà el vistiplau provisional, a l'espera de rebre la documentació as-built de la instal·lació.

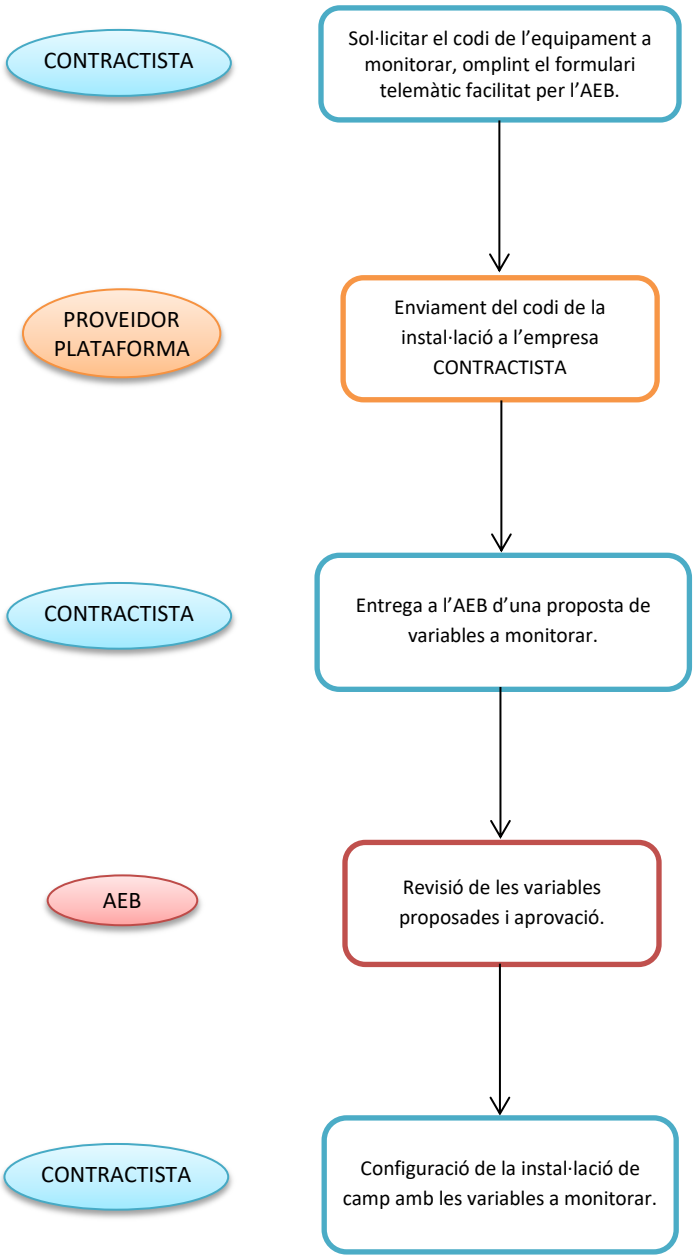
9. **El contractista elaborarà l'as-built definitiu** del sistema instal·lat, d'acord amb l'annex A del PROTOCOL D'ENERGIA PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPAL.

10. Un cop revisat i validat l'as-built corresponent, L'AEB donarà el vistiplau definitiu.

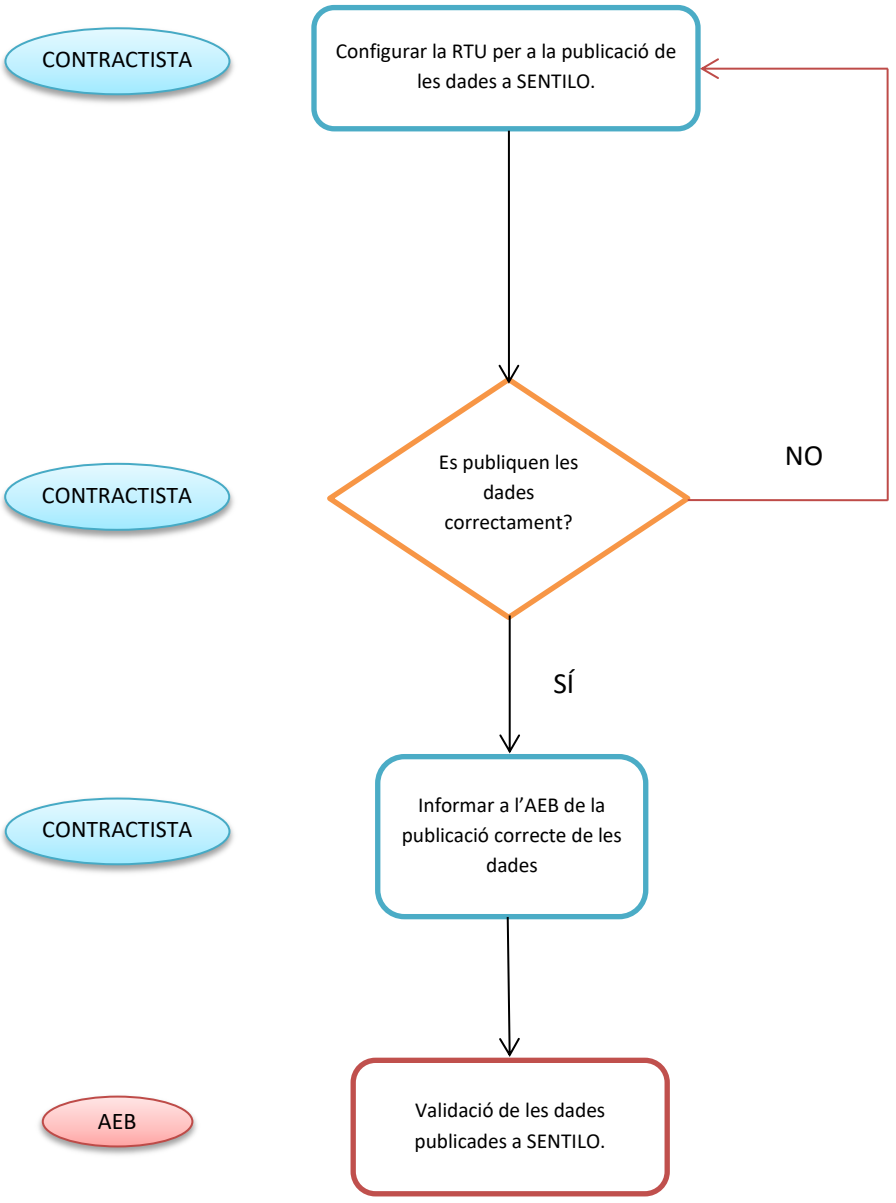
Tot seguit, s'adjunta el present procediment, en format de diagrama de fluxos:

2.8.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions

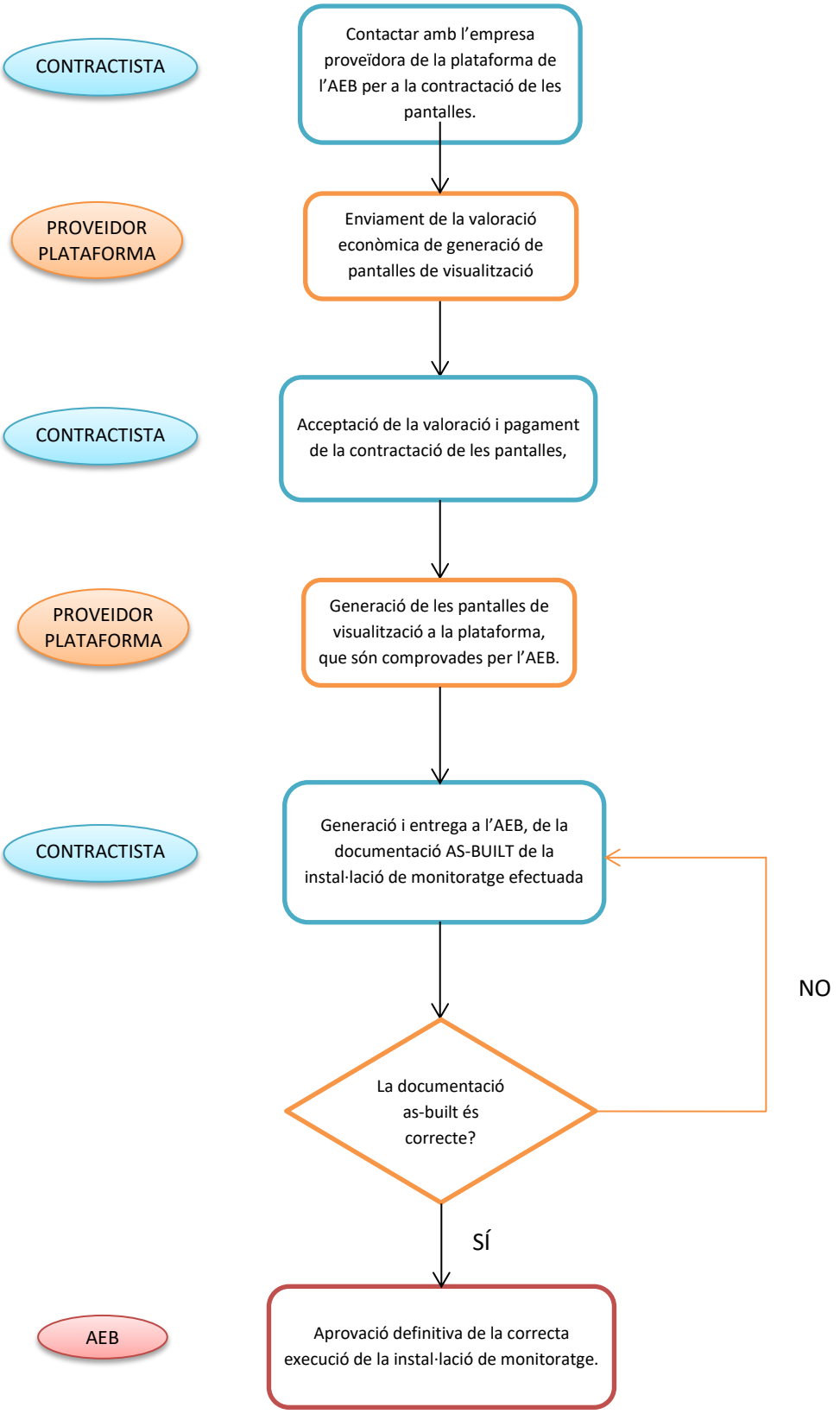
2.8.2.1.- Diagrama 1: Definició i configuració en camp (RTU) de les variables a monitorar



2.8.2.2.- Diagrama 2: Publicació de les dades a monitorar a la plataforma SENTILO



2.8.2.3.- Diagrama 3: Contractació de les pantalles visualització de la plataforma de l'AEB



Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

PROTOCOL D'ENERGIA

PER A PROJECTES I OBRES D'EDIFICIS I EQUIPAMENTS MUNICIPALS

ANNEX C

Versió Document – Protocol d'Energia (v4)
Annex C
Data de publicació: Febrer 2021

C. EINES I PLANTILLES DOCUMENTALS

ÍNDEX

C.I. INTRODUCCIÓ C-4

C.II. PLANTILLES DOCUMENTALS C-5

C.II.1. Fitxes d'indicadors energètics C-5
C.II.2. Plantilla de passi C-18
C.II.3. Plantilla document de resposta C-20
C.II.4. Plantilla d'actes de reunions i visites d'obra C-22
C.II.5. Plantilla de proposta d'ampliació o millora C-25
C.II.6. Plantilles per a la recepció i explotació d'instal·lacions solars tèrmiques i sistemes alternatius C-27
C.II.7. Plantilles per a la recepció i explotació d'instal·lacions solars fotovoltaiques C-88

C.III. MODELS D'INFORME C-106

C.III.1. Models d'informe d'energia C-106
C.III.2. Model retorn del projecte per defectes de forma C-120
C.III.3. Model d'informe de modificació de projecte en fase d'obra C-122

C.I. INTRODUCCIÓ

El present Annex estableix un recull de les eines necessàries que permeten afrontar les diferents entregues documentals amb garanties. Inclou un recull de fitxes i plantilles dels documents de treball que els equips redactors i els òrgans promotors hauran d'utilitzar en els corresponents passis per a les avaluacions dels projectes.

La funció de la documentació recollida en el present annex està orientada homogeneïtzar els continguts i la qualitat dels projectes municipals en matèria d'energia. De forma concreta, s'inclou:

- Fitxes d'indicadors energètics dels projectes
- Plantilles de suport als òrgans promotors
- Plantilles de suport als equips redactors

Finalment, s'incorporen a títol consultiu els nous models d'informes que l'AEB utilitzarà per resoldre els expedients en cadascuna de les fases del projecte/obra.

C.II. PLANTILLES DOCUMENTALS

El present apartat recull el conjunt de plantilles dels diferents documents complementaris que és necessari aportar en les entregues de les respectives etapes del projecte/obra. Els diferents documents que s'adjunten a continuació estan degudament requerits en els llistats de documentació a aportar definits en la memòria del Protocol d'Energia.

Els arxius editables de totes les plantilles documentals estan també disponibles per a la seva descàrrega i corresponent emplenament.

C.II.1. Fitxes d'indicadors energètics

Les fitxes d'indicadors energètics són fulls de càlcul que sintetitzen les diferents variables energètiques del projecte. Aquestes fitxes permeten a tots els actors implicats en el projecte visualitzar de forma àgil aquestes variables en les diferents fases de projecte/obra.

El present apartat incorpora les fitxes que caldrà aportar en cadascuna de les diferents entregues documentals. Aquestes fitxes tenen continguts independents entre sí i caldrà incloure-les de forma adient en la corresponent entrega documental en funció de l'etapa del projecte/obra:

- Fitxa d'indicadors energètics del projecte bàsic
- Fitxa d'indicadors energètics del projecte executiu
- Fitxa d'indicadors energètics de la recepció parcial

Els documents referits s'adjunten a continuació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE BÀSIC[1]

La present fitxa actualitza/modifica informació respecte fitxes aportades prèviament referents al projecte bàsic? ○ SÍ ● NO

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Títol projecte:			
Número expedient AEB:		Data:	
Emplaçament:		Districte:	<desplegable>
Ús de l'edifici:	<desplegable>	Gestor de l'equipament:	<desplegable>
Residencial/Terciari:		Indicar altres:	
Promotor:		Equip Redactor:	
Representant Promotor:		Representant E. Redactor:	
Tipus d'actuació:	<desplegable>	Ampliació de l'edifici:	<desplegable>
Nº edificis independents[2]:			
Sup. Útil:	m^2	Sup. Construïda:	m^2

Li són d'aplicació al projecte el **Requeriments d'Autosuficiència Energètica**?

2. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

La Separata d'Energia indica la voluntat d'assolir els objectius definits pels **Requeriments d'Autosuficiència Energètica (RAE)** en quant als indicadors de la Certificació d'Eficiència Energètica? <desplegable>

3. GENERACIÓ TÈRMICA (ACS I CALEFACCIÓ)

3.1 Solar Tèrmica

Normativa d'aplicació[3]:	<desplegable>	Demanda diària ACS[4]:	l/d
Instal·lació plaques ST:	<desplegable>	Contribució mín. ST[4]:	%
Sup. Captació:	m^2	Cobertura Renovable:	%
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Pressupost Instal·lació[5]:	€

3.2 Bombes de Calor

Sistema 1

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[6]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 2

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[6]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 3

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[6]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[7]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, utilitzar la pestanya BdC Addicionals

3.3 Xarxes de Calor (Districlima, Ecoenergies)

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cobertura renovable:	%

3.4 Biomassa

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Potència instal·lació	kW

4. GENERACIÓ ELÈCTRICA

4.1 Fotovoltaica[8]

Envolupant útil disponible[9]	<desplegable>		Instal·lació panells FV:	<desplegable>	
Potència pic prevista:		kWp	Potència pic OMA:		kWp
Aportació E. Renovable:		kWh/any	Pressupost Instal·lació[5]:		€

Camp fotovoltaic 1

Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 1:		kWp
Rendiment panell[10]:		%	Pot. nominal Camp 1:		kWn
Azimut panells[11]:		º	Inclinació dels panells[12]:		º
Sup. captació Camp 1:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 2

Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 2:		kWp
Rendiment panell[10]:		%	Pot. nominal Camp 2:		kWn
Azimut panells[11]:		º	Inclinació dels panells[12]:		º
Sup. captació Camp 2:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, utilitzar la pestanya FV Addicionals

4.2 Estudi de potencialitat de generació fotovoltaica de **zones de l'envolupant no explotades**

Envolupant útil disponible[9]	<desplegable>		Previsió preinstal·lació[13]:	<desplegable>	
Sup. útil coberta disponible:		m^2	Sup. útil façana disponible:		m^2
Cost estimat FV coberta[14]:		€	Cost estimat FV façana[14]:		€

5. MONITORATGE ENERGÈTIC

Instal·lació monitoratge[15]:	<desplegable>		Previsió BMS:	<desplegable>	

NOTES

(1) *Els valors dels indicadors complimentats en aquesta fitxa hauran de ser coherents amb el contingut de la Separata d'Energia i la resta de documentació aportada. Cal verificar que, un cop complimentat el formulari, no hi hagi camps destacats en color* ***vermell****. En cas contrari, caldrà revisar i esmenar el contingut del projecte.*

(2) *En el cas que el projecte incorpori el disseny de més d'un* ***edifici aïllat independent****, caldrà omplir una fitxa per a cadascún d'aquests edificis.*

(3) *Cal escollir la normativa que* ***maximitzi la generació d'ACS*** *produïda per la instal·lació* ***Solar Tèrmica****.*

(4) *Càlcul de la* ***demanda total diària d'ACS*** *i del* ***percentatge mínim de cobertura amb plaques Solar Tèrmiques*** *d'acord amb la normativa d'aplicació.*

(5) *El pressupost de la instal·lació ha d'incloure* ***cost de material****,* ***subministrament i muntatge****,* ***posada en marxa****,* ***legalització*** *i* ***mesures de PRL****. Queden exclosos d'aquest pressupost els equips de mesura i monitoratge.*

(6) *Es recomana que els* ***sistemes de generació tèrmica*** *que es disposin en els projectes disposin com a mínim d'un* ***etiquetatge energètic A+****.*

(7) *Per a que una bomba de calor sigui considerada com a font d'energia renovable ha d'oferir un* ***SPF superior a 2,5****. Per a la producció d'ACS, el SPF ha d'estar calculat a una temperatura de condensació:*
> 55°C*, en ús residencial o en ús terciari sense acumulació*
> 65°C*, en ús terciari amb acumulació*

(8) *La instal·lació fotovoltaica projectada ha de complir amb els* ***Requeriments d'Autosuficiència Energètica*** *definits en el* ***Protocol d'Energia****. Cal definir de forma independent les característiques individuals de cadascun dels camps fotovoltaics: agrupacions de mòduls fotovoltàics connectats a una escomesa elèctrica diferent o amb característiques diferents que afectin al rendiment específic, com el tipus de mòdul , inclinació i azimut.*

(9) *S'entén per* ***envolupant útil disponible*** *aquells elements de l'envolupant que no hagi estat ocupats en l'àmbit del projecte, que presentin un assoleiament suficient i que tinguin la suficient capacitat portant per a la instal·lació dels panells fotovoltaics.*

(10) *A fi d'aprofitar el màxim la superfície construïda, els* ***mòduls fotovoltaics*** *instal·lats hauran de ser* ***d'alt rendiment*** *d'acord a la millor tecnologia disponible al mercat.*

(11) *L'azimut de la instal·lació s'haurà d'indicar considerant les següents referències:* ***SUD=0°****;* ***EST=-90°****;* ***OEST=90°****.*

(12) *Inclinació dels panells respecte de l'* ***horitzontal****.*

(13) *En el cas que* ***existeixi espai útil disponible a la coberta****, es requereix contemplar una* ***preinstal·lació*** *per a una futura execució de plaques fotovoltaiques.*

(14) *Incorporar una* ***previsió dels costos*** *d'execució de la futura instal·lació FV.*

(15) *La instal·lació de monitoratge projectada ha de complir amb els* ***Requeriments d'Autosuficiència Energètica*** *definits en el* ***Protocol d'Energia****.*

Signat, Representant Equip Promotor del Projecte	Signat, Tècnic/a Equip Redactor del Projecte
Sra./Sr.	Sra./Sr.
00/01/1900	00/01/1900

Bombes de Calor Addicionals (*)

(*) Consultar les notes dels textos al full principal Fitxa Bàsic

Sistema 4

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 5

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 6

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 7

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 8

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 9

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 10

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(6):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(7):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, posar-vos en contacte amb la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*

Camps Fotovoltaics Addicionals (*)

(*) Consultar les notes dels textos al full principal Fitxa Bàsic

Camp fotovoltaic 3					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 3:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 3:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 3:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 4					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 4:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 4:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 4:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 5					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 5:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 5:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 5:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 6					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 6:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 6:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 6:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 7					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 7:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 7:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 7:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 8					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 8:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 8:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 8:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 9					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 9:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 9:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 9:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 10					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 10:		kWp
Rendiment panell(10):		%	Pot. nominal Camp 10:		kWn
Azimut panells(11):		º	Inclinació dels panells(12):		º
Sup. captació Camp 10:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, posar-vos en contacte amb la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

FITXA INDICADORS ENERGÈTICS PROJECTE EXECUTIU[1]

La present fitxa actualitza/modifica informació respecte fitxes aportades prèviament referents al projecte executiu? ○ SÍ ◉ NO

1. DADES GENERALS DEL PROJECTE

Títol projecte:			
Número expedient AEB:		Data:	
Emplaçament:		Districte:	<desplegable>
Ús de l'edifici:	<desplegable>	Gestor de l'equipament:	<desplegable>
Residencial/Terciari:		Indicar altres:	
Promotor:		Equip Redactor:	
Representant Promotor:		Representant E. Redactor:	
Tipus d'actuació:	<desplegable>	Ampliació de l'edifici:	<desplegable>
Nº edificis independents[2]:			
Sup. Útil:	m^2	Sup. Construïda:	m^2
Li són d'aplicació al projecte el **Requeriments d'Autosuficiència Energètica**?			

2. CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE[3]

Software utilitzat:	<desplegable>	Sup. Habitable:	m^2
Indicar altres:		Codi Registre ICAEN:	

2.1 Indicador Energia Primària No Renovable

Qualificació[4]:	<desplegable>	Consum:	kWh/(m^2·any)

2.2 Indicadors Demanda Energètica

CALEFACCIÓ		*REFRIGERACIÓ*	
Qualificació[4]:	<desplegable>	Qualificació[4]:	<desplegable>
Valor Demanda:	kWh/(m^2·any)	Valor Demanda:	kWh/(m^2·any)

3. GENERACIÓ TÈRMICA (ACS I CALEFACCIÓ)

3.1 Solar Tèrmica

Normativa d'aplicació[5]:	<desplegable>	Demanda diària ACS[6]:	l/d
Instal·lació plaques ST:	<desplegable>	Contribució mín. ST[6]:	%
Sup. Captació:	m^2	Cobertura Renovable:	%
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Pressupost Instal·lació[7]:	€

3.2 Bombes de Calor

Sistema 1

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 2

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 3

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, utilitzar la pestanya BdC Addicionals

3.3 Xarxes de Calor (Districlima, Ecoenergies)

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cobertura renovable:	%

3.4 Biomassa

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Potència instal·lació:	kW

4. GENERACIÓ ELÈCTRICA

4.1 Fotovoltaica[10]

Envolupant útil disponible[11]	<desplegable>	Instal·lació panells FV:	<desplegable>
Potència pic prevista:	kWp	Potència pic OMA:	kWp
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Pressupost Instal·lació[7]:	€

Camp fotovoltaic 1

Tipus de Panell FV:	<desplegable>	Potència pic Camp 1:	kWp
Rendiment panell[12]:	%	Pot. nominal Camp 1:	kWn
Azimut panells[13]:	º	Inclinació dels panells[14]:	º
Sup. captació Camp 1:	m^2	Pèrdues per ombres:	%

Camp fotovoltaic 2

Tipus de Panell FV:	<desplegable>	Potència pic Camp 2:	kWp
Rendiment panell[12]:	%	Pot. nominal Camp 2:	kWn
Azimut panells[13]:	º	Inclinació dels panells[14]:	º
Sup. captació Camp 2:	m^2	Pèrdues per ombres:	%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, utilitzar la pestanya FV Addicionals

4.2 Estudi de potencialitat de generació fotovoltaica de **zones de l'envolupant no explotades**

Envolupant útil disponible[11]	Sí, coberta	Previsió preinstal·lació[15]:	<desplegable>
Sup. útil coberta disponible:	m^2	Sup. útil façana disponible:	m^2
Cost estimat FV coberta[16]:	€	Cost estimat FV façana[16]:	€

5. MONITORATGE ENERGÈTIC

Instal·lació monitoratge[17]:	<desplegable>	Previsió BMS:	<desplegable>
Tipus de monitoratge:	<desplegable>	Variables SENTILO[18]:	
Pressupost Instal·lació:	€		

NOTES

(1) *Els valors dels indicadors complimentats en aquesta fitxa hauran de ser coherents amb el contingut de la Separata d'Energia i la resta de documentació aportada. Cal verificar que, un cop complimentat el formulari, no hi hagi camps destacats en color **vermell**. En cas contrari, caldrà revisar i esmenar el contingut del projecte.*

(2) *En el cas que el projecte incorpori el disseny de més d'un **edifici aïllat independent**, caldrà omplir una fitxa per a cadascún d'aquests edificis.*

(3) *El promotor del projecte autoritza a l'**AEB** la consulta de les dades de la certificació energètica registrades a l'**ICAEN**.*

(4) *Les qualificacions dels indicadors han de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

(5) *Cal escollir la normativa que **maximitzi la generació d'ACS** produïda per la instal·lació **Solar Tèrmica**.*

(6) *Càlcul de la **demanda total diària d'ACS** i del **percentatge mínim de cobertura amb plaques Solar Tèrmiques** d'acord amb la normativa d'aplicació.*

(7) *El pressupost de la instal·lació ha d'incloure **cost de material**, **subministrament i muntatge**, **posada en marxa**, **legalització** i **mesures de PRL**. Queden exclosos d'aquest pressupost els equips de mesura i monitoratge.*

(8) *Es recomana que els **sistemes de generació tèrmica** que es disposin en els projectes disposin com a mínim d'un **etiquetatge energètic A+**.*

(9) *Per a que una bomba de calor sigui considerada com a font d'energia renovable ha d'oferir un **SPF superior a 2,5**. Per a la producció d'ACS, el SPF ha d'estar calculat a una temperatura de condensació:*
*> **55°C**, en ús residencial o en ús terciari sense acumulació*
*> **65°C**, en ús terciari amb acumulació*

(10) *La instal·lació fotovoltaica projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**. Cal definir de forma independent les característiques individuals de cadascun dels camps fotovoltaics: agrupacions de mòduls fotovoltàics connectats a una escomesa elèctrica diferent o amb característiques diferents que afectin al rendiment específic, com el tipus de mòdul , inclinació i azimut.*

(11) *S'entén per **envolupant útil disponible** aquells elements de l'envolupant que no hagi estat ocupats en l'àmbit del projecte, que presentin un assoleiament suficient i que tinguin la suficient capacitat portant per a la instal·lació dels panells fotovoltaics.*

(12) *A fi d'aprofitar el màxim la superfície construïda, els **mòduls fotovoltaics** instal·lats hauran de ser **d'alt rendiment** d'acord a la millor tecnologia disponible al mercat.*

(13) *L'azimut de la instal·lació s'haurà d'indicar considerant les següents referències: **SUD=0°**; **EST=-90°**; **OEST=90°**.*

(14) *Inclinació dels panells respecte de l'**horitzontal**.*

(15) *En el cas que **existeixi espai útil disponible a la coberta**, es requereix contemplar una **preinstal·lació** per a una futura execució de plaques fotovoltaiques.*

(16) *Incorporar una **previsió dels costos** d'execució de la futura instal·lació FV.*

(17) *La instal·lació de monitoratge projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

(18) *Expressar el número de variables monitorades que s'envien a **SENTILO**, d'acord a l'última versió del **Protocol d'Energia**.*

Signat, Representant Equip Promotor del Projecte	Signat, Tècnic/a Equip Redactor del Projecte
Sra./Sr.	Sra./Sr.
00/01/1900	00/01/1900

Bombes de Calor Addicionals (*)

(*) Consultar les notes dels textos al full principal Fitxa Executiu

Sistema 4

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 5

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 6

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 7

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 8

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 9

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 10

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, posar-vos en contacte amb la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*

Camps Fotovoltaics Addicionals (*)

(*) Consultar les notes dels textos al full principal Fitxa Executiu

Camp fotovoltaic 3					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 3:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 3:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 3:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 4					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 4:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 4:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 4:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 5					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 5:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 5:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 5:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 6					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 6:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 6:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 6:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 7					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 7:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 7:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 7:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 8					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 8:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 8:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 8:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 9					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 9:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 9:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 9:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 10					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 10:		kWp
Rendiment panell(12):		%	Pot. nominal Camp 10:		kWn
Azimut panells(13):		º	Inclinació dels panells(14):		º
Sup. captació Camp 10:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, posar-vos en contacte amb la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

FITXA INDICADORS ENERGÈTICS RECEPCIÓ PARCIAL[1]

La present fitxa actualitza/modifica informació respecte fitxes aportades prèviament referents a la recepció parcial? ○ SÍ ● NO

1. DADES GENERALS DE L'EQUIPAMENT

Nom de l'equipament:			
Número expedient AEB:		Data:	
Emplaçament:		Districte:	<desplegable>
Ús de l'edifici:	<desplegable>	Gestor de l'equipament:	<desplegable>
Residencial/Terciari:		Indicar altres:	
Promotor:		Equip Direcció Obra:	
Representant Promotor:		Representant D.O.:	
Tipus d'actuació:	<desplegable>	Ampliació de l'edifici:	<desplegable>
Nº edificis independents[2]:			
Sup. Útil:	m^2	Sup. Construïda:	m^2

Li són d'aplicació al projecte el **Requeriments d'Autosuficiència Energètica**?

2. CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI ACABAT[3]

Software utilitzat:	<desplegable>	Sup. Habitable:	m^2
Indicar altres:		Codi Registre ICAEN:	m^2

2.1 Indicador Energia Primària No Renovable

Qualificació[4]:	<desplegable>	Consum:	kWh/(m^2·any)

2.2 Indicadors Demanda Energètica

CALEFACCIÓ		*REFRIGERACIÓ*	
Qualificació[4]:	<desplegable>	Qualificació[4]:	<desplegable>
Valor Demanda:	kWh/(m^2·any)	Valor Demanda:	kWh/(m^2·any)

3. GENERACIÓ TÈRMICA (ACS I CALEFACCIÓ)

3.1 Solar Tèrmica

Normativa d'aplicació[5]:	<desplegable>	Demanda diària ACS[6]:	l/d
Instal·lació plaques ST:	<desplegable>	Contribució mín. ST[6]:	%
Sup. Captació:	m^2	Cobertura Renovable:	%
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cost Instal·lació[7]:	€

3.2 Bombes de Calor

Sistema 1

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 2

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

Sistema 3

Tipus de Bomba:	<desplegable>	Servei Prestat:	<desplegable>
Unitats Instal·lades:	ud	Etiqueta energètica[8]:	<desplegable>
Potència màx. ACS:	kW	Potència màx. calefacció:	kW
Producció Tèrmica ACS:	kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>
SPF per ACS[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C
Prod. Tèrmica Calefacció:	kWh/any		
SPF per Calefacció[9]:	calculat a una temperatura de condensació ---------->		°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, utilitzar la pestanya BdC Addicionals

3.3 Xarxes de Calor (Districlima, Ecoenergies)

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cobertura renovable:	%

3.4 Biomassa

Aportació E. Renovable:	kWh/any	Potència instal·lació:	kW

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

4. GENERACIÓ ELÈCTRICA

4.1 Fotovoltaica[10]

Execució instal·lació FV:	<desplegable>	Potència pic instal·lada:	kWp
Aportació E. Renovable:	kWh/any	Cost Total Instal·lació[7]:	€

Camp fotovoltaic 1

Tipus de Panell FV:	<desplegable>	Potència pic Camp 1:	kWp
Rendiment panell[11]:	%	Pot. nominal Camp 1:	kWn
Azimut panells[12]:	º	Inclinació dels panells[13]:	º
Sup. captació Camp 1:	m^2	Pèrdues per ombres:	%

Camp fotovoltaic 2

Tipus de Panell FV:	<desplegable>	Potència pic Camp 2:	kWp
Rendiment panell[11]:	%	Pot. nominal Camp 2:	kWn
Azimut panells[12]:	º	Inclinació dels panells[13]:	º
Sup. captació Camp 2:	m^2	Pèrdues per ombres:	%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, utilitzar la pestanya FV Addicionals

4.2 Estudi de potencialitat de generació fotovoltaica de **zones de l'envolupant no explotades**

Envolupant útil disponible[14]	<desplegable>	Execució preinstal·lació[15]:	<desplegable>
Sup. útil coberta disponible:	m^2	Sup. útil façana disponible:	m^2
Cost estimat FV coberta[16]:	€	Cost estimat FV façana[16]:	€

5. MONITORATGE ENERGÈTIC

Instal·lació monitoratge[17]:	<desplegable>	Execució BMS:	<desplegable>
Tipus de monitoratge:	<desplegable>	Variables SENTILO[18]:	
Cost Instal·lació:	€		

DECLARACIONS

*Durant la fase d'execució de l'obra, s'ha realitzat **modificacions** respecte al projecte executiu que afectin a aspectes energètics de l'edifici?* <desplegable>

CODI PAM + DESCRIPCIÓ MODIFICACIÓ	AVALUACIÓ AEB?	DATA APROVACIÓ AEB
	<desplegable>	
	<desplegable>	
	<desplegable>	
	<desplegable>	
	<desplegable>	

NOTES

(1) *Els valors dels indicadors complimentats en aquesta fitxa hauran de ser coherents amb el contingut de la Separata d'Energia i la resta de documentació aportada. Cal verificar que, un cop complimentat el formulari, no hi hagi camps destacats en color **vermell**. En cas contrari, caldrà revisar i esmenar el contingut del projecte.*

(2) *En el cas que l'obra incorpori l'execució de més d'un **edifici aïllat independent**, caldrà omplir una fitxa per a cadascún d'aquests edificis.*

(3) *El promotor de l'obra autoritza a l'**AEB** la consulta de les dades de la certificació energètica registrades a l'**ICAEN**.*

(4) *Les qualificacions dels indicadors han de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

(5) *Cal escollir la normativa que **maximitzi la generació d'ACS** produïda per la instal·lació **Solar Tèrmica**.*

(6) *Càlcul de la **demanda total diària d'ACS** i del **percentatge mínim de cobertura amb plaques Solar Tèrmiques** d'acord amb la normativa d'aplicació.*

(7) *El cost de la instal·lació ha d'incloure **cost de material**, **subministrament i muntatge**, **posada en marxa**, **legalització** i **mesures de PRL**. Queden exclosos d'aquest pressupost els equips de mesura i monitoratge.*

(8) *Es recomana que els **sistemes de generació tèrmica** que es disposin en els projectes disposin com a mínim d'un **etiquetatge energètic A+**.*

(9) *Per a que una bomba de calor sigui considerada com a font d'energia renovable ha d'oferir un **SPF superior a 2,5**. Per a la producció d'ACS, el SPF ha d'estar calculat a una temperatura de condensació:*
> 55°C, en ús residencial o en ús terciari sense acumulació
> 65°C, en ús terciari amb acumulació

(10) *La instal·lació fotovoltaica executada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**. Cal definir de forma independent les característiques individuals de cadascun dels camps fotovoltaics: agrupacions de mòduls fotovoltàics connectats a una escomesa elèctrica diferent o amb característiques diferents que afectin al rendiment específic, com el tipus de mòdul , inclinació i azimut.*

(11) *A fi d'aprofitar el màxim la superfície construïda, els **mòduls fotovoltaics** instal·lats hauran de ser **d'alt rendiment** d'acord a la millor tecnologia disponible al mercat.*

(12) *L'azimut de la instal·lació s'haurà d'indicar considerant les següents referències: **SUD=0°**; **EST=-90°**; **OEST=90°**.*

(13) *Inclinació dels panells respecte de l'**horitzontal**.*

(14) *S'entén per **envolupant útil disponible** aquells elements de l'envolupant que no hagi estat ocupats en l'àmbit del projecte, que presentin un assoleiament suficient i que tinguin la suficient capacitat portant per a la instal·lació dels panells fotovoltaics.*

(15) *En el cas que **existeixi espai útil disponible a la coberta**, es requereix contemplar una **preinstal·lació** per a una futura execució de plaques fotovoltaiques.*

(16) *Incorporar una **previsió dels costos** d'execució de la futura instal·lació FV.*

(17) *La instal·lació de monitoratge projectada ha de complir amb els **Requeriments d'Autosuficiència Energètica** definits en el **Protocol d'Energia**.*

(18) *Expressar el número de variables monitorades que s'envien a **SENTILO**, d'acord a l'última versió del **Protocol d'Energia**.*

Signat, Representant Equip Promotor de l'Obra	Signat, Director/a de l'Obra
Sra./Sr.	Sra./Sr.
00/01/1900	00/01/1900

Bombes de Calor Addicionals (*)

(*) Consultar les notes dels textos al full principal Fitxa Recepció

Sistema 4

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 5

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 6

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 7

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 8

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 9

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

Sistema 10

Tipus de Bomba:	<desplegable>		Servei Prestat:	<desplegable>	
Unitats Instal·lades:		ud	Etiqueta energètica(8):	<desplegable>	
Potència màx. ACS:		kW	Potència màx. calefacció:		kW
Producció Tèrmica ACS:		kWh/any	Acumulació ACS?	<desplegable>	
SPF per ACS(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C
Prod. Tèrmica Calefacció:		kWh/any			
SPF per Calefacció(9):		calculat a una temperatura de condensació ---------->			°C

En el cas de ser necessari definir més sistemes de bombes de calor, posar-vos en contacte amb la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*

Camps Fotovoltaics Addicionals (*)

(*) Consultar les notes dels textos al full principal Fitxa Recepció

Camp fotovoltaic 3					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 3:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 3:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 3:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 4					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 4:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 4:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 4:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 5					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 5:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 5:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 5:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 6					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 6:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 6:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 6:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 7					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 7:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 7:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 7:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 8					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 8:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 8:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 8:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 9					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 9:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 9:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 9:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

Camp fotovoltaic 10					
Tipus de Panell FV:	<desplegable>		Potència pic Camp 10:		kWp
Rendiment panell(11):		%	Pot. nominal Camp 10:		kWn
Azimut panells(12):		º	Inclinació dels panells(13):		º
Sup. captació Camp 10:		m^2	Pèrdues per ombres:		%

En el cas de ser necessari definir més camps fotovoltaics, posar-vos en contacte amb la bústia de correu *rep.energia@bcn.cat*

C.II.2. Plantilla de passi

La plantilla de passi és un document elaborat a fi que els diferents ens promotors públics puguin sol·licitar oficialment a l'AEB la revisió documental de projectes. Addicionalment, el document està pensat a fi que els ens promotors puguin realitzar el control de la documentació que s'està aportant conjuntament amb el passi i comparar aquesta documentació amb l'establerta com a mínima necessària a aportar en cadascuna de les etapes del projecte/obra, d'acord al que s'estableix en la memòria del Protocol d'Energia.

El document referit s'adjunta a continuació.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

PASSI DE PROJECTE A L'AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Atenent al previst en el Protocol d'Energia per a Projectes i Obres d'Edificis i Equipaments Municipals ens plau adjuntar-vos la documentació referent al Projecte XXX, amb contingut suficient, a efectes que emeteu el corresponent Informe d'Energia.

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:

Títol Projecte:

Emplaçament:

Promotor:

Redactor:

ANTECEDENTS

Fase del projecte	**Tipus de documentació aportada per a la fase actual**[1]
<desplegable>	<desplegable>

[1] Es consideren el Projecte Bàsic, el Projecte Executiu i la Recepció d'Obra fases documentals independents entre sí.

DOCUMENTACIÓ ADJUNTA[2]

[2] Marcar la documentació aportada en la present entrega documental

PROJECTE BÀSIC ☐
- Separata d'Energia del Projecte Bàsic ☐
- Dossier d'actes definitives ☐
- Fitxa Indicadors Energètics del Projecte Bàsic ☐
- Document de resposta a l'anterior Informe Energia, si s'escau ☐

PROJECTE EXECUTIU ☐
- Separata d'Energia del Projecte Executiu ☐
- Dossier d'actes definitives ☐
- Fitxa Indicadors Energètics del Projecte Executiu ☐
- Document de resposta a l'anterior Informe Energia, si s'escau ☐
- Informes Certificació d'Eficiència Energètica i Verificació de Requisits HE0 i HE1 en fase de projecte ☐
- Etiqueta de qualificació energètica en fase de projecte i/o acusament de rebuda del registre de la CEE a ICAEN ☐

RECEPCIÓ PARCIAL D'OBRA ☐
- Separata d'Energia del Projecte As-Built, en la que s'incorpora el Dossier Tècnic ☐
- Dossier d'actes definitives ☐
- Fitxa Indicadors Energètics de la Recepció Parcial ☐
- Document de resposta a l'anterior Informe Energia, si s'escau ☐
- Informes Certificació d'Eficiència Energètica i Verificació de Requisits HE0 i HE1 de l'edifici acabat ☐
- Etiqueta de qualificació energètica de l'edifici acabat ☐
- As-Built de la instal·lació de monitoratge ☐

Signat, *Representant Promotor*
Barcelona, XX de XXXX de 20XX

C.II.3. Plantilla document de resposta

La plantilla document de resposta és un document elaborat a fi que els equips redactors puguin articular les respostes a cadascuna de les esmenes requerides en l'últim informe emès per l'AEB, identificant, en cada cas, la solució proposada i localitzant els canvis realitzats en la Separata d'Energia esmenada. Addicionalment, aquest document permetrà als promotors de l'obra verificar l'abast de les modificacions introduïdes en les Separates corregides i fer-ne un seguiment acurat.

El document referit s'adjunta a continuació.

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

DOCUMENT DE RESPOSTA A L'INFORME D'ENERGIA

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:

Títol Projecte:

Emplaçament:

Promotor:

Redactor:

ANTECEDENTS

Resposta Informe Número	Fase del projecte	Data emissió informe	Qualificació informe
	<desplegable>	<desplegable>	<desplegable>

MODIFICACIONS REALITZADES EN LA NOVA DOCUMENTACIÓ APORTADA

El següent llistat de modificacions haurà de donar resposta a totes les esmenes requerides en l'**Annex 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE** de l'últim Informe d'Energia emès per l'Agència d'Energia de Barcelona.

Capítol modificat[1]	Descripció Esmena	Pàgines modificades de la nova Separata

[1] Incloure la numeració i el text del capítol modificat d'acord amb la denominació que apareix a l'**Annex 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE** de l'últim Informe d'Energia emès per l'Agència d'Energia de Barcelona.

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

Signatura Representant Promotor

Signatura Representant Redactor

C.II.4. Plantilla d'actes de reunions i visites d'obra

La plantilla d'actes de reunions i visites d'obra és una proposta de document d'utilitat per a redactors i promotors per recollir els diferents aspectes tractats en les reunions amb l'AEB. En el cas d'utilitzar qualsevol altre format, resultarà necessari recollir els següents camps: data, assistents, l'ordre del dia, temes debatuts i acords assolits.

Tal i com s'estableix en la memòria del Protocol d'Energia, les entregues documentals de les diferents etapes de projecte/obra hauran d'incorporar necessàriament el dossier complet i actualitzat de les actes aprovades i definitives de les reunions esdevingudes fins a la data d'entrega de la pròpia documentació.

El document referit s'adjunta a continuació.

AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

ACTA REUNIÓ DE SEGUIMENT DE PROJECTE I/O OBRA

REFERÈNCIES

Data reunió: <desplegable>

Núm. Expedient AEB:

Títol Projecte:

Emplaçament:

Promotor:

Redactor:

Tipus de reunió: <desplegable>

ASSISTENTS

Nom i cognoms	Organisme	Correu electrònic

ORDRE DEL DIA

L'ordre del dia haurà de coincidir amb l'especificada en el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals* per a cada etapa del projecte/obra, o en el seu defecte, amb l'acordada anteriorment a la reunió.

ASPECTES TRACTATS I ACORDS

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

C.II.5. Plantilla de proposta d'ampliació o millora

La proposta d'ampliació o millora (PAM) és el document resum en el qual les direccions d'obra materialitzen les sol·licituds de modificació del projecte executiu durant la fase d'execució de l'obra a les entitats promotores públiques. El present apartat inclou una proposta de document PAM que dóna resposta a les funcionalitats requerides.

Tal i com s'estableix en la memòria del Protocol d'Energia, les propostes de modificació del projecte dirigides a l'AEB per a la seva avaluació hauran d'incorporar els corresponents documents PAM i les justificacions tècniques necessàries segons el cas.

El document referit s'adjunta a continuació.

LOGO PROMOTOR MUNICIPAL

PROPOSTA D'AMPLIACIÓ O MILLORA

Data:
Pàgina: X de Y

PAM nº 001

CONTRACTISTA: **EXP.**
OBRA:
CAPÍTOL:
SUBCAPÍTOL:
AREA/ÀMBIT:
PROPOSAT PER PART DE: **EN QUALITAT DE:**

RESUM ECONÒMIC	PEM	D.G + B.I.	21% IVA	TOTAL
SOLUCIÓ DE PROJECTE	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
SOLUCIÓ PROPOSADA	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
DIFERÈNCIA	**0,00 €**	**0,00 €**	**0,00 €**	**0,00 €**

MOTIU DE LA PROPOSTA D'AMPLIACIÓ O MILLORA

DETALLS DE LA PROPOSTA D'AMPLIACIÓ O MILLORA

SOLUCIÓ PROJECTE

SOLUCIÓ PROPOSADA

DOCUMENTACIÓ ADJUNTA

CONFORMITAT CONTRACTISTA	CONFORMITAT COORDINADOR SEG. I SALUT
Nom:	Nom:
data	*data*
CONFORMITAT DIRECCIÓ D'OBRA	**CONFORMITAT CONSTRUCTOR MANAGER**
Nom:	Nom:
data	*data*
CONFORMITAT OPERADOR AFECTAT	**CONFORMITAT OPERADOR AFECTAT**
Nom:	Nom:
data	*data*
Participa del repartiment econòmic **SI/NO**	*Participa del repartiment econòmic* **SI/NO**
APROVACIÓ *PROMOTOR MUNICIPAL*	**APROVACIÓ *PROMOTOR MUNICIPAL***
Nom:	Nom:
data	*data*

	€(PEM)	%
Total	0,00 €	

DISTRIBUCIÓ:

PROPONENT:
Nom:
data

DESGLÒS ECONÒMIC

SOLUCIÓ DE PROJECTE

Uts	CODI	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREUS UNITARIS	IMPORT
					0,00 €
					0,00 €
				TOTAL PEM	0,00 €

SOLUCIÓ PROPOSADA

Uts	PC	CODI	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	PREUS UNITARIS	IMPORT
						0,00 €
						0,00 €
						0,00 €
					TOTAL PEM	0,00 €

C.II.6. Plantilles per a la recepció i explotació d'instal·lacions solars tèrmiques i sistemes alternatius

El present apartat inclou un recull de documents que el contractista de les obres ha de tenir presents durant l'EXECUCIÓ i RECEPCIÓ de les obres que incloguin instal·lacions tèrmiques o sistemes alternatius. Aquests documents inclouen, entre d'altres:

- Models de certificats finals de diferents tipus d'instal·lacions
- Models de cartes de garantia
- Documents de suport adreçats a instal·ladors, tècnics d'inspecció i usuaris d'instal·lacions solars tèrmiques o sistemes alternatius

Els documents referits s'adjunten a continuació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

MODEL DE CERTIFICAT FINAL I D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

CERTIFICAT FINAL I D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ

Adreça de la instal·lació: .....

Nom o raó social del titular: ..... DNI o NIF: .....

Telèfon: ..... Fax: ..... Correu electrònic: .....

CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ

APLICACIÓ

☐ ACS ☐ Piscina ☐ Altres .....

LOCALS o EDIFICIS

Ús: ☐ Habitatges ☐ Altres .....

Actuació: ☐ Nova planta ☐ Rehabilitació integral ☐ Canvi d'ús

PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

	Demanda energètica		**Energia solar produïda**	**Contribució solar**
	Litres/dia ACS	kWh/mes	kWh/mes	%
Gener				
Febrer				
Març				
Abril				
Maig				
Juny				
Juliol				
Agost				
Setembre				
Octubre				
Novembre				
Desembre				
Total				

Potència tèrmica nominal total de l'equip de suport o auxiliar: ..... kW

CAPTACIÓ SOLAR

Marca dels captadors: ..... Model: .....

Tipus: ☐ Captador pla ☐ Captador de tubs de buit ☐ Altres .....

Contrasenya de certificació: ..... Vàlida fins a: .....

Nombre de captadors: ..... Superfície d'obertura unitària: ..... m^2/captador

Superfície del camp de captació: ..... m^2

Inclinació (14): ..... º Orientació (15): ..... º

ACUMULACIÓ

☐ Individual ☐ Col·lectiva ☐ Altres

Acumulador [uts]	Sup. bes. [m^2)	Volum unitari
Totals		

Litres/m^2 de captació: .....

SISTEMA DE REGLATGE I CONTROL

Cabals de disseny: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [l/h]

☐ Control diferencial Unitats: .....

☐ Altres ..... Unitats: .....

DADES GENERALS

Pressió màx. de treball: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [bar]
Temperatura màx. de treball: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [ºC]
Temperatura mín. de treball: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [ºC]
Tipus de fluid: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: .....
Potència bescanvi: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [W]
Superfície bescanvi: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [m^2]

PROTECCIONS

Volum vas expansió: Primari: ..... Secundari: ..... Distribució: ..... [l]

☐ Anticongelant Grau de protecció:..... ºC

☐ Potència dissipació*: ..... [W] * a temp. màx. i cabal nominal

☐ Altres .....

DOCUMENTACIÓ ADJUNTA

☐ Projecte executiu de la instal·lació ☐ Altres .....

CERTIFICACIÓ

(Nom i cognoms) ....., director/a tècnic/a de la instal·lació d'energia solar, col·legiat/ada núm. ..... al Col·legi .....,

CERTIFICA que la instal·lació d'energia solar ha estat executada satisfactòriament segons projecte executiu realitat per (nom i cognoms) ....., visat pel Col·legi ....., amb data ..... i número de visat .....d'acord amb els mesuraments i proves realitzades (se n'adjunten els resultats), ha dut a terme la instal·lació referida d'acord amb els reglaments i disposicions vigents que l'afecten, i especialment d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis i les seves instruccions tècniques complementàries ITE.

....., a .....de .....de .....

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Signatura del director/a de la instal·lació
CERTIFICACIÓ (Nom i cognoms) ....., inspector/a de la instal·lació d'energia solar, en representació de (nom de l' ECA) ....., **CERTIFICA** que la instal·lació d'energia solar ha superat amb èxit els requeriments necessaris especificats al Procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica de Barcelona. Barcelona ....., a .....de .....de ..... Signatura de l'inspector/a de la instal·lació i segell de l'ECA

CERTIFICAT D'ACABAMENT D'INSTAL·LACIONS CONFORME PROJECTE

NOM I COGNOMS DEL PROJECTISTA	
NIF	
TITULACIÓ	
NÚMERO DE COL·LEGIAT	

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ	
EMPLAÇAMENT	
TITULAR	
AUTOR DEL PROJECTE	
TIPOLOGIA D'INSTAL·LACIÓ	

CERTIFICACIÓ

En, xxxxx xxxx xxxx, com a tècnic facultatiu amb NIF xxxxxx, havent realitzat el reconeixement tècnic de la instal·lació a dalt esmentada:

CERTIFICA

Que la instal·lació d'un sistema de bomba de calor aerotèrmica, com a substitució, per exempció, d'una instal·lació solar tèrmica, s'ha finalitzat i s'ajusta al projecte aprovat per l'Agència d'Energia de Barcelona en data XX-XX-XXXX amb número de procediment 20XX/XXXX, i consta dels equips següents

	Marca	Model	nº	Potència Calor (kW)	SPF
Unitats exteriors:					
Unitats interiors:					
Acumulació (litres)					
Temperatura d'acumulació ACS / distribució (ºC)					
Règim de temperatures de treball (ºC)					
Demanda d'energia tèrmica ACS (kWh/any)					

Nom projectista que signa el certificat

Barcelona, a XXX de XXXXX de 20XX

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

MODEL DE CONTRACTE DE MANTENIMENT

Núm. o ref. de contracte:	
Ref. instal·lació:	.....
Adreça instal·lació:	.....
Data inici contracte:	.....
	.....
	.....
	.....
	.....

..., amb DNI núm. ……, en representació de ....., amb CIF …… i domicili fiscal a ……., com a part contractant (en endavant, "client")

i ....., amb DNI núm. ……, en representació de l'empresa ……, amb CIF …… i domicili fiscal a ……. (en endavant, "empresa de manteniment", inscrit al Registre REITE de la Generalitat de Catalunya amb núm. de registre .....

subscriuen aquest **contracte de manteniment** de la instal·lació d'aprofitament de l'energia solar [1]……, amb l'abast, els límits i les condicions econòmiques especificades a les clàusules següents.

PRIMERA.- L'objecte del present document és la contractació dels treballs de manteniment de la instal·lació d'aprofitament de l'energia solar situada a …… i propietat de [2]…….

SEGONA.- El present contracte entrarà en vigor el dia ……de …… de ……. i tindrà una durada de 24 mesos.

TERCERA.- L'import del present contracte de manteniment s'estableix en ……. euros anuals (…… €/any), IVA inclòs. El pagament es farà efectiu mitjançant …….

QUARTA.- El present contacte es prorrogarà tàcitament per períodes anuals excepte si alguna de les parts ho comunica a l'altra per escrit amb una antelació no inferior a …… mesos a la data prevista d'extinció. Tret dels dos primers anys, l'import del present contracte de manteniment s'incrementarà anualment d'acord amb el percentatge que ho faci l'índex de preus del consum de Catalunya de l'any anterior.

[1] Indiqueu la utilització de la instal·lació. (P. ex.: "de producció d'aigua calenta sanitària" o "d'escalfament de piscina coberta".)
[2] Identificació del propietari o el titular de la instal·lació.

CINQUENA.- L'**empresa de manteniment** realitzarà ……. visites anuals a la instal·lació, durant les quals s'efectuaran les operacions de manteniment indicades Pla de manteniment annex al present contracte[3]. Les visites de manteniment les durà a terme personal degudament identificat.

SISENA.- L'**empresa de manteniment** registrarà les comprovacions realitzades a cada visita a la instal·lació, anotant les dades indicades al pla de manteniment (temperatures, pressions, estat de les bombes, lectures dels comptadors...). Les dades anotades i les operacions efectuades quedaran reflectides a un llibre de manteniment de la instal·lació.

SETENA.- L'**empresa de manteniment** s'encarregarà d'efectuar les lectures dels comptadors existents en la instal·lació, a fi i efecte de comptabilitzar i registrar la producció energètica real de la instal·lació solar, en kWh. Una vegada per any, l'**empresa de manteniment** realitzarà una valoració dels resultats energètics obtinguts, comparant la producció real amb la producció esperada i comprovant si s'assoleix la contribució solar mínima que exigeix l'ordenança solar de Barcelona[4]. L'**empresa de manteniment** elaborarà un informe anual de manteniment amb indicació de les operacions efectuades, les incidències detectades i les recomanacions per a la millora de l'estalvi d'energia, incloent-hi els resultats del balanç energètic obtingut durant el conjunt dels 12 mesos. L'informe serà lliurat al **client** durant el mes de ..... de cada any.

VUITENA.- L'**empresa de manteniment** es compromet a informar el **client** de qualsevol defecte o anomalia detectada en la instal·lació i que pugui afectar el correcte funcionament del sistema o reduir-ne les prestacions energètiques.

NOVENA.- El **client** garanteix la possibilitat d'accés del personal de l'**empresa de manteniment** a la totalitat de la instal·lació per realitzar les tasques previstes i vetllarà per la conservació de les servituds de pas, si n'hi ha.

DESENA.- L'**empresa de manteniment** facilitarà atenció telefònica al **client**, dintre de l'horari laboral, per resoldre consultes relacionades amb el funcionament de la instal·lació solar

ONZENA.- Ambdues parts contractants se sotmetran a un arbitratge d'equitat en cas de sorgir diferències en la interpretació d'aquest contracte i dels documents que en puguin formar part, segons el que estableix la llei.

---

[3] Al present contracte s'adjuntarà obligatòriament un pla de manteniment adaptat a les característiques concretes de la instal·lació. El Pla de manteniment serà elaborat per l'empresa de manteniment, seguint les indicacions del Manual d'ús i manteniment de la instal·lació i detallarà les comprovacions i operacions que s'han de dur a terme a cada visita i les dades que cal anotar.

[4] La instrucció tècnica IT 3.4.3. del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis – RITE (Reial decret 1027/2007) estableix l'obligatorietat de mesurar i registrar la producció energètica real de les instal·lacions solars amb una superfície de captació superior a 20 m² i de realitzar un balanç anual de resultats per a comprovar que s'assoleix la contribució solar mínima exigida.

Si, a causa de qualsevol circumstància, alguna de les parts presentés alguna qüestió davant dels Tribunals de Justícia, ambdues parts se sotmetran als de Barcelona amb renúncia al propi fur.

I en prova de conformitat, signen aquest contracte per duplicat a ....., ... de ..... de .....

Per al **client**

Signatura i segell:

Nom i cognoms:
NIF:

Per a l'**empresa de manteniment**

Signatura i segell:

Nom i cognoms
NIF:

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

MODEL DE GARANTIA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA PER A PRODUCCIÓ D'AIGUA SANITÀRIA

(1)....., amb NIF ..... en representació de l'empresa instal·ladora ..... amb domicili social a ....., amb CIF ..... i amb número de registre REIMITE ....., especialitat: ☐ Calefacció ☐ Climatització i Registre dels Agents de la Seguretat Industrial de Catalunya (RASIC) núm. .....

GARANTEIX

Que la instal·lació d'energia solar tèrmica per a producció d'aigua calenta sanitària, amb captació (2)..... i distribució (3)....., acumulació (4)..... ..... en l'edifici (5)....., propietat de ....., amb domicili social al ...., disposa d'una **garantia en l'execució de la instal·lació de 2 anys.**

Addicionalment, els components de la instal·lació solar que s'indiquen a l' annex disposen d'una garantia proporcionada pel fabricant amb la durada i condicions definides pel mateix fabricant. S'adjunten documents de garantia.

Aquesta garantia no empara les avaries o deficiències causades pel mal ús.

La garantia en l'execució de la instal·lació comprèn la reparació o reposició, si escau, dels components i accessoris que puguin resultar defectuosos. En cap cas, qualsevol reparació efectuada per l'instal·lador durant el període de garantia perllongarà el termini original.

La garantia queda automàticament anul·lada quan la instal·lació hagi estat reparada, modificada o desmuntada, per persones alienes a l'instal·lador o als serveis d'assistència tècnica dels fabricants.

(6)..... declina tota responsabilitat i anul·la la seva garantia quan per causes sobrevingudes (vents, pedra, robatoris, catàstrofes, etcètera) es puguin produir danys, tant en els equips solars, com els que aquests puguin ocasionar a d'altres béns.

I perquè consti als efectes legals oportuns signo aquesta garantia, a.....

Signatura de l'empresa instal·ladora autoritzada:

A ....., ... de ..... de 20.....

(1) Nom complet empresa
(2) Captació: col·lectiva o individual.
(3) Distribució: col·lectiva o individual.
(4) Acumulació: Col·lectiva d'ACS, col·lectiva amb bescanviadors per habitatge o distribuïda per habitatge.
(5) Edifici: plurifamiliar o unifamiliar.
(6) Nom empresa

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Annex

Components objecte d'una garantia particular coberta pel fabricant

Captadors solars

Marca: ..... Model: ..... Data: .....

Documentació adjunta: .....

Període de garantia:

Dipòsit acumulador

Marca: ..... Model: ..... Data: .....

Documentació adjunta: .....

Període de garantia:

Bombes de circulació primari

Marca: ..... Model: ..... Data: .....

Documentació adjunta: .....

Període de garantia:

Bombes de circulació secundari

Marca: ..... Model: ..... Data: .....

Documentació adjunta: .....

Període de garantia:

Centraleta de regulació marca

Marca: ..... Model: ..... Data: .....

Altres elements i accessoris:

Documentació adjunta: .....

Període de garantia: 2 anys

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

GUIÓ DE CONTINGUTS DEL MANUAL D'ÚS I MANTENIMENT

1. IDENTIFICACIÓ

- Títol del projecte
- Adreça completa de l'edifici
- Identificació del tècnic autor del projecte de la instal·lació solar
  - Nom i cognoms
  - NIF
  - Adreça professional
  - Núm. de col·legiat
- Identificació de l'empresa instal·ladora de la instal·lació solar
  - Raó social
  - NIF
  - Adreça
  - Telèfon
- Identificació de l'empresa mantenidora de la instal·lació solar
  - Raó social
  - NIF
  - Adreça
  - Telèfon

2. BREU PRESENTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR

- Descripció de les característiques principals de la instal·lació (finalitat, nombre d'instal·lacions independents a l'edifici, acumulació solar centralitzada o distribuïda, energia de suport...)
- Indicació de l'objectiu energètic de la instal·lació solar projectada (kWh/any) i de la contribució solar anual (en %).

3. DESCRIPCIÓ DELS COMPONENTS PRINCIPALS DE LA INSTAL·LACIÓ SOLAR

- Captació solar
- Bescanviadors
- Dipòsits d'acumulació

- Circuits hidràulics (característiques dels líquids, cabals de circulació, marca i model de les bombes de circulació...)
- Regulació i mesura
- Aportació d'energia auxiliar

4. FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

- Es farà una descripció bàsica del funcionament de la instal·lació solar, detallant les condicions per a la posada en funcionament i l'aturada de les bombes de circulació i pel canvi de posició de les vàlvules de tres vies.
- S'indicaran els valors usuals de funcionament (pressions normals dels diferents circuits, posició habitual de les vàlvules de tells i de tres vies, estat de les bombes de circulació...)
- Aspectes particulars destacats: elements o actuacions de protecció contra temperatures elevades, sistema de mesurament de la producció energètica solar produïda, instruccions de buidatge i ompliment dels circuits...

5. MANTENIMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

- Pla de vigilància

  S'indicaran les comprovacions de funcionament de la instal·lació que poden realitzar pels usuaris o el titular de la instal·lació (inspeccions visuals de lectures de termòmetres i manòmetres, estat de bombes de circulació, indicadors de l'estat dels ànodes de protecció dels acumuladors, indicadors lluminosos als reguladors, etcètera) i les actuacions que cal dur a terme en cas de detecció de valors anormals (notificació a l'empresa de manteniment...).

- Pla de manteniment

  En aquest apartat es detallaran les operacions de manteniment preventiu de la instal·lació solar que ha de dur a terme l'empresa de manteniment contractada, indicant-ne la periodicitat.

  També es detallaran les informacions que han de constar en el llibre o registre de manteniment de la instal·lació (pressions, temperatures, lectures de comptadors...), les informacions que cal lliurar al titular de la instal·lació, el contingut de l'informe periòdic de manteniment, si escau, etcètera.

  (Per elaborar el Pla de manteniment de la instal·lació solar es poden utilitzar com a model les indicacions de l'apartat 2 de l'annex VI.3 de l'Ordenança del medi ambient de Barcelona).

ANNEX

- Esquema de principi de la instal·lació, amb identificació dels components principals i de la posició (normalment oberta o normalment tancada) de les vàlvules de tall.
- Manuals d'instal·lació, instruccions de funcionament i manteniment dels diferents components de les instal·lacions (reguladors solar, dipòsits d'acumulació...).
- Dades de contacte dels proveïdors o fabricants dels principals components de la instal·lació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

GUIA D'INSPECCIÓ D'INSTAL·LACIONES D'ENERGIA SOLAR TÈRMICA

ÍNDEX

1.- Introducció 3

1.1.- Generalitats 3

1.2.- Agents que hi intervenen 3

1.3.- Sol·licitud d'inspecció 4

1.4.-Estructura del procediment d'inspecció 5

2.- Revisió de la documentació de la instal·lació 7

Requeriment 1. Projecte executiu de la instal·lació 7

3.- Visita d'inspecció de la instal·lació 10

3.1.- Inspecció del sistema de captació 11

3.2.- Inspecció del local tècnic 18

3.2.1.- Etiquetatge i documentació del local tècnic 18

3.2.2.- Elements de mesura i control 20

3.2.3.- Sistemes de protecció 22

3.2.4.- Sistemes de bombeig 23

3.2.5.- Sistemes bescanviadors 24

3.2.6.- Inspecció de sistemes amb acumulació centralitzada 25

3.2.7.- Inspecció del sistema de canonades i aïllaments 26

3.2.8.- Comprovació dels paràmetres del sistema de control 27

3.2.9.- Verificació de la seguretat de la instal·lació elèctrica del sistema 28

3.2.10.- Validació del sistema d'energia auxiliar 29

3.3.- Inspecció i control del sistema de distribució 30

3.3.1.- Requeriments generals 33

3.3.2.- Requeriments particulars 35

3.4 – Proves de funcionament de la instal·lació 38

4.- Finalització del procediment d'inspecció 40

4.1.- Procediment si la instal·lació obté un màxim de tres defectes lleus i cap defecte greu 40

4.2.- Procediment si la instal·lació obté més de tres defectes lleus o algun defecte greu 41

1.- Introducció

1.1.- Generalitats

L'objectiu d'aquesta guia és definir les comprovacions i la metodologia que cal seguir per a la inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica fetes en el marc de l'obligatorietat que estableix el títol 8 de l'Ordenança del medi ambient de Barcelona (en endavant, "ordenança solar").

El procés d'inspecció s'ha concebut com una relació seqüencial i ordenada de comprovacions que cal dur a terme in situ, amb la finalitat principal de:

- verificar que la instal·lació d'energia solar tèrmica (en endavant, "la instal·lació") executada es correspon fidelment amb la instal·lació projectada i aprovada per l'Agència d'Energia de Barcelona
- comprovar els elements principals de la instal·lació compleixen amb les condicions de funcionalitat, eficiència i seguretat establertes

La inspecció de la instal·lació la durà a terme un tècnic d'una entitat d'inspecció i control (en endavant, "EIC"), acreditat per aquesta funció. Com a resultat de la inspecció, la instal·lació serà considerada "apta" o "no apta", segons els criteris indicats en aquesta guia. Només en el primer cas, el tècnic de l'EIC segellarà el certificat final de la instal·lació, com a requisit necessari per l'atorgament de la llicència de primera ocupació o l'autorització del funcionament de l'activitat de l'edifici en qüestió, segons el punt 2 de l'article 81.5 de l'ordenança solar.

Les instal·lacions d'energia solar tèrmica amb una superfície d'obertura inferior a 7,1m^2 no hauran d'obtenir la valoració favorable per part de l'EIC i per tant no hauran de complir els requeriments del procediment d'inspecció.

1.2.- Agents que hi intervenen

Els agents que intervenen en el procediment d'inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica són els següents:

a) Promotor: qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que individualment o col·lectivament, decideix, impulsa, programa i finança, amb recursos propis o aliens, les obres d'edificació per sí mateix o per la seva posterior alineació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

b) Director de la instal·lació: tècnic facultatiu que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte o dirigeix les obres d'instal·lació del sistema de captació d'energia solar tèrmica. També és la persona que duu a terme la verificació i control de la instal·lació de forma conjunta o independentment amb l'instal·lador.

c) Instal·lador: persona o empresa legalment establerta que, incloent al seu objecte social les activitats de muntatge i reparació de les instal·lacions objectiu d'aquesta ordenança, es troba inscrita al registre corresponent com a empresa instal·ladora.

d) EIC: entitat d'inspecció i control, acreditada per la Generalitat i autoritzada per l'Ajuntament de Barcelona, que verifica o controla les instal·lacions solars.

e) AEB: Agència d'Energia de Barcelona, òrgan municipal encarregat per l'Ajuntament de Barcelona de la gestió i control del compliment de l'ordenança solar.

1.3.- Sol·licitud d'inspecció

Una vegada la instal·lació estigui completament acabada, el titular de la llicència d'obres o d'activitats sol·licitarà que es dugui a terme la inspecció, triant lliurement un dels tècnics acreditats per l'Agència d'Energia de Barcelona per a aquesta funció[1].

El titular de la llicència i l'inspector acordaran la data per a la visita a la instal·lació, tenint en compte que:

– Durant la realització de la inspecció caldrà la presència del director de la instal·lació perquè pugui aclarir qualsevol dubte que li pugui sorgir a l'inspector

– La inspecció s'haurà de fer en un dia suficientment clar, de manera que les condicions climatològiques permetin realitzar les proves de funcionament previstes

– Amb anterioritat a la realització de la visita a l'edifici, l'inspector haurà d'analitzar la documentació de la instal·lació que s'indica a l'apartat 2 d'aquesta guia

El temps màxim recomanat de la visita d'inspecció a la instal·lació és de tres hores per instal·lació, sense incloure el temps necessari per a l'anàlisi prèvia de la documentació de la instal·lació.

[1] La relació de tècnics acreditats per l'Agència d'Energia de Barcelona per a la inspecció d'instal·lacions d'energia solar tèrmica està disponible al web de l'agència www.barcelona.cat/energia/gios i al Gestor Integral de l'Ordenança Solar de Barcelona.

1.4.-Estructura del procediment d'inspecció

El procediment d'inspecció d'una instal·lació d'energia solar tèrmica que s'exposa en aquest document està format per un conjunt de requeriments que cal comprovar per determinar si l'execució de la instal·lació es considera o no correcta des del punt de vista del compliment de l'ordenança solar.

Amb l'objecte de facilitar el procediment d'inspecció i agilitzar la presa de dades, s'ha elaborat una fitxa d'inspecció que resumeix totes les comprovacions que cal realitzar: Aquesta fitxa d'inspecció s'inclou com a annex de la present guia. S'ha concebut com a document circumscrit al procés d'inspecció i no forma part, per tant, de la documentació que cal lliurar a l'Ajuntament de Barcelona. En la fitxa d'inspecció quedaran reflectits els resultats de les comprovacions realitzades i els possibles defectes detectats i s'emetrà per duplicat (un exemplar per a l'inspector de l'EIC i l'altre per al titular de la instal·lació, el promotor o el representant del sol·licitant de la llicència d'obres o d'activitats).

Tal com s'exposarà més endavant, cada comprovació pot conduir a un resultat correcte o a la detecció d'un defecte lleu o greu, que quedarà reflectit a la fitxa d'inspecció. Per considerar la instal·lació com a "apta", **cal que no es detecti cap defecte considerat com a greu i que el nombre de defectes lleus no sigui superior a tres**. Els criteris per considerar que existeix un defecte lleu o greu en una determinada comprovació són els que s'estableixen en la present guia.

Com s'ha indicat anteriorment, el representant de l'EIC estamparà el seu segell en el certificat final només si la instal·lació és considerada "apta". La conformitat per part de l'EIC és condició necessària perquè l'Agència d'Energia de Barcelona informi favorablement de l'execució de la instal·lació per poder obtenir la corresponent llicència de primera ocupació o l'autorització de funcionament de l'activitat.

Els requeriments que formen el procés d'inspecció s'han dividit en tres grups:

1) Validació de la documentació de la instal·lació.

2) Validació dels elements del sistema i de la seva execució.

3) Realització de les proves de funcionament del sistema i dels elements de seguretat.

Al primer grup de requeriments es comprova que la instal·lació disposa de tota la documentació necessària per a la tramitació administrativa de l'expedient, segons s'indica en el punt 2 de l'article 81.5 de l'ordenança solar. L'inspector necessitarà alguns d'aquests documents durant la visita a la instal·lació.

Al segon grup es comprova que la instal·lació executada respon fidelment a les especificacions del projecte que va ser aprovat durant la sol·licitud de llicència d'obres o d'activitat. També es comprovarà que la instal·lació dels diversos elements que componen el sistema és correcta.

Finalment, en el tercer grup de requeriments es realitzaran algunes comprovacions del funcionament del sistema.

El resultat de l'avaluació de cada requeriment quedarà reflectit a la fitxa d'inspecció com a:

- Correcte
- Defecte lleu
- Defecte greu

En el marc d'aquest procediment d'inspecció, es considera que un defecte greu suposa l'incompliment d'un requeriment documental o tècnic que és imprescindible per a la gestió administrativa de l'expedient o l'existència d'un element inadequat o mal instal·lat que pot condicionar la consecució dels objectius energètics previstos a l'ordenança solar o pot afectar la seguretat de les persones. Per tant, l'EIC no podrà donar la seva conformitat a una instal·lació que presenti un defecte considerat com a greu.

Seguint amb aquest mateix criteri, es considera que existeix un defecte lleu quan no afecta de manera crítica el funcionament de la instal·lació ni la seva seguretat. L'inspector de l'EIC no podrà donar la seva conformitat a una instal·lació que presenti més de tres defectes lleus.

En qualsevol cas, a cada visita s'hauran de dur a terme totes les comprovacions previstes en la present guia i a la fitxa d'inspecció per detectar tots els possibles defectes existents.

En cas que la instal·lació presenti un o més defectes greus o més de tres defectes lleus, el representant del promotor o titular de la llicència haurà de solucionar els problemes detectats i sol·licitar una nova inspecció a l'EIC, que repetirà tot el procés d'inspecció.

2.- Revisió de la documentació de la instal·lació

Aquest capítol fa referència als requeriments de documentació necessaris per a la gestió administrativa de l'expedient de la instal·lació.

Com s'ha indicat anteriorment, un cop el representant del titular de la llicència (promotor, director de la instal·lació o instal·lador) sol·liciti l'inici del procediment d'inspecció, l'Agència d'Energia de Barcelona permetrà que el tècnic seleccionat de l'EIC pugui accedir als documents de la instal·lació.

L'inspector efectuarà la inspecció amb els documents que es descarregui directament del Gestor Integral de l'Ordenança Solar de Barcelona o que siguin proporcionats per l'Agència d'Energia de Barcelona. La relació de documents és la següent:

a) Projecte executiu de la instal·lació
b) Contracte de manteniment de la instal·lació
c) Garanties de la instal·lació
d) Instruccions d'ús de la instal·lació, per a l'usuari
e) Manual d'ús i manteniment
f) Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica (certificat final).

Requeriment 1. Projecte executiu de la instal·lació

El projecte de la instal·lació ja ha estat revisat per l'Agència d'Energia de Barcelona per a l'atorgament de la llicència d'obres. Per tant, no cal que l'inspector validi si els continguts són correctes o si disposa de tots els apartats requerits.

La tasca de l'inspector consisteix a llegir aquest document i entendre la configuració i ús de la instal·lació projectada, per facilitar-li la feina durant la visita d'inspecció. El projecte de la instal·lació també inclou plànols i esquemes que l'inspector haurà d'utilitzar durant la visita a la instal·lació.

Com a requeriment, l'inspector haurà de comprovar que el document està signat per un tècnic facultatiu. En cas contrari, es consideraria un defecte greu.

Requeriment 2. Contracte de manteniment

En aquest requeriment, l'inspector comprovarà que existeix un contracte de manteniment de la instal·lació per un període mínim de dos anys i que està signat degudament.

El contacte de manteniment ha d'incloure un pla de manteniment adaptat a les característiques concretes de la instal·lació, que detalli les operacions que cal realitzar i la seva periodicitat. L'elaboració del pla de manteniment s'ha de dur a terme tenint en compte les indicacions del Manual d'ús i manteniment de la instal·lació.

No disposar d'un contracte de manteniment es considerarà un defecte greu.

Requeriment 3. Garantia de la instal·lació

En aquest requeriment, l'inspector comprovarà que existeix un document de garanties de la instal·lació, signat per l'empresa instal·ladora, per un mínim de dos anys. No disposar del document de garanties es considerarà un defecte greu.

Requeriment 4. Instruccions d'ús de la instal·lació

La documentació elaborada ha d'incloure un document amb les instruccions bàsiques de funcionament de la instal·lació, dirigit a l'usuari final del sistema solar. L'absència d'aquest document es considera un defecte greu.

Requeriment 5. Manual d'ús i manteniment de la instal·lació

L'inspector comprovarà que existeix un manual d'ús i manteniment de la instal·lació. En aquest document ha de figurar el nom i les dades de contacte de l'empresa instal·ladora, les instruccions de funcionament de la regulació i de conjunt de la instal·lació, els paràmetres normals de funcionament i les operacions de manteniment preventiu necessàries i la seva periodicitat.

A l'annex VI.3 de l'ordenança solar es defineixen les condicions de manteniment de les instal·lacions.

Requeriment 6. Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació d'energia solar tèrmica

En aquest document, el director de la instal·lació certifica que l'execució s'ha dut a terme segons el projecte i quines són les dades tècniques més rellevants.

Les informacions contingudes al certificat final són necessàries per a la inspecció de la instal·lació. L'inspector utilitzarà aquest document per contrastar els paràmetres certificats amb les dades obtingudes durant la visita a la instal·lació.

A la documentació annexa a aquesta guia es pot consultar un model de Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació amb el contingut mínim que ha de tenir, segons l'Annex VI.4 de l'ordenança solar.

Per tal d'acomplir aquest requeriment, l'inspector haurà de comprovar que el Certificat final i d'especificacions tècniques de la instal·lació està complet i signat pel director de la instal·lació. També ha de comprovar que les dades tècniques certificades al document es corresponen amb les dades tècniques que conté projecte de la instal·lació. En cas contrari, es considerà un defecte greu.

3.- Visita d'inspecció de la instal·lació

En aquest capítol s'exposen els diferents requeriments que l'inspector ha de revisar durant la visita a la instal·lació. En general, la finalitat és comprovar que les característiques dels diferents components de la instal·lació es corresponen amb les que es descriuen a la documentació i que s'han instal·lat correctament.

El procés d'inspecció s'ha dividit en tres fases:

- requeriments del camp de captació
- requeriments del local tècnic
- requeriments del sistema de distribució als punts de consum

L'inspector ha de dur a terme les comprovacions preferentment en l'ordre en què s'indiquen en la present guia i a la fitxa d'inspeccions. Així, primer s'inspecciona el sistema de captació, després el local tècnic i, finalment, en el cas de sistemes amb elements distribuïts per l'edifici (per exemple edificis plurifamiliars), s'inspecciona el sistema de distribució.

Per dur a terme la inspecció cal la presència del director de la instal·lació. També caldran unes condicions climatològiques adients.

L'inspector utilitzarà la fitxa d'inspecció per validar els diferents requeriments, indicant si la comprovació dóna un resultat correcte o un defecte lleu o greu.

L'inspector haurà de disposar de la instrumentació necessària per realitzar les comprovacions descrites (calculadora, nivell d'inclinació, peu de rei, brúixola, cinta mètrica, termòmetre de contacte o d'infrarojos amb cinta adhesiva negre mate, refractòmetre òptic de mà i elements de seguretat en el treball, si escau).

3.1.- Inspecció del sistema de captació

Requeriment 7. Marca i model dels captadors instal·lats

L'inspector haurà de comprovar que la marca i el model del captador instal·lat que figura a la placa de característiques es correspon amb el model indicat al certificat final. Normalment, la placa de característiques del captadors està situada en un dels laterals.

Si la marca o el model del captador instal·lat és diferent al que figura al certificat final, es considerarà que existeix un defecte greu.

Requeriment 8. Quantitat i connexió dels captadors solars

L'inspector haurà de comprovar que el nombre total de captadors solars és el que figura al certificat final. També s'haurà de comprovar que la distribució dels captadors en grups i la seva connexió hidràulica es corresponen a les que s'indiquen als plànols del projecte de la instal·lació (plànol de planta i esquema de principi de la instal·lació).

S'ha de parar atenció en comprovar si la connexió dels captadors en un mateix grup s'ha realitzat en sèrie o paral·lel, tenint en compte la configuració interna dels captadors. A la figura següent mostra diferents connexions de captadors i grups de captadors en sèrie i el paral·lel.

Si el nombre de captadors solars instal·lats o el tipus de connexió hidràulica en sèrie o paral·lel és diferent als que figuren al certificat final i als plànols de la instal·lació, es considerarà un defecte greu.

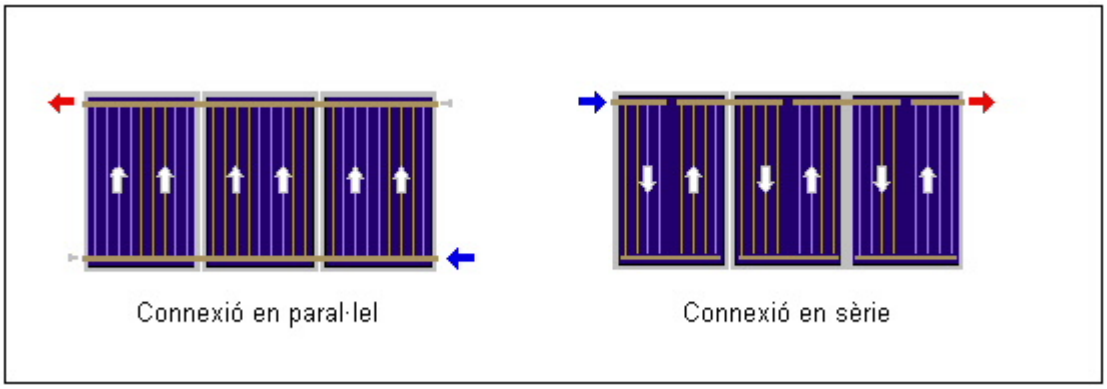


Figura 1. Exemple de connexions de captadors solars en sèrie i en paral·lel, dins del mateix grup.

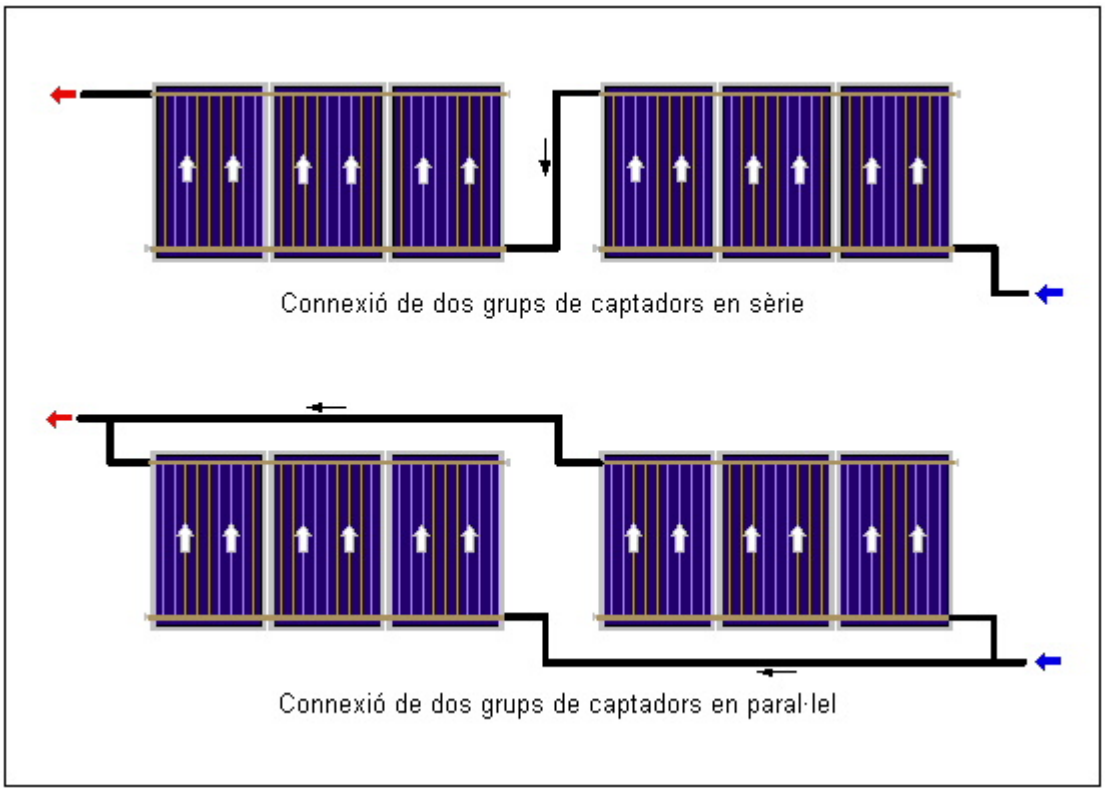


Figura 2. Exemple de connexions de grups de captadors solars en sèrie i en paral·lel.

Requeriment 9. Vàlvules de tall a l'entrada i sortida de cada bateria, aptes per a temperatures de fins a 185 ºC

L'inspector ha de comprovar de manera visual que cada grup de captadors disposa de vàlvules de tall tant a l'entrada com a la sortida. Una vàlvula d'equilibrat hidràulic es considerarà una vàlvula de tall si pot tancar-se completament per dur a terme aquesta funció.

La temperatura admissible per a les vàlvules de tall no podrà ser inferior a 185 ºC, excepte si la temperatura d'estancament dels captadors solars és inferior a aquest valor. En aquest cas, la temperatura admissible per a les vàlvules de tall no podrà ser inferior a la temperatura d'estancament dels captadors solars.

L'inspector anotarà a la fitxa d'inspeccions la temperatura màxima de referència (185 ºC o la temperatura d'estancament dels captadors, si és inferior) i la temperatura admissible per les vàlvules de tall instal·lades.

Si no existeixen vàlvules de tall a l'entrada i a la sortida de cada grup de captadors solars o la temperatura admissible per les vàlvules és inferior al valor indicat, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 10. Estanquitat de les connexions dels captadors

Per revisar aquest requeriment cal que l'inspector inspeccioni visualment tot el sistema de captació, parant especial atenció a les juntes entre captadors i entre les canonades i els grups de captadors. Ha de verificar l'absència de fuites de líquid, tocant les connexions per comprovar que estan seques. Si estan humides, ha de comprovar si es tracta d'una fuita o és fruit de condensacions. La presència de marques d'aigua a terra pot ser un indicatiu de fuites.
Per validar aquest requeriment, el sistema de captació ha d'estar lliure de qualsevol pèrdua de líquid. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 11. Fixacions de les estructures metàl·liques dels captadors

Cal que l'inspector comprovi la solidesa de la fixació de les estructures de suport dels captadors a l'edifici i la seva estabilitat. L'inspector pararà especial atenció als cargols i a les soldadures de l'estructura, comprovant que els cargols estan ben fixats i les soldadures lliures d'òxid i protegides de la corrosió. S'ha de comprovar també que les fixacions de l'estructura i dels captadors solars a la coberta no en comprometen l'estanquitat. En cas que s'hagi perforat la coberta o les teules, es comprovarà que s'han pres les mesures adequades per garantir l'estanquitat, mitjançant l'aplicació de silicona, tela asfàltica o un procediment similar.
El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu.

Requeriment 12. Connexió a terra de les estructures metàl·liques dels captadors

Per protegir al personal de manteniment de contactes elèctrics directes o indirectes, cada estructura metàl·lica ubicada a la intempèrie ha d'estar connectada a un cable de terra. L'inspector ha de revisar cadascuna de les estructures i buscar la presa a terra.

El fet de no acomplir aquest requeriment de manera generalitzada suposa un defecte greu. Es considera un defecte lleu si el requeriment s'incompleix de manera puntual, és a dir, l'absència de la presa de terra d'una de les estructures metàl·liques.

Requeriment 13. Separació entre files de captadors

En aquest punt es comprova que les distàncies entre files de captadors són suficients per evitar que uns grups projectin ombres sobre d'altres.

L'inspector ha de mesurar l'alçada relativa dels grups de captadors (**h**) i, mitjançant la brúixola i la cinta mètrica, la distància entre grups en l'eix nord/sud (**d**). Aquesta separació **d** ha de ser superior al doble de l'alçada relativa **h** (figura 3). En cas que la distància sigui inferior, cal comprovar que l'efecte de les ombres s'han tingut en compte en el projecte de la instal·lació i que les cotes reals corresponen a les de l'estudi d'ombres.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada i un defecte lleu si s'observa que la incidència d'ombres serà mínima.

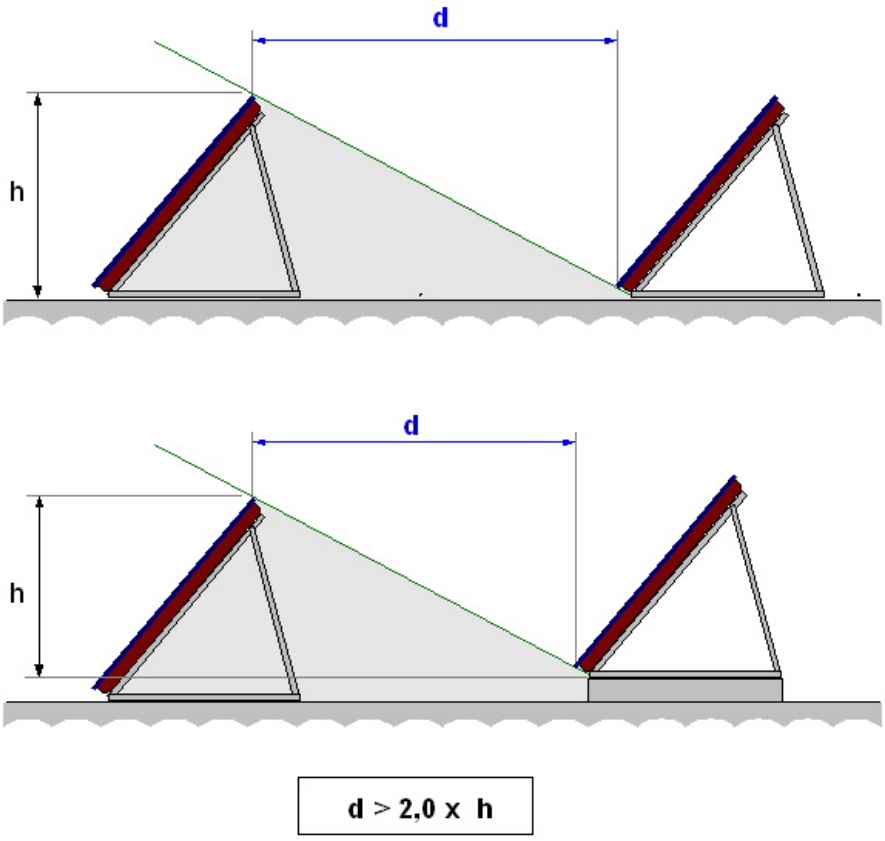


Figura 3. Separació entre files de captadors

Requeriment 14. Distància entre obstacles i captadors

Aquest requeriment és similar a l'anterior, però fa referència a la incidència d'ombres sobre els captadors causades per altres obstacles existents a la coberta. L'inspector ha de mesurar l'alçada relativa (**h**) entre l'obstacle i el grup de captadors (figura 4) i, mitjançant la brúixola, la distància entre l'obstacle i la bateria en l'eix nord/sud (**d**). Aquesta distància ha de ser superior al doble de l'alçada relativa mesurada **h** (figura 4). En cas que sigui inferior, cal comprovar que l'efecte de les ombres s'han tingut en compte en el projecte de la instal·lació.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada i defecte lleu si s'observa que la incidència d'ombres és mínima.

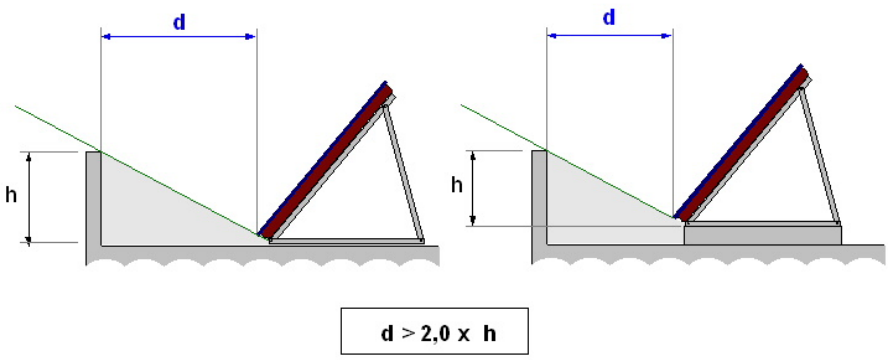


Figura 4. Separació entre obstacles existents davant dels captadors

Requeriment 15. Gruix de l'aïllament de les canonades exteriors

Cal comprovar que el gruix dels aïllaments de les canonades situades a l'exterior és suficient i que no existeixen ponts tèrmics. Segons el punt IT 1.2.4.2.1 del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, el gruix de l'aïllament ha de ser superior a 35 mm per a canonades de diàmetres inferiors a 35 mm, i superior a 40 mm per a canonades de diàmetres compresos entre 35 i 60 mm.

Els gruixos indicats són vàlids per a materials amb una conductivitat tèrmica igual a 0,040 W/(m·K). En cas d'utilitzar d'un material d'aïllament amb una conductivitat tèrmica diferent, el gruix d'aïllament necessari pot variar. L'inspector podrà sol·licitar al director de la instal·lació la fitxa tècnica de l'aïllament per verificar el gruix mínim equivalent.

La comprovació s'ha de fer en un o més punts del recorregut exterior de les canonades, a criteri de l'inspector, mesurant el diàmetre i l'espessor de l'aïllament (per exemple amb l'ajuda d'un peu de rei).

També s'ha de comprovar l'absència de ponts tèrmics a les canonades del circuit, en particular en els elements de subjecció de les canonades, mitjançant una inspecció visual.

El fet de no acomplir aquest requeriment de manera generalitzada suposa un defecte greu. Es considera un defecte lleu si el requeriment s'incompleix de manera puntual, és a dir, en un petit tram del conjunt de canonades exteriors.

Requeriment 16. Protecció de l'aïllament de les canonades exteriors

Alguns aïllaments no estan preparats per a la seva instal·lació la intempèrie i es poden degradar ràpidament per l'efecte de la radiació ultraviolada (UV) del sol. En aquest requeriment, l'inspector haurà de comprovar que tot l'aïllament que es trobi a la intempèrie és apte per instal·lació en exteriors o ha estat protegit exteriorment mitjançant pintura especial per exteriors, cobertes de xapa d'alumini o altres materials.

L'inspector haurà de comprovar que el material d'aïllament utilitzat és apte per a la instal·lació en exteriors, per exemple consultant la fitxa de característiques, o que ha estat protegit degudament.

Si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada es considerarà que existeix un defecte greu. Si el requeriment s'incompleix de manera puntual, és a dir, en un petit tram del conjunt de canonades exteriors, es considerarà que existeix un defecte lleu.

Requeriment 17. Purgador a cada grup de captadors amb vàlvula de tall apta per a temperatures de fins a 185 ºC

Per tal de facilitar la sortida de l'aire del circuit, es considera necessari instal·lar un purgador a la part alta (sortida) de cada grup de captadors. Aquests purgadors poden ser manuals o automàtics. Els purgadors automàtics no poden romandre oberts durant el funcionament normal del sistema per tal d'evitar pèrdues de fluid en el cas de formació de vapor al sistema de captació. Cada purgador automàtic ha de disposar, doncs, d'un element de tall.

L'inspector ha de comprovar que tots els grups de captadors disposen d'un purgador i, que si és automàtic, tenen un element de tall.

També s'ha de comprovar que tant la vàlvula com el purgador són aptes per temperatures de fins a 185 ºC, excepte si la temperatura d'estancament dels captadors solars és inferior a aquest valor. En aquest

cas, la temperatura admissible per a aquests elements no podrà ser inferior a la temperatura d'estancament dels captadors solars.

La temperatura màxima admissible per als purgadors normalment està indicada al mateix purgador.
Si manquen purgadors als grups de captadors, no tenen vàlvula de tall o les temperatures màximes admeses són inferiors a les indicades, es considerarà que existeix un defecte greu.

Requeriment 18. Potència de l'element de dissipació d'energia

Els captadors solars poden arribar a temperatures molt elevades en cas d'estancament del sistema. Aquesta situació es dóna quan l'energia produïda pel sistema de captació no s'utilitza (com per exemple si l'edifici es manté tancat durant el mes d'agost). Per tal d'evitar la constant formació de vapor o l'estrès tèrmic dels elements, les instal·lacions poden disposar d'elements de dissipació de l'excedent d'energia que s'activen quan el sistema arriba a temperatures elevades. Els elements més emprats són aerotermos o dissipadors passius.

L'inspector ha de comprovar que la potència [W] de l'element dissipador especificada al certificat final és igual o superior a la superfície total de captació en m² multiplicada per 700 [W].

En projecte es podrà justificar una potència de dissipació del conjunt de captadors per sota dels 700 W/m², tenint en compte: la corba de rendiment del captador, una radiació de 1000 W/m², una temperatura ambient de 40 ºC i una temperatura màxima a l'entrada dels captadors solars de 90 ºC.

Si la potència del terminal dissipador està compresa entre el 90% i el 100% de la potència del sistema de captació en les condicions esmentades, es considera un defecte lleu. Si la potència de l'element dissipador està per sota del 90% de la potència del sistema de captació, es considera un defecte greu.

Requeriment 19. Sonda de regulació al camp de captació

Si el sistema de control que acciona i atura les bombes és de tipus diferencial, ha de tenir una sonda de temperatura que mesuri la temperatura dels captadors.

La sonda pot estar situada a la sortida d'un dels grups de captadors, dins d'una beina dins del col·lector superior de sortida del captador o a una beina existent per aquesta funció al captador. El captador o el grup de captadors en el qual es trobi instal·lada la sonda de temperatura haurà de ser representativa del camp de captació i lliure d'ombres. En qualsevol cas, cal verificar que la sonda mesura la temperatura disponible als captadors, inclús quan la bomba de circulació està aturada.

L'inspector ha de comprovar l'existència d'aquesta sonda i verificar que està instal·lada i connectada al regulador correctament. Si això no s'acompleix, es considera un defecte greu.

Si la instal·lació disposa d'un sistema de regulació que funciona per radiació solar i no per diferencial de temperatures, l'inspector ha de comprovar que existeix una sonda de radiació solar i que aquesta es troba instal·lada degudament en un lloc permanentment lliure d'ombres i connectada al regulador. En cas contrari, es considerarà que és un defecte greu.

3.2.- Inspecció del local tècnic

En el local tècnic es troben normalment els dipòsits d'acumulació, les bombes de circulació i el quadre elèctric amb la unitat de regulació, entre d'altres components. L'inspector ha de tenir clara la seva configuració i identificar-ne els diversos elements i circuits abans d'iniciar les comprovacions que s'indiquen a continuació.

3.2.1.- Etiquetatge i documentació del local tècnic

La finalitat d'aquestes comprovacions és verificar que el local tècnic disposa d'informació suficient que permeti a futurs tècnics o empreses mantenidores entendre el funcionament del sistema i facilitar-ne el manteniment.

Requeriment 20. Plafó amb esquema de principi de la instal·lació

L'inspector ha de comprovar que el local tècnic disposa d'un plafó amb l'esquema de principi de la instal·lació, en el qual es puguin identificar amb claredat els diferents elements i els circuits hidràulics. L'esquema ha de ser comprensible i s'ha d'ajustar a la realitat.

En general l'esquema ha de permetre entendre i comprovar la configuració del sistema, localitzar-hi tots els elements instal·lats i conèixer l'estat en què s'han de trobar els elements del sistema perquè aquest funcioni correctament. Per això, l'esquema ha de contenir, com a mínim, la informació següent:

Element	**Nivell de detall**
Captadors	Representació completa o representativa dels captadors, repartició de les bateries i connexió sèrie/paral·lel Inclinació, orientació i ubicació en el circuit
Bombes	Ubicació en el circuit, marca i model
Canonades	Diàmetre i material de la canonada de cada circuit
Aïllament	Espessor segons si discorren pel interior de l'edifici o per l'exterior
Acumulació	Número d'acumuladors i connexió entre ells, tipus
Vàlvules de tall	Ubicació en el circuit
Vàlvules de seguretat	Pressió de taratge i ubicació
Vas d'expansió	Pressió de retaratge del gas, volum, ubicació en el circuit
Sensors de temperatura i radiació	Ubicació en el circuit
Vàlvules buidatge	Ubicació en el circuit
Comptador d'energia	Ubicació en el circuit
Vàlvules d'equilibrat	Tipus de vàlvula, ubicació en el circuit i taratge
Filtre en tots els circuits tancats	Ubicació en el circuit
Bescanviador extern	Potència i ubicació
Manòmetres en entrades i sortides dels bescanviadors principals	Ubicació en el circuit
Pont manomètric en totes les bombes on siguin l'element de mesura del cabal	Ubicació en el circuit
Termòmetres en la impulsió i retorn del primari	Ubicació en el circuit
Termòmetres en totes les entrades i sortides dels bescanviadors principals	Ubicació en el circuit
Un pressòstat com a mesura de protecció (si existeix)	Pressió mínima d'operació
Compensadors de dilatació	Ubicació en el circuit

L'absència d'aquest plafó es considera un defecte greu. El fet de no acomplir els continguts mínims de manera generalitzada suposa un defecte greu. Es considera un defecte lleu si el requeriment s'incompleix

de manera puntual, és a dir, si falta alguna dada en el plafó que no afecta el funcionament de la instal·lació, el seu ús i manteniment i la seguretat de les persones.

L'inspector pot aprofitar aquest plafó per repassar la configuració del local tècnic in situ, seguint les indicacions del director tècnic, si és necessari

Requeriment 21. Etiquetatge d'identificació de les canonades

L'inspector ha de comprovar que les canonades del local tècnic estan clarament etiquetades, indicant a quin circuit pertanyen i el sentit de circulació del fluid.

Si les canonades no es troben etiquetades degudament es considera un defecte lleu.

Requeriment 22. Còpia del manual d'ús i manteniment de la instal·lació

L'inspector ha de comprovar que al local tècnic existeix una còpia del manual d'ús i manteniment de la instal·lació, en un lloc sec i lliure de pols.

L'absència d'aquest manual d'ús i manteniment al local tècnic és un defecte greu.

3.2.2.- Elements de mesura i control

El local tècnic ha de disposar d'elements que permetin mesurar i controlar el bon funcionament del sistema, com termòmetres, manòmetres o cabalímetres.

Requeriment 23. Instal·lació d'elements de mesura de temperatura al retorn i impulsió del camp de captació

La instal·lació ha de disposar d'elements de mesura de temperatura en aquells punts del sistema que són representatius del funcionament del conjunt. L'inspector ha de comprovar que es pot veure la temperatura com a mínim a les canonades d'impulsió i retorn del sistema de captació.
Si la instal·lació no disposa d'aquests elements, o si no són adequats o estan mal instal·lats es considera un defecte lleu.

Requeriment 24. Instal·lació d'un manòmetre a cada circuit

L'inspector ha de comprovar que existeix un manòmetre en cada circuit hidràulic. També s'ha de comprovar que la lectura de la pressió dels manòmetres no és superior a la que s'indica al certificat final a cap dels circuits.

L'absència de manòmetres en algun dels circuits o una pressió superior a la màxima indicada al certificat final suposa un defecte greu.

Requeriment 25. Mesuradors de cabal a cada circuit

L'inspector ha de comprovar visualment que cada circuit tancat disposa d'un element que permeti mesurar el cabal de circulació dels diferents circuits. S'acceptaran com a sistemes de mesura del cabal de circulació la presència d'un cabalímetre, una vàlvula d'equilibratge amb mesura de pressió diferencial o un pont manomètric.

En el cas de la utilització de vàlvules d'equilibratge per determinar el cabal de circulació, caldrà que el director de la instal·lació disposi de l'element de mesura adient per mesurar el cabal en presència del inspector.

Si s'utilitzen les lectures de pressió diferencial abans i després de la bomba per determinar el cabal de circulació, caldrà verificar que al manual d'ús i manteniment de la instal·lació figuren les corbes característiques de les bombes instal·lades. No s'acceptarà que la mesura es dugui a terme a través de dos manòmetres. La lectura diferencial entre aspiració i impulsió de la bomba ha de dur-se a terme mitjançant un únic manòmetre amb dues claus de tall (pont manomètric).

El fet de no disposar d'elements de mesura del cabal a cada circuit forçat suposa un defecte greu.

Requeriment 26. Comptador de mesura l'energia entregada pel sistema solar

Segons indica l'ordenança solar, és obligatori que cada instal·lació disposi, com a mínim, d'un comptador per mesurar l'energia cedida pel sistema de captació al sistema d'acumulació. La instal·lació del comptador d'energia s'ha de dur a terme de manera que no es comptabilitzi l'energia dissipada al terminal dissipador, si existeix. En el cas que el sistema tingui un bescanviador general, el comptador d'energia s'ha de trobar en el circuit secundari. Als sistemes amb diferents usuaris independents (com en el cas dels edificis plurifamiliars) aquest element pot no trobar-se al local tècnic sinó a un dels habitatges.

Si la instal·lació no disposa d'un comptador d'energia instal·lat en un punt adequat, es considerarà un defecte greu.

3.2.3.- Sistemes de protecció

Els sistemes de protecció contra sobrepressions, temperatures elevades o congelació són obligatoris en tota instal·lació tèrmica. En aquest apartat es comprovaran els requeriments d'aquests elements.

Requeriment 27. Vàlvula de seguretat a cada circuit i pressió de taratge

L'inspector ha de comprovar que cadascun dels circuits que componen la instal·lació disposa d'una vàlvula de seguretat. Anotarà a la casella corresponent de la Fitxa d'inspecció la pressió de taratge o descàrrega de la vàlvula (normalment indicada al cos de l'element) i comprovarà que és inferior a la pressió màxima del circuit corresponent, que figura al certificat final.

L'absència de vàlvula de seguretat, o una pressió de taratge superior a la pressió màxima admesa pel circuit, es considera un defecte greu.

Requeriment 28. Conducció a dipòsit de les vàlvules de seguretat i punts de buidatge

Al certificat final queda especificat amb quin tipus de líquid està omplert cada circuit. L'inspector ha de comprovar que, en cas que algun dels líquids no sigui de qualitat sanitària (per exemple, al circuit primari solar), les vàlvules de seguretat i punts de buidatge del circuit es troben conduïts a un recipient habilitat a aquest efecte i no abocats directament a la xarxa pública de clavegueram.

En cas que aquest requeriment no es compleixi es considera un defecte greu.

Requeriment 29. Vas d'expansió a cada circuit tancat amb característiques adients

El vas d'expansió és l'element encarregat d'assumir les variacions de volum d'un circuit tancat a causa de la variació de temperatura. L'inspector ha de comprovar que cada circuit tancat de la instal·lació disposa d'un vas d'expansió. També ha de comprovar les dades de la placa de característiques de cada vas i que la temperatura de funcionament, la pressió màxima de treball i el seu volum es corresponen amb les dades expressades al certificat final. La pressió i temperatures màximes admissibles dels vasos d'expansió i el seu volum quedaran anotats en les caselles corresponents de la fitxa d'inspecció.

Si el vas d'expansió d'algun dels circuits té un volum inferior al que s'indica al certificat final o les seves característiques de funcionament no són correctes pel circuit on es troben instal·lats, es considera un defecte greu.

Requeriment 30. Temperatura de congelació del líquid termòfor

Aquest requeriment només és aplicable a les instal·lacions que utilitzen un líquid termòfor amb anticongelant com a mesura de protecció contra glaçades. L'inspector haurà d'extreure d'un dels punts de buidatge de la instal·lació una petita mostra del líquid i determinar la temperatura de congelació, en ºC, amb l'ajut d'un refractòmetre òptic de mà.

Si la temperatura de congelació del líquid termòfor és superior a -15 ºC, es considera un defecte greu.

3.2.4.- Sistemes de bombeig

Una instal·lació disposa, com a mínim, de tants grups de bombeig com circuits tancats. Les bombes s'encarreguen de fer arribar el líquid a tots els punts del circuit.

Requeriment 31. Temperatura i pressió màximes i fluids admesos per les bombes

L'inspector ha de comprovar les dades de la placa de característiques de cada bomba i verificar que la temperatura màxima de funcionament i la pressió màxima de treball es corresponen amb les dades expressades al certificat final. A més, haurà de verificar que la bomba del circuit primari solar és apta per funcionar amb el líquid termòfor utilitzat, si és diferent de l'aigua.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 32. Dues bombes en paral·lel en els circuits primari i secundari.

Només en el cas d'instal·lacions amb més de 50 m^2 de superfície de captació, l'inspector ha de comprovar que tant al circuit primari com al secundari als sistemes de bombeig s'han instal·lat dues bombes iguals en paral·lel, de manera que una estigui en funcionament i l'altra en reserva. Les bombes han de funcionar de manera alterna i no simultània.

L'incompliment d'aquesta condició es considera un defecte greu.

Requeriment 33. Cabal de circulació

L'inspector ha de mesurar el cabal dels diferents circuits i comparar el resultat amb els cabals nominals de cada circuit, indicats al certificat final. Ela cabals quedaran anotats en les caselles corresponents de la fitxa d'inspecció.

Si el cabal de qualsevol dels circuits divergeix en més d'un 20% del cabal especificat al certificat final es considera un defecte greu. Si la desviació del cabal es troba compresa entre el 10% i el 20% es considera que el defecte és lleu.

3.2.5.- Sistemes bescanviadors

Els bescanviadors tèrmics són els elements del sistema que permeten transferir l'energia calorífica d'un circuit a un altre. Normalment separen el circuit primari del secundari i poden ser exteriors (bescanviador de plaques o tubulars) o trobar-se allotjats dins dels dipòsits acumuladors (bescanviador tipus "serpentí"). És important validar que les condicions de treball dels bescanviadors són correctes i que la seva capacitat de bescanvi és suficient per cedir tota l'energia procedent del sistema de captació al circuit de consum.

Requeriment 34. Capacitat de bescanvi

Aquest requeriment comprova la capacitat de transferència de calor entre els circuit primari i el secundari d'acumulació o consum. La comprovació és diferent en funció del tipus de bescanviador.

- Bescanviadors incorporats als acumuladors solars. En aquest cas, l'inspector ha de comprovar que la relació (en m^2) entre la superfície útil de bescanvi indicada a la placa de característiques de

l'acumulador o la seva fitxa tècnica i la superfície total de captació, segons s'indica al certificat final, és igual o superior a 0,15. La superfície de bescanvi quedarà anotada a la casella corresponent de la fitxa d'inspecció. Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Bescanviadors exteriors a l'acumulador solar. En el cas que la transferència d'energia es dugui a terme amb un bescanviador de calor extern, de plaques o de tubs, l'inspector comprovarà que la relació entre la potència del bescanviador (expressada en W), indicada a la placa de característiques del bescanviador o la seva fitxa tècnica, és superior a l'àrea total de captació (en m^2) multiplicada per 500 W. Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 35. Temperatura i pressió màximes dels bescanviadors

L'inspector ha de comprovar que la pressió màxima i temperatura màxima de treball indicada en la placa de característiques de cadascun dels bescanviadors es corresponen amb les dades expressades al certificat final.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

3.2.6.- Inspecció de sistemes amb acumulació centralitzada

Aquests requeriments només són aplicables per a sistemes amb acumulació centralitzada, tant si es tracta d'acumulació d'inèrcia com d'ACS. Queden exclosos d'aquests requeriments sistemes amb acumulació distribuïda a cada usuari, que es tracten de manera diferent més endavant.

Requeriment 36. Volum, pressió i temperatures màximes de l'acumulació

L'inspector ha de consultar a la placa de característiques tècniques de cada acumulador quina és la seva capacitat i comprovar que el volum d'acumulació total de la instal·lació i els volums unitaris i el nombre d'acumuladors són els que s'indiquen al certificat final. Aquest requeriment fa referència únicament als dipòsits que tinguin una funció d'acumuladors solars i no es consideren els acumuladors de suport.

També s'ha de comprovar que la pressió màxima i temperatura màxima de treball que figura a la placa de característiques de cadascun dels acumuladors es corresponen amb les expressades al certificat final per al circuit o circuits connectats als dipòsits.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 37. Ubicació de la sonda de temperatura de l'acumulador

En les instal·lacions on el sistema de control actua en funció de la diferència de temperatura entre el sistema de captació i el sistema d'acumulació centralitzat, cal que hi hagi una sonda de temperatura ubicada a la part baixa de l'acumulador. L'inspector ha de comprovar que aquesta sonda existeix i que mesura realment la temperatura al terç inferior de l'acumulador.

Si el sistema de control és del tipus diferencial però no es disposa de cap sonda al dipòsit acumulador o està mal ubicada es considera un defecte greu.

3.2.7.- Inspecció del sistema de canonades i aïllaments

En aquest apartat es comprova l'absència de fuites a la instal·lació i que els aïllaments del sistema són correctes.

Requeriment 38. Estanquitat de les connexions dels elements del local tècnic

Per revisar aquest requeriment cal que l'inspector faci una inspecció visual del conjunt del local tècnic, parant una atenció especial a les juntes entre les canonades i els diferents elements del circuit. Ha de verificar l'absència de fuites de líquid, tocant les connexions per comprovar que estan seques. Si estan humides, ha de comprovar si es tracta d'una fuita o és fruit de condensacions. La presència de marques d'aigua a terra pot ser un indicatiu de fuites.

Els circuits han d'estar lliures de qualsevol pèrdua de líquid. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 39. Sistema de càrrega dels circuits tancats

L'inspector ha de comprovar que tot circuit tancat disposa d'un sistema de càrrega. Com a mínim, cada circuit ha de tenir una clau normalment tancada per on realitzar la càrrega. Si aquest sistema de càrrega és automàtic (per exemple si es realitza una aportació de líquid de forma automàtica quan hi ha una pèrdua de pressió) s'ha de comprovar que el líquid de càrrega és el mateix que el que s'especifica al certificat final. No es permet la utilització d'un sistema automàtic de càrrega connectat directament a la

xarxa d'aigua. Si els sistemes de càrrega dels diversos circuits tancats no acompleixen algun d'aquests requeriments es considera un defecte greu.

Requeriment 40. Gruix dels aïllaments de les canonades interiors

En aquest punt es verifica el gruix de l'aïllament instal·lat. L'inspector ha de comprovar el diàmetre exterior de la canonada i el gruix de l'aïllament. Per a diàmetres de canonades iguals o menors a 35 mm, el gruix de l'aïllament és de 25 mm com a mínim. Per a diàmetres de canonades compresos entre 35 i 60 mm, el gruix mínim de l'aïllament és de 30 mm.

Els gruixos indicats són vàlids per a materials amb una conductivitat tèrmica igual a 0,040 W/(m·K). En cas d'utilitzar d'un material d'aïllament amb una conductivitat tèrmica diferent, el gruix d'aïllament necessari pot variar. L'inspector podrà sol·licitar al director de la instal·lació la fitxa tècnica de l'aïllament per verificar el gruix mínim equivalent.

Per tal d'acomplir aquest requeriment també s'ha de verificar l'absència de ponts tèrmics, mitjançant una inspecció visual, comprovant que els elements de subjecció de les canonades no s'agafin directament al tub o que s'utilitzen abraçadores aïllants isofòniques.

Es considera un defecte lleu si aquest requeriment s'incompleix de manera puntual, i un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada.

3.2.8.- Comprovació dels paràmetres del sistema de control

Hi ha una gran varietat de sistemes de control d'instal·lacions solars, que van des d'una senzilla centraleta fins a PLC amb funcions de control més complexes. Arribats a aquest punt, cal que el director tècnic de la instal·lació expliqui a l'inspector en línies generals el funcionament del sistema de control.

Requeriment 41. Compliment de paràmetres mínims de control

i. Instal·lacions amb un control de tipus diferencial per al circuit primari:

Amb l'ajuda del director de la instal·lació, l'inspector ha de comprovar visualment els paràmetres de control del sistema. S'ha de comprovar que el control diferencial està ajustat de manera que les bombes del circuit de captadors no estiguin en funcionament quan la diferència de temperatures entre captació i acumulació sigui menor de 2 ºC i que no estiguin aturades quan la diferència sigui superior a 7 ºC. Si

aquests paràmetres no són correctes, el tècnic responsable de la instal·lació els podrà modificar in situ (si la centraleta programable ho permet) per tal de pal·liar el defecte.

ii. Instal·lacions amb un control per radiació solar per al circuit primari:

Amb l'ajuda del director de la instal·lació, l'inspector ha de comprovar visualment els paràmetres de control del sistema. S'ha de comprovar que el control per radiació està ajustat de manera que les bombes del circuit de captadors no estiguin en funcionament quan la radiació solar es troba per sota dels 200 W/m^2 i que no estiguin aturades quan la radiació sigui superior a 350 W/m^2. Si aquests paràmetres no són correctes, el tècnic responsable de la instal·lació els podrà modificar in situ (si la centraleta programable ho permet) per tal de pal·liar el defecte. La sonda de radiació solar s'ha de trobar lliure d'ombres i amb la mateixa orientació i inclinació que el camp solar. Si la sonda o el control no s'ajusta als requisits definits es considera un defecte greu.

iii. No s'admeten altres controls de les bombes del circuit de captadors exclusivament a través de termòstat absoluts o rellotges horaris. Qualsevol sistema de control alternatiu s'haurà de ser detallar degudament a projecte i caldrà justificar-ne el correcte funcionament durant la visita.

3.2.9.- Verificació de la seguretat de la instal·lació elèctrica del sistema

Tota instal·lació disposa d'elements de consum elèctric i, per tant, d'un quadre elèctric on es troben els elements de protecció.

Requeriment 42. Proteccions elèctriques dels elements del local tècnic

Cal comprovar de manera visual que el quadre elèctric on es troben les proteccions elèctriques, i altres components elèctrics o electrònics (com el control solar), estan protegits contra possibles fuites de la instal·lació. Els elements que no tinguin una protecció IP65 no poden estar mai situats sota canonades carregades amb líquid ni a menys de 20 cm per sobre d'aquestes canonades. Si aquest requeriment no s'acompleix, es considera un defecte greu.

Requeriment 43. Línies per a enllumenat, enllumenat d'emergència i força

En el cas que el local tècnic disposi d'enllumenat i d'enllumenat d'emergència, es comprovarà visualment que es disposa de línies separades per l'alimentació de l'enllumenat, l'enllumenat d'emergència i la resta d'aparells de consum de la instal·lació i que totes tenen el seu magnetotèrmic de protecció. A més, s'ha

de comprovar que els elements actius que no disposin de doble aïllament (indicat amb el símbol) porten la presa a terra pertinent.

Si les línies elèctriques no disposen de protecció o hi ha múltiples elements actius que no estan protegits contra contactes indirectes amb la corresponent presa a terra, es considera un defecte greu.

3.2.10.- Validació del sistema d'energia auxiliar

El sistema d'energia solar està dimensionat per aportar un percentatge de l'energia necessària per cobrir la demanda tèrmica. És necessari un sistema d'escalfament auxiliar per tal d'assegurar en tot moment la continuïtat del subministrament de la demanda tèrmica. En aquest apartat només es tracten els sistemes d'energia auxiliar centralitzats (hotels, clíniques, poliesportius...) i no els sistemes distribuïts (edificis plurifamiliars), que es tractaran en el capítol "3.3.- Sistema de distribució".

Requeriment 44. Aportació adequada de l'energia auxiliar

No es permet l'aportació d'energia auxiliar en el circuit de captació solar, ja que si això succeeix baixarà el rendiment del sistema de captació. Tampoc es permet l'aportació d'energia auxiliar a l'acumulador solar.

Si el sistema convencional no disposa d'acumulació, (p. ex. mitjançant escalfadors o calderes mixtes instantànies), l'equip ha de ser modulant, és a dir, capaç de regular la seva potència de forma que s'obtingui la temperatura de disseny de manera permanent amb independència de quina sigui la temperatura de l'aigua d'entrada a l'equip. La potència del sistema auxiliar ha de ser suficient per cobrir ta totalitat del servei, com si no disposés del sistema solar. El sistema auxiliar només ha d'entrar en funcionament quan sigui estrictament necessari i de manera que s'aprofiti al màxim de l'energia procedent del camp de captació.

L'inspector, a partir de l'esquema hidràulic de la instal·lació i amb l'ajuda del director de la instal·lació, si escau, ha de comprovar visualment que cap d'aquests casos es dóna. En cas contrari, es considerarà un defecte greu.

Requeriment 45. Limitació de la temperatura màxima de distribució d'ACS

Aquest requeriment només és aplicable per a sistemes amb acumulació centralitzada d'ACS. No es permet la temperatura d'aigua de consum per sobre els 60 ºC atès que podria produir escaldament als usuaris en els punts de consum. L'inspector ha de comprovar quina és la temperatura màxima a la que pot arribar el dipòsit acumulador d'ACS, que pot estar limitada pel mateix sistema de control.

En cas de sistemes amb acumulació centralitzada d'ACS per sobre dels 60 ºC, l'inspector ha de comprovar visualment que el circuit de distribució d'ACS disposa d'un element que limita de la temperatura de consum per sota dels 60 ºC.

El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu.

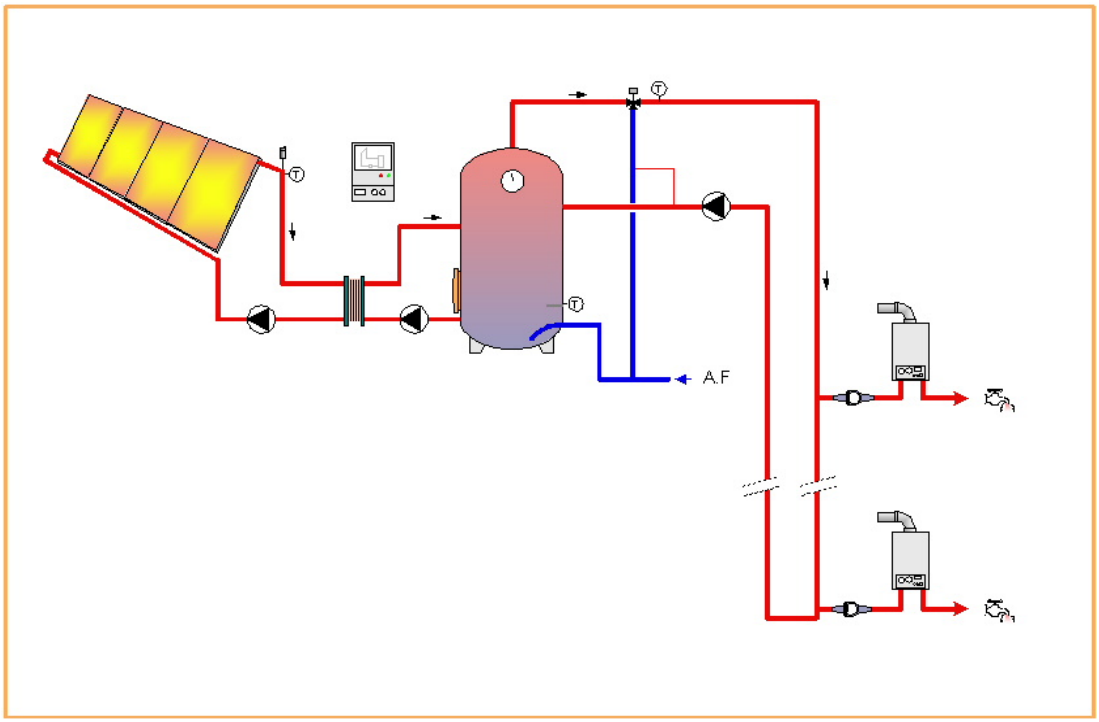
3.3.- Inspecció i control del sistema de distribució

Aquest apartat fa referència principalment a les instal·lacions d'energia solar en edificis plurifamiliars que disposen d'un sistema de distribució encarregat de fer arribar l'energia generada pel sistema de captació fins a cadascun dels veïns. Les configuracions més habituals de sistemes de distribució en edificis plurifamiliars són les següents:

a) Acumulació centralitzada d'ACS amb sistema auxiliar d'energia individual a cada habitatge.

   En aquesta tipologia d'instal·lació, el camp de captació solar i el sistema d'acumulació d'aigua calenta de consum són comunitaris. El subministrament d'ACS als usuaris es realitza des del dipòsit comunitari mitjançant una xarxa de recirculació d'aigua a temperatura variable, en funció de les condicions meteorològiques.

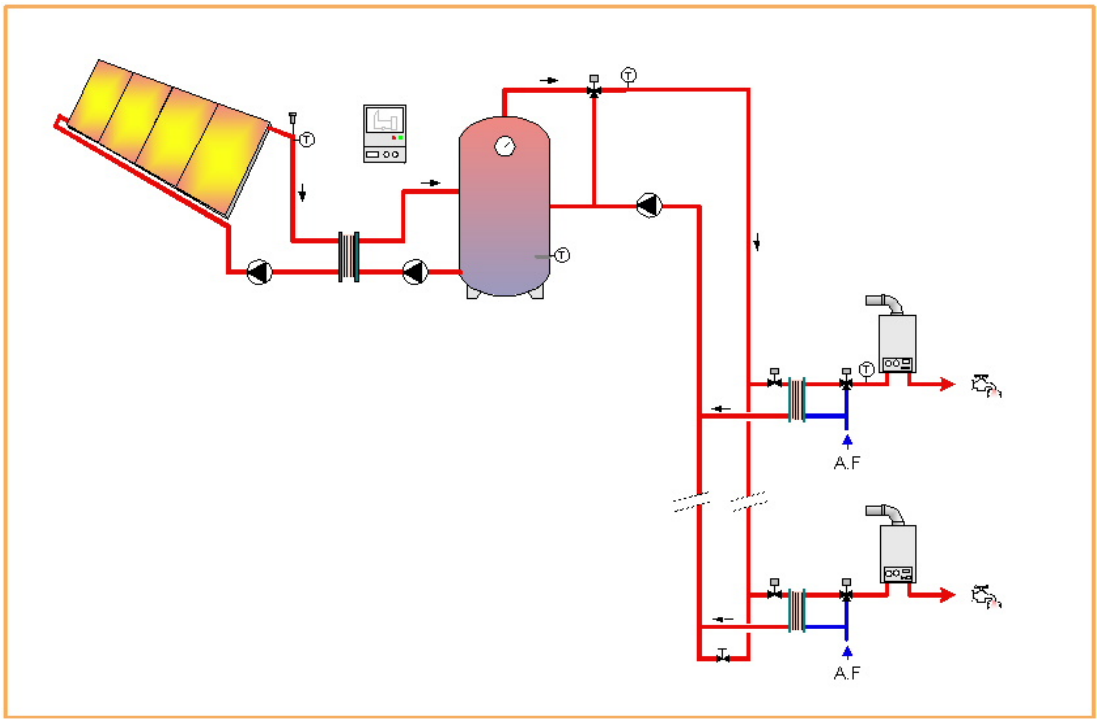
   Cada usuari té el seu propi equip de suport auxiliar a l'interior de l'habitatge, que pot ser instantani o amb acumulació.



b) Acumulació centralitzada d'inèrcia amb sistema auxiliar d'energia individual situat a cada habitatge.

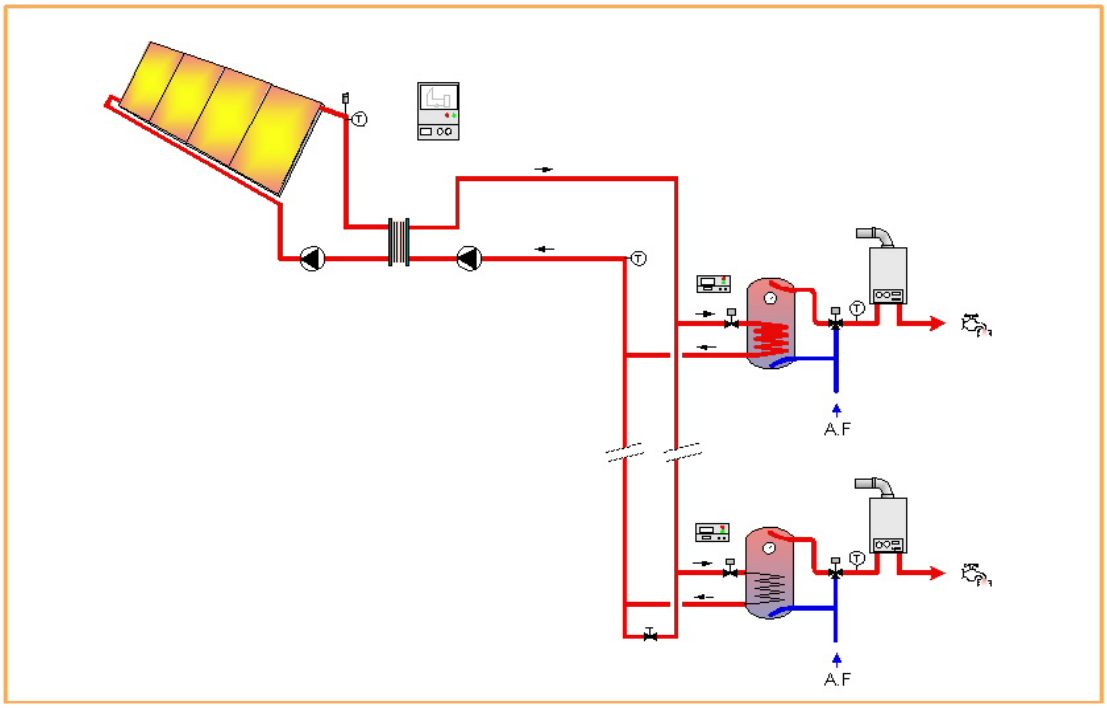
En aquesta tipologia, el dipòsit comunitari realitza la funció d'acumulació d'energia i no conté aigua de consum. El preescalfament solar de l'aigua de consum es realitza a l'interior de cada habitatge mitjançant un bescanviador de plaques individual connectat al circuit tancat de distribució.

El sistema auxiliar de suport es troba a l'interior de cada habitatge, després del bescanviador de calor individual.



c) Acumulació solar distribuïda a cada habitatge amb sistema auxiliar d'energia individual.

En aquesta tipologia hi ha un dipòsit d'aigua amb bescanviador intern a cada habitatge. La transferència d'energia des dels captadors es duu a terme mitjançant un circuit tancat connectat als bescanviadors interns dels acumuladors. Cada acumulador es pot connectar o desconnectar del circuit primari solar en funció de la radiació disponible o de si ha assolit o no la temperatura màxima d'acumulació. L'aportació d'energia auxiliar es realitza també a l'interior de cada habitatge, després de l'acumulador solar.



3.3.1.- Requeriments generals

Els requeriments que s'indiquen a continuació són aplicables a qualsevol de les tres tipologies esmentades:

Requeriment 46. Comptador de l'energia aportada a un habitatge, com a mínim

Segons s'indica al punt 5 de l'annex VI.1 de l'ordenança solar, als edificis plurifamiliars és obligatòria la instal·lació d'un comptador d'energia en un habitatge de referència, com a mínim. L'inspector ha de comprovar l'existència d'aquest comptador d'energia i que està instal·lat correctament, de manera que pugui mesurar l'energia subministrada pel sistema solar a aquell habitatge en particular.

Si aquest requeriment no es compleix es considera un defecte greu.

Requeriment 47. Registre per a la instal·lació d'un comptador d'energia a l'exterior dels habitatges

El mateix punt 5 de l'annex I de l'ordenança solar indica que a les instal·lacions en edificis plurifamiliars s'ha de preveure un registre, accessible des de l'exterior dels habitatges, que permeti la instal·lació posterior d'elements de mesura de l'energia tèrmica aportada a cada usuari. L'inspector haurà de comprovar que existeix aquest registre i que la configuració del circuit de derivació a l'habitatge permet la instal·lació d'un comptador energètic per mesurar l'energia solar subministrada a aquell habitatge en particular.

Si aquest requeriment no s'acompleix, es considera un defecte greu.

Requeriment 48. Sistema d'energia auxiliar individual instantani modulant per temperatura

L'aportació d'energia auxiliar s'ha de realitzar de manera que no interfereixi amb la instal·lació solar. En el cas de la utilització de sistemes auxiliars instantanis (escalfadors o calderes murals), l'equip ha de ser modulant, és a dir, capaç de regular la seva potència de forma que s'obtingui la temperatura de disseny de manera permanent amb independència de quina sigui la temperatura de l'aigua d'entrada a l'equip. A més, la potència del sistema auxiliar ha de ser suficient per garantir la totalitat del servei d'aigua calenta sanitària i només ha d'entrar en funcionament quan sigui estrictament necessari i de manera que s'aprofiti el màxim de l'energia extreta del camp de captació.

L'inspector ha de comprovar aquests aspectes mitjançant la documentació de l'equip d'energia auxiliar, l'esquema hidràulic de la instal·lació i amb l'ajuda del director tècnic, si escau. Si alguna d'aquestes condicions no es dóna, es considera un defecte greu.

Requeriment 49. Gruix dels aïllaments interiors

L'inspector ha de comprovar que el circuit de distribució d'aigua calenta es troba aïllat. En ocasions, alguns trams del circuit de distribució es troben amagats per muntants o falsos sostres. En aquest cas, l'inspector ha de comprovar aquells trams que queden a la vista, com els espais accessibles esmentats al requeriment 47 d'aquest mateix apartat. L'inspector ha de comprovar (per exemple, amb l'ajut d'un peu de rei) el diàmetre exterior de la canonada i el gruix de l'aïllament. Per a canonades de diàmetre igual o menor a 35 mm, el gruix de l'aïllament ha de ser, com a mínim, de 25 mm. Per a canonades de diàmetre comprès entre 35 i 60 mm, el gruix mínim de l'aïllament ha de ser de 30 mm.

Per tal d'acomplir aquest requeriment també s'ha de comprovar visualment que les canonades del circuit no tenen ponts tèrmics.

Es considera un defecte lleu si aquest requeriment s'incompleix de manera puntual, i un defecte greu si s'incompleix de manera generalitzada.

3.3.2.- Requeriments particulars

Els següents requeriments són aplicables a les tipologies d'instal·lacions en edificis plurifamiliars a) Acumulació centralitzada d'ACS i c) Acumulació distribuïda:

Requeriment aplicable només a instal·lacions de tipus a) Acumulació centralitzada d'ACS

Requeriment 50. Elements de mesurament del consum individual d'ACS

Aquest requeriment només és aplicable per a instal·lacions del tipus (a) que disposen d'acumulació centralitzada, des de la qual es distribueix l'aigua calenta als diversos veïns. En aquest cas és necessari que la instal·lació disposi d'un sistema de mesura de l'aigua calenta consumida a cada habitatge, per tal de permetre un eventual repartiment del cost de la factura d'aigua comunitària entre els veïns, en funció del consum individual.

L'inspector ha de comprovar l'existència d'aquests comptadors, la lectura dels quals es pot dur a terme de manera individual o a través d'un sistema de control centralitzat. L'absència de comptadors suposa un defecte greu.

Requeriments aplicables només a instal·lacions de tipus c) Acumulació distribuïda

Els quatre requeriments que s'indiquen a continuació són aplicables per a la tipologia d'instal·lacions (c) en edificis plurifamiliars que disposen d'acumuladors solars individuals per a habitatges.

Requeriment 51. Característiques dels acumuladors individuals

L'inspector ha de dur a terme les comprovacions següents referents a les característiques dels acumuladors individuals:

- El volum d'acumulació de cada habitatge (segons la placa de característiques de l'acumulador) es correspon amb el que s'expressa al certificat final i al projecte de la instal·lació.

- No existeix aportació d'energia auxiliar als acumuladors solars. En particular, en el cas que l'aportació d'energia es faci mitjançant una resistència elèctrica, aquesta ha d'estar situada a un acumulador addicional, independent de l'acumulador solar.

- Els dipòsits són verticals i estan ubicats a l'interior i en llocs adequats que en permetin la substitució per envelliment o avaria.

Requeriment 52. Superfície de bescanvi dels acumuladors individuals

L'inspector anotarà la superfície dels bescanviadors interns dels acumuladors (indicada a la placa de característiques de l'acumulador o la fitxa tècnica) i verificarà que la relació entre la suma de superfícies de bescanvi dels acumuladors distribuïts, i la superfície total de captació, segons s'indica al certificat final, no és inferior a 0,15.

No cal dur a terme les comprovacions a tots els habitatges de l'edifici. És suficient verificar les diverses tipologies d'habitatges o, si tots són similars, un percentatge al voltant del 20%. No acomplir aquests requeriments suposa un defecte greu.

Requeriment 53. Sistema de control individual

Aquest requeriment només és aplicable a les instal·lacions amb un control del tipus diferencial individual a cada habitatge. Amb l'ajuda del director de la instal·lació, l'inspector ha de comprovar els paràmetres del sistema de control individual.

S'ha de comprovar que el control diferencial està ajustat de manera que la instal·lació no cedeixi energia a l'acumulador individual quan la diferència de temperatures entre el circuit solar i l'acumulació individual sigui inferior a 2 ºC, i sí que en cedeixi quan aquesta diferència sigui superior a 7 ºC. Si aquests paràmetres no són correctes, el tècnic responsable de la instal·lació els podrà modificar in situ (si la centraleta programable ho permet) per tal de pal·liar el defecte.

No cal inspeccionar tots els habitatges; un percentatge al voltant del 20% és suficient.

No acomplir aquest requeriment es considera un defecte greu si es produeix de manera generalitzada, i lleu si es produeix de manera puntual.

Requeriment 54. Limitació de la temperatura màxima de distribució d'ACS

No es permet la distribució de l'aigua de consum per sobre els 60 ºC atès que podria produir escaldament en els punts de consum. L'inspector ha de comprovar quina és la temperatura màxima a què poden arribar els dipòsits acumuladors d'ACS individuals, que pot estar delimitada pels paràmetres del sistema de control. En cas que els dipòsits acumuladors individuals d'ACS puguin arribar a temperatures per sobre dels 60 ºC, l'inspector ha de comprovar visualment que el servei de distribució d'ACS disposa sempre d'un element que limita la temperatura de distribució als punts de consum per sota de 60 ºC. El fet de no acomplir aquest requeriment suposa un defecte greu.

3.4 – Proves de funcionament de la instal·lació

Un cop s'ha comprovat que la instal·lació disposa de tota la documentació necessària, que s'ajusta al disseny aprovat per l'Agència d'Energia de Barcelona expressat en el recull de dades tècniques del certificat final i que l'execució és correcta, es comprova que la instal·lació es comporta d'acord amb els paràmetres de funcionament desitjats i que els sistemes de protecció actuen correctament.

Tot i que l'inspector està familiaritzat amb el conjunt de la instal·lació, cal la col·laboració del director de la instal·lació a l'hora de manipular els diversos elements i el sistema de control. En definitiva, el director de la instal·lació ha de demostrar i convèncer l'inspector que la instal·lació funciona correctament.

Si qualsevol de les proves de funcionament descrites no dóna el resultat esperat, es considera un defecte greu. A la fitxa d'inspecció hi ha espai perquè l'inspector hi anoti les observacions que trobi escaients per a cadascuna de les proves. En particular:

a) Si es considera que la prova de funcionament no és correcta, l'inspector ha d'especificar-ne els motius.

b) Si es considera que la prova de funcionament ha estat satisfactòria, l'inspector ha d'anotar els paràmetres de funcionament durant la prova, com temperatures del sistema de captació, temperatures del dipòsit acumulador, etcètera.

Per dur a terme les proves de funcionament, cal que l'inspector disposi d'un element de mesurament de la temperatura (un termòmetre de contacte, per exemple).

En l'apartat "3.2.8.- Comprovació dels paràmetres del sistema de control" ja s'ha comprovat que els paràmetres de consigna del sistema de control són correctes. Als requeriments 19 i 37 s'ha comprovat l'existència de les sondes de temperatura (o de radiació) pel control solar.

És imprescindible comprendre i interpretar les variables del sistema de control i com aquest sistema comanda els diferents actuadors en funció d'aquestes lectures per poder comprovar el funcionament de la instal·lació. A la fitxa d'inspecció s'han d'anotar les temperatures de les sondes i comprovar que el sistema de control i els elements que comanden es troben activats o desactivats de manera correcta per a aquelles lectures de temperatura concretes.

S'ha de comprovar tant el funcionament general de la instal·lació com les funcions de seguretat contra glaçades i sobreescalfament, en el cas que aquestes es facin a través del sistema control. Bàsicament es tracta de comprovar que els elements arrenquen i s'aturen segons s'indica al projecte del sistema en el

seu apartat de descripció del funcionament. Si les condicions climatològiques són acceptables i l'estat en què es troba la instal·lació ho permet, aquesta comprovació pot ser relativament fàcil. Per exemple, en un dia de sol, si la temperatura dels acumuladors és inferior a la temperatura dels captadors, s'ha de comprovar que les bombes estan en funcionament, escalfant el dipòsit.

En cas que les lectures dels paràmetres que rep el sistema de control no permetin validar el funcionament del sistema, cal simular-les fins als rangs de consigna, actuant sobre les sondes de temperatura i comprovant que el sistema de control activa i desactiva els diversos elements que comanda de manera adient. Aquesta operació s'ha de repetir per a totes les modalitats de funcionament que comandi el sistema de control.

Unes comprovacions ràpides i mínimes que es poden dur a terme són:

a) Si el sistema de bombeig del circuit primari està comandat mitjançant un termòstat diferencial s'han de prendre mesures de temperatures en alguns ràcords de la part superior dels captadors i en la part baixa i alta de l'acumulació. Si la mitjana dels valors agafats del camp de captació és superior en 7 ºC a la temperatura a la part baixa de l'acumulació i la temperatura d'acumulació no ha arribat al seu valor màxim, les bombes han d'estar en funcionament. En cas contrari, el sistema de bombeig ha d'estar aturat.

b) Si el sistema de bombeig del circuit primari està comandat mitjançant una sonda de radiació es comprovarà que si la radiació és suficient [uns 350 W/m^2], les bombes han d'estar en funcionament. En cas contrari, el sistema de bombeig haurà d'estar aturat.

Com s'ha indicat anteriorment, la col·laboració del director de la instal·lació és important per comprovar que el sistema funciona de manera correcta en les diverses modalitats.

Si els paràmetres del sistema no permeten demostrar el bon funcionament del sistema, l'inspector pot demanar al director de la instal·lació que variï els paràmetres de consigna directament des del sistema de control, activant i desactivant els diferents elements de la instal·lació.

4.- Finalització del procediment d'inspecció

Una vegada realitzades totes les comprovacions, l'inspector ha de realitzar un recompte dels requeriments no complerts, és a dir, dels defectes de la instal·lació.

L'inspector donarà conformitat a la instal·lació amb un màxim de 3 defectes lleus. Un defecte greu implica la no-conformitat de la instal·lació.

4.1.- Procediment si la instal·lació obté un màxim de tres defectes lleus i cap defecte greu

En aquest cas, la instal·lació obté la conformitat en la inspecció. L'EIC posarà el seu segell en l'espai destinat a aquest efecte en el certificat final.

El segell de l'EIC només implica que la instal·lació ha estat inspeccionada segons el procediment d'inspecció descrit i que es correspon amb el projecte entregat a l'AEB. No implica, però, cap responsabilitat de l'inspector ni de l'EIC en el disseny de la instal·lació ni sobre la realització de les proves preceptives segons el RITE.

L'inspector lliurarà el certificat final i una còpia de la fitxa de control degudament emplenats al responsable de la instal·lació. L'inspector notificarà a l'AEB l'obtenció de la conformitat en la inspecció de la instal·lació avaluada.

Un cop l'AEB rebi la notificació per part de l'EIC amb la següent documentació, es durà a terme la tramitació final de l'expedient:

- certificat final segellat degudament per l'EIC i signat pel director de la instal·lació,
- check-list de validació degudament signat i segellat per l'EIC
- acta d'inspecció degudament signada i segellada per l'EIC

4.2.- Procediment si la instal·lació obté més de tres defectes lleus o algun defecte greu

En aquest cas, es considera que la instal·lació no supera la inspecció i, per tant l'EIC no podrà segellar el certificat final.

L'inspector entregarà una còpia de la fitxa d'inspecció al responsable de la instal·lació, i restarà a l'espera de la següent visita d'inspecció.

En aquest cas, el responsable de la instal·lació ha de solucionar els defectes marcats a la fitxa d'inspecció abans de tornar a sol·licitar la inspecció a l'EIC. En la visita següent, l'inspector ha de comprovar que s'han solucionat els defectes marcats en la darrera fitxa d'inspecció i qualsevol element del sistema que s'hagi pogut veure afectat per aquests defectes, emplenant una nova fitxa de control.

Aquest procés es repetirà fins que s'obtingui la conformitat de la instal·lació per part de l'EIC.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

Núm. procediment:		Data de validació:	
Adreça:		Ús de l'edifici:	
Promotor:		Projectista:	
Director d'obra:		Instal·lador:	
Nom ECA:		Nom inspector:	

1. DOCUMENTACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

			Defecte	Correcte	D. greu	D. lleu
	1	Projecte executiu de la instal·lació (signat pel director d'obra)	Greu		G	
	2	Contracte de manteniment per a 2 anys prorrogable automàticament (signat pel titular i l'empresa mantenidora)	Greu		G	
	3	Garanties de la instal·lació per a 2 anys i dels equips pel període del fabricant (signades per l'instal·lador)	Greu		G	
	4	Instruccions d'ús de la instal·lació, pel l'usuari	Greu		G	
	5	Manual d'ús i manteniment de la instal·lació	Greu		G	
	6	Certificat final d'obra segons model AEB (signat pel director d'obra o instal·lador, en cas de < 7,1 m²)	Greu		G	

2. EXECUCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

			Defecte	Correcte	D. greu	D. lleu
		2.1. Sistema de captació				
	7	Marca i model dels captadors instal·lats	Greu		G	
	8	Quantitat i connexió dels captadors solars	Greu		G	
	9	Vàlvules de tall a l'entrada i sortida de cada bateria, aptes per a temperatures de fins a 185 ºC.	Greu		G	
ref.1		***Temp. màx. capt. (ºC):*** ____ < Temp màx vàlvules tall (ºC): ____				
	10	Estanquitat de les connexions dels captadors	Greu		G	
	11	Fixacions de les estructures metàl·liques dels captadors	Greu		G	
	12	Connexió a terra de les estructures metàl·liques dels captadors	Lleu		G	
	13	Separació entre files de captadors — 2 x H obstacle ____ *= dist. mín. (m) <* ____ dist. capt. (m): ____	(1)	*	G	L
ref.2		____ ____ dist. capt. (m): ____				
	14	Distància entre obstacles i captadors — ____ ____ dist. obst. (m): ____	(1)	*	G	L
		____ ____ dist. obst. (m): ____				
	15	Gruix de l'aïllament de les canonades exteriors (35 mm, si Ø ≤ 35 mm i 40 mm, si 35 < Ø ≤ 60 mm)	(1)	*	G	L
	16	Protecció de l'aïllament de les canonades exteriors	(1)	*	G	L
	17	Purgador a cada grup de captadors amb vàlvula de tall apta per a temperatures de fins a 185 ºC	Greu	*	G	L
		Temp. màx. purgador (ºC): ____				
	18	Potència de l'element de dissipació d'energia — *Pot. mín. (kW):* ____ Pot. dissap. (kW) ____	(3)	*	G	L
ref.3	19	Sonda de temperatura o radiació al camp de captadors	Greu		G	
		2.2. Local tècnic				
		1) Etiquetatge				
	20	Plafó amb esquema de principi de la instal·lació	Greu		G	
	21	Etiquetatge d'identificació de les canonades	Lleu			L
	22	Còpia del manual d'ús i manteniment de la instal·lació	Greu		G	
		2) Elements de mesura i control				
	23	Existència d'elements de mesura de temperatura al retorn i impulsió del camp de captació	Lleu			L
	24	Instal·lació de cabalímetre per grups de bombeig	(2)			
	25	Instal·lació de manòmetre a cada circuit	Greu			
	26	Existència d'un sistema de mesura de l'energia entregada pel sistema solar.	Greu		G	
		3) Sistemes de protecció				
	27	Vàlvula de seguretat a cada circuit i pressió de taratge. — Circuit: ____ Pressió [bar] ____	Greu		G	
ref.4.1		Circuit: ____ Pressió [bar] ____				
ref.4.2		Circuit: ____ Pressió [bar] ____				
	28	Conducció de les vàlvules de seguretat i buidatge a un dipòsit (només per a circuits amb líquid no sanitari)	Greu		G	
	29	Vas d'expansió a cada circuit tancat amb característiques adients	Greu		G	
		Circuit: ____ T. i P. màx: ____ Volum: ____				
		Circuit: ____ T. i P. màx: ____ Volum: ____				
		Circuit: ____ T. i P. màx: ____ Volum: ____				
	30	Grau protecció líquid termòfor (**només** si protegeix contra gelades) — Temp. (ºC): ____	Greu		G	
ref. 5		***Temp. mín. congelació (propilenglicol)*** *-15 ºC*				
		4) Sistemes de bombeig				
	31	Temperatura i pressió màximes i fluids admesos per les bombes	Greu		G	
		Circuit: ____ 110 ºC < T. màx. (ºC) ____ P. màx. (bar) ____				
		Circuit: ____ 110 ºC < T. màx. (ºC) ____ P. màx. (bar) ____				
	32	Bombes dobles en circuits primari i secundari (per a instal·lacions > 50 m² de superfície útil de captació)	Greu		G	
	33	Cabal dels sistemes de bombeig i correspondència amb els del certificat final	(4)	*	G	L
		Circuit: ____ Cabals (l/h): ____				
		Circuit: ____ Cabals (l/h): ____				
		5) Sistemes bescanviadors				
	34	Capacitat de bescanvi				
		1). (Bescanviadors interns) Relació superfície útil de bescanvi i superfície útil de captació no inferior a 0,15	Greu		G	
		Sup. (m²): ____ Relació (-): ____				
		2). (Bescanviadors externs) Potència calorífica de bescanvi > 500 W / m² útil de captació solar instal·lat	Greu		G	
		Sup. (m²): ____ Potència (W): ____				
	35	Temperatures i pressions màximes dels bescanviadors	Greu		G	
		T. màx. (ºC): ____ P. màx. (bar): ____				

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

			Defecte	Correcte	D. greu	D. lleu
6) Sistema d'acumulació centralitzat (només per a aquesta tipologia)						
	36	Volum, pressió i temperatures màximes de l'acumulació Volum (l): T. màx. (ºC) P. màx. (bar):	Greu		G	
	37	Sonda de temperatura ubicada al terç inferior de l'altura de l'acumulador	(5)	*	G	L
7) Sistema de canonades i aïllaments						
	38	Estanquitat de les connexions dels elements del local tècnic	Greu		G	
	39	Sistema de càrrega a cada circuit tancat (no està permesa la connexió física entre primari solar i la xarxa)	Greu		G	
	40	Gruix dels aïllaments de les canonades interiors: (25 mm, si ∅ δ 35 μμ ι 30μμ, σι 35 < ∅ δ 60 μμ)	(1)	*	G	L
8) Sistema de control						
	41	Compliment de paràmetres mínims de comandament (segons la Guia d'inspecció)	(6)		G	L
9) Instal·lació elèctrica						
	42	Proteccions elèctriques dels elements del local tècnic	Greu		G	
	43	Línies per a enllumenat, enllumenat d'emergència i força. Protecció contra contactes directes i indirectes.	(1)		G	L
10) Sistema d'energia auxiliar						
	44	Aportació adequada de l'energia auxiliar.	Greu		G	
	45	Limitació de la temperatura màxima de servei d'ACS. (T. ACS < 60 ºC)	Greu		G	
2.3. Sistema de distribució (només per a instal·lacions amb sistema de distribució de l'energia solar)						
1) Requeriments generals						
	46	Comptador d'energia aportada a un habitatge com a mínim.	Greu		G	
	47	Registre per a la instal·lació d'un comptador d'energia a l'exterior dels habitatges.	Greu		G	
	48	Sistema d'energia auxiliar individual instantani modulant per temperatura (només si existeix)	Greu		G	
	49	Gruix dels aïllaments de les canonades interiors: (25 mm, si ∅ δ 35 μμ ι 30μμ, σι 35 < ∅ δ 60 μμ)	(1)	*	G	L
2) Requeriments particulars						
Acumulació central	50	Elements de mesura del consum d'ACS per veí	Greu		G	
Acumulació individual	51	El volum total i les característiques dels acumuladors solars coincideixen amb el certificat final S/ certificat final *Volum (l):* *T. màx. (ºC):* *P. màx. (bar):* instal·lat Volum (l): T. màx. (ºC) P. màx. (bar):	Greu		G	
	52	Capacitat de bescanvi (Bescanviadors interns) Relació superfície útil de bescanvi i superfície útil de captació no inferior a 0,15 Sup. (m²): Relació (-):	Greu		G	
	53	Sistema de regulació individual (segons la Guia d'inspecció)	(1)	*	G	L
	54	Limitació de la temperatura màxima de servei d'ACS (T. ACS < 60 ºC).	(1)	*	G	L

3. PROVES DE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

			Defecte	Correcte	D. greu	D. lleu
1) Proves de funcionament *(activació de la bomba per)*						
Control per diferencia	a)	T. captació (ºC): T. acumul. (ºC): T. increment (ºC):	Greu		G	
Control per radiació	b)	Valor arrencada (W/m²): Valor actual (W/m²):				
2) Protecció contra glaçades						
Control per recirculac	a)	T. arrencada (ºC): T. parada o histèresi (ºC):	Greu		G	
Altres sistemes	b)	T. A (ºC): T. B (ºC): T. C (ºC):	Greu		G	
3) Protecció sobreescalfaments		T. arrencada (ºC): T. parada o histèresi (ºC):	Greu		G	

4. OBSERVACIONS

El resultat de la inspecció de la instal·lació d'energia solar és de _____ defectes LLEUS i _____ defectes GREUS.

Nom i signatura del tècnic d'EIC

Segell de l'empresa col·laboradora amb l'Administració

(1) Defecte GREU si el requeriment s'incompleix de manera generalitzada. LLEU si s'incompleix de manera puntual.
(2) Defecte GREU si no es disposa de purgador per bateria, o si el purgador automàtic no disposa de clau de tall, o si la té però es troba oberta.
(3) Defecte GREU si potència del dissipador entre 80% < pot. < 90% de la potència de captació en condicions esmentades. LLEU si pot. < 80%
(4) Defecte GREU si el cabal (dQ) divergeix en més d'un 20% del cabal projectat. LLEU si diferència 10% < dQ < 20%.
(5) Defecte GREU si no es disposa de cap sonda i el control és del tipus diferencial, o si la sonda està mal ubicada.
(6) Defecte GREU si els paràmetres són diferents dels indicats a la Guia d'inspecció
** En cas de defecte, cal indicar si es tracta de GREU o LLEU.*

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

LLISTAT DE TÈCNICS d'ENTITATS D'INSPECCIÓ I CONTROL, CAPACITATS PER A LA VALIDACIÓ D'INSTAL·LACIONS SOLARS TÈRMIQUES A BARCELONA

Segons el títol 8, sobre Energia solar, de l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona

EMPRESA	Nom i cognoms	TELÈFON	CORREU ELECTRÒNIC
DEKRA AMBIO, SAU	DANIEL RUIZ RUBIO	633274004	dani.ruiz@dekra.com
ASISTENCIA TECNICA INDUSTRIAL, SA	MARIA BOIXADER CALDERER	935944480	mboixader@atisae.com
ASISTENCIA TECNICA INDUSTRIAL, SA	LIDIA LAZARO RODRIGUEZ	935944480	llazaro@atisae.com
ASISTENCIA TECNICA INDUSTRIAL, SA	MARI CARMEN PADILLA SALAMANCA	935944480	mcpadilla@atisae.com
SGS TECNOS, SA	XAVIER TORRAS CARREÑO	933203644	es.barcelona.eac@sgs.com
TÜV RHEINLAND IBERICA ICTSA	JOSEP PIZÀ GARRIGA	672070318	josep.piza@es.tuv.com
ECA ENTIDAD COLABORADORA ADMINISTRACION SLU	BELINDA MARTINEZ DELGADO	647331463	belinda.martinez@es.bureauveritas.com
ECOCERT IBERICA SL	IGNASI GIMENO FIGUERAS	938515430	igimeno@ambicert.com
AB-AUCATEL INSPECCIÓN Y CONTROL SLU	VICENÇ CASTILLO MORTE	637818747	castillo@aucatel.com
AB-AUCATEL INSPECCIÓN Y CONTROL SLU	PAU DUCH CONESA	620427030	pduch@aucatel.com
ADDIENT, EMPRESA CERTIFICADORA, SLU	JOAN JOSEP VILCHES I BOVER	934813967	jvilches@addient.com
ADDIENT, EMPRESA CERTIFICADORA, SLU	NOELIA NEQUI BERNAT	934813967	nnequi@addient.com
ADDIENT, EMPRESA CERTIFICADORA, SLU	GUILLERMO COMADRÁN CANALS	934813967	guillermo.comadran@addient.com
ADDIENT, EMPRESA CERTIFICADORA, SLU	JOAQUIM FALGUERAS I JOFRE	934813967	jfalgueras@addient.com

Data de revisió: **06/05/2015**

AdEAC

C.II.7. Plantilles per a la recepció i explotació d'instal·lacions solars fotovoltaiques

L'Ajuntament de Barcelona, actualment, té encomanada la gestió integral de la majoria de les instal·lacions fotovoltaiques a l'empresa municipal TERSA, qui s'encarrega de la seva explotació i d'assegurar-ne el correcte manteniment i funcionament. La correcte recepció de les Instal·lacions d'Energia Solar Fotovoltaica municipals (en endavant IESFV) per part de TERSA, o de l'ens que en el seu cas li pertoqui, 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.

TERSA, d'acord amb l'Agència d'Energia de Barcelona, ha definit un seguit de condicions han de ser considerades en les diferents etapes de disseny i execució de la instal·lació IESFV:

- FASE DE PROJECTE. Prescripcions de disseny orientades al redactor del projecte
- FASE D'EXECUCIÓ. Prescripcions d'execució orientades al contractista de les obres.
- RECEPCIÓ I EXPLOTACIÓ. Prescripcions orientades al contractista de les obres.

El present apartat inclou els principals documents que s'han de complimentar pel contractista de les obres d'EXECUCIÓ de la instal·lació solar fotovoltaica per a la seva RECEPCIÓ a fi i efecte que l'empresa explotadora pugui procedir a la seva legalització. Els documents de prescripcions orientades al redactor del projecte (fase de PROJECTE) es poden consultar a l'Annex B del Protocol d'Energia.

La documentació a considerar en les fases d'EXECUCIÓ i RECEPCIÓ inclou, entre d'altres:

- Continguts mínims de la memòria as-built de la instal·lació fotovoltaica per a la seva legalització
- Models de check-list per a la justificació de requisits (documentals o de proves)
- Models de carta de garanties d'equips

Els documents referits s'adjunten a continuació.

Versió 200318

REQUERIMENTS INSTAL·LACIONS D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAIQUES PER LA SEVA EXPLOTACIÓ

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

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 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 la 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 TERSA 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 en el projecte executiu 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. Càrrega i descàrrega 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 TERSA, i en compliment de l'encàrrec de gestió amb l'Ajuntament de Barcelona i l'Agència d'Energia de Barcelona o l'Àrea Metropolitana de Barcelona, requereix la presentació de la següent documentació allà on apliqui:

1. Resum principals dades característiques de la instal·lació (tipus d'instal·lació, característiques camp fotovoltaic, característiques inversors, característiques emmagatzematge,...)

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 principals diferents equips instal·lats que conformen la IESFV: Panells fotovoltaics, inversors, reguladors, bateries, estructura, equips de monitoratge i comptador fiscal.

3. Documentació de projecte.

    a. Projecte *As-Built* - PE. Actualització de la memòria, si escau, amb les dades reals instal·lades.
    b. Plànols *As-Built* actualitzats.
    c. Memòria *As-Built* arquitectura sistema monitorització.
    d. Reportatge fotogràfic fase muntatge camp fotovoltaic.

    Nota: Tota la documentació ha d'estar degudament signada.
    Nota 2: El projecte i plànols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).
    Nota 3: S'entregaran els documents en format editable (projecte i plànols en CAD)

4. Documentació administrativa.

    a. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió – CIEBT
    b. Declaració Responsable - DR
    c. Certificat de Direcció i Acabament d'Obra – CFO
    d. Certificat de l'instal·lador
    e. Declaració tècnic competent que signa PE i CFO si no es visa.
    f. Formulari oficial de legalització per obtenció del RITSIC.
    g. Formulari oficial de legalització per obtenció de l'Autorització d'Explotació Definitiva.
    h. Documentació corresponent a les trameses vàries durant el procés de construcció davant Endesa Distribución Elèctrica (EDE), Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI) i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la

legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial (OGE) o l'Organisme de Control Autoritzat (OCA).

i. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut
j. Certificat per titulat competent de l'increment de càrrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar
k. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable
l. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de la construcció de l'obra:
    i. Garantia de l'obra: Especificar durada de la garantia i data que entrarà en vigor a la recepció de la mateixa pel promotor. Especificar procediment per exercir la garantia.
    ii. Garantia dels principals equips: Especificar pels principals equips data de factura, número de factura, proveïdor i procediment per exercir la garantia.

5. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:

    a. Mòduls fotovoltaics.
    b. Inversors de potència: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
    c. Controladors de càrrega.
    d. Bateries.
    e. Estructura component del camp fotovoltaic.
    f. Equips de monitoratge.
    g. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
    h. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure mòdem de telemesura si escau).
    i. Altres: Displays, analitzadors de xarxa, elements de seguretat i salut,...

6. Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa

7. Altres:

    a. Aplicació protocol de seguretat de *Bombers de Barcelona* (fitxa 1.12 data 08/11/2016 (R1)).
    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

Els següents documents es requereixen una còpia a obra:

a. Esquema unifilar plastificat
b. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa elèctrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació

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 o l'Àrea Metropolitana de Barcelona a TERSA i els condicionants allà descrits.

Edició 180321

CESSIÓ DE GARANTIA A TERSA DELS PRINCIPALS ELEMENTS DE LA INSTAL·LACIÓ D'ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA INSTAL·LATS I DE L'OBRA

_____, _____ de _____ 201_

Garanties generals de construcció.-

Referència obra _____
Instal·ladora (Persona contacte, telèfon i correu electrònic):

Durada de la garantia i inici de la mateixa _____
Condicions i procediment per exercir la garantia:

Garanties específiques d'equips.-

L'empresa _____ amb CIF _____ i domiciliada a __
_____ carrer _____

AUTORITZA A

L'empresa Tractament i Selecció de Residus SA amb CIF A08800880 i domiciliada a Sant Adrià de Besòs, Avinguda Eduard Maristany, 44, a exercir els drets derivats de la garantia dels següents equips:

EQUIP		SUBMINISTRADOR	
Equip – Número sèrie	Número de factura - Data de compra	Subministrador	Dades de contacte
Mòduls fotovoltaics			
Inversors			
Equips de mesura			
Equips de monitorització			
...			

A continuació s'adjunten la relació de factures especificades a la taula anterior.

Signatura responsable instal·ladora

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

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

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat
Tel. 934627870
lperez@tersa.cat - 669149784
areguero@tersa.cat - 681111397

TERSA TRACTAMENT I SELECCIÓ DE RESIDUS

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: **DATA:**

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

COMPROVACIONS REALITZADES.-

	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1. ESTAT DELS MÒDULS			
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. ESTRUCTURA DE SUPORT			
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. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
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 estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Secar, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualació	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

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

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

DADES I CÀLCULS DC.-

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Dades a introduir	*Càculs automàtics*

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

String	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]	

** Recorda: Relació de transformació a les TMF10 de connexió indirecte*

Tensió per fase IESFV desconnectada:

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

Temps de reconnexió dels inversors: _____ segons

Càlcul varis resistència:

Resistència terra de protecció: _____ Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ _____ Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ _____ Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ _____ Ω

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: _____ kWh
Energia elèctrica consumida: _____ kWh

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR _____ **DIRECCIÓ OBRA:** _____

Nom tècnic responsable
Tècnic

Nom tècnic responsable
Tècnic

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

www.tersa.cat
lperez@tersa.cat / 669.149.784
areguero@tersa.cat / 681.111.397
Tel. 93.462.78.70

CERTIFICAT DE COMPROVACIÓ I POSTA EN MARXA

CODIFICACIÓ:
INSTAL.LACIÓ: DATA: HORA:

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

COMPROVACIONS REALITZADES.-

	CORRECTE	INCORRECTE	OBSERVACIONS
1. ESTAT DELS MÒDULS			
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. ESTRUCTURA DE SUPORT			
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. FUNCIONAMENT CAMPS FOTOVOLTAICS			
3.1 Cablejat de contínua.	☐	☐	
3.2 Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
3.3 Caixes de protecció	☐	☐	
4. ESTAT DELS ONDULADORS			
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 estat	☐	☐	
5.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
5.3. Neteja dels quadres, dels filtres i superfícies	☐	☐	
6. CABLEJAT DE CORRENT ALTERNA			
6.1. Cablejat Alterna	☐	☐	
6.2. Borns i connexions elèctriques	☐	☐	
6.3. Caixes de protecció	☐	☐	
7. QUADRE DE PROTECCIONS DE XARXA			
7.1. Magnetotèrmic general. Baixar i comprovar estat	☐	☐	
7.2. Diferencial: Provar test i estat físic.	☐	☐	
7.3. Comprovació corrent de salt del Diferencial (mA)	☐	☐	
7.4. Neteja dels quadres, dels filtres i	☐	☐	
8. NETEJA DELS MÒDULS	☐	☐	
9. ESTAT BATERIES I REGULADOR			
9.1. Bateries: Seca, netejar i comprovar T_{sala}	☐	☐	
9.2. Reguladors: Ventilació, connexions, càrregues igualació	☐	☐	
9.3. Altres: Onduladors càrrega, neteja sales, *firmware*	☐	☐	

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

TREBALLS ADDICIONALS REALITZATS.-

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]

Mesures SENSE càrrega ni descàrrega

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

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

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

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

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

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

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

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

Mesures realitzades 5 minuts després

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

Mesures SENSE càrrega i AMB descàrrega

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

Mesures realitzades 10 minuts després

Tipus de bateria

Profunditat de descàrrega (DOD)

ISO 9001 ISO 14001 OHSAS 18001 BUREAU VERITAS Certification
EMAS GESTIÓ AMBIENTAL ES-CAT-000454

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

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Capacitat bateria [ ] Ah (Plom-Àcid) [ ] kWh (Ió-Liti)

Mesures BATERIA alimentan càrregues i IESFV desconnectada:

Data descàrrega	$V_{BAT\_descarga}$ [V]	$I_{BAT\_descarga}$ [Ah]	$kWh_{BAT\_descarga}$ [kWh]

Mesures BATERIA desconnectada i IESFV connectada:

Data càrrega	$V_{BATERIA\_càrrega}$ [V]	$I_{BATERIA\_càrrega}$ [Ah]	$kWh_{BAT\_càrrega}$ [kWh]

Estudi de rendiments de la bateria instantani:

Rendiment de voltatge [ ]

Rendiment de càrrega *Plom-Àcid* [ ]
Rendiment de càrrega *Ió-Liti* [ ]

Rendiment energètic *Plom-Àcid* [ ]
Rendiment energètic *Ió-Liti* [ ]

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

Càlcul varis resistència:

Resistència terra de protecció: [ ] Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ [ ] Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ [ ] Ω
$R_{\_aïllament}$ _____ [ ] Ω

Lectura comptador energia elèctrica:

Energia elèctrica generada: [ ] kWh
Energia elèctrica consumida: [ ] kWh

OBSERVACIONS.-

INSTAL·LADOR [ ]

DIRECCIÓ OBRA: [ ]

Nom tècnic responsable

Tècnic

Nom tècnic responsable

Tècnic

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

EMAS
GESTIÓ AMBIENTAL VERIFICADA
ES-CAT-000454

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

GUÍA PER L'ELABORACIÓ DEL DOCUMENT AS BUILT A LES OBRES DE BIMSA

El document *As Built* a elaborar a les obres de BIMSA, s'ha d'entendre com el projecte executiu de la obra tal i com realment ha estat executada i ha de contenir, per tant, la informació necessària i suficient per permetre en un futur, i al llarg de l'explotació de la instal·lació, conèixer i interpretar la realitat construïda per dur a terme les tasques oportunes que assegurin l' ús, conservació i manteniment adequat.

Documents continguts a l'AS BUILT

A continuació es fa un recull no limitant de la informació imprescindible que ha d'incloure el document As Built.

DOCUMENT 1

1. Memòria i annexos.

1.1. Memòria.

1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.
1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra.(Resum principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal, capacitat d'acumulació,...)
1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)
Nota: Documentació en fp amb signatura i en fe amb signatura digital.
Nota 2: El projecte i planols As-Built han de complir els preceptes de la Direcció General dFEnergia, Mines i Seguretat Industrial (DGEMSI).

1.1.4. Actes de replanteig i recepció.
1.1.5. Persones de contacte de l'equipament (telèfon i email)

1.2. Annexos a la Memòria.

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo
1.2.2. As Built equips de mesura
1.2.3. Documentació administrativa
1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
1.2.3.3. Certificat de l'instal·lador (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Original signat - 1 copia en fp - Formats oficials DGEMSI)
1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribución Electrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat. (Original - 1 copia en fe)
1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat - 1 copia en fp)
1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat - 1 copia en fp)
1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat - 1 copia en fp)
1.2.3.9. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de l'obra (Original signat - 1 copia en fp - Format TERSA)
1.2.3.10. 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.

1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, 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.

1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:

1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.
1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
1.2.4.3. Controladors de carrega.
1.2.4.4. Bateries.
1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.
1.2.4.6. Equips de monitoratge.
1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure modem de telemesura si escau).
1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

1.2.5. Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa (Original - 1 copia en fp - Format TERSA) Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa (Original - 1 copia en fp - Format TERSA).

1.2.6. Documentació equips i IESFV

1.2.6.1. Fitxes tecniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 1.2.4. Documentació tecnica
1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa electrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.
1.2.6.3. Descripció instal·lació
1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de parametres,...
1.2.6.5. Possibles incidencies i actuacions

Nota: Documentació a entregar en fe.

1.2.7. Reportatge Fotogràfic.

<u>DOCUMENT 2</u>

2. Plànols.

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT.

També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.

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

<u>DOCUMENT 3</u>

3. Manual d'ús i manteniment.

En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.

DOCUMENT 4

4. Control de Qualitat Extern

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern i facilitat per BIMSA, així com les respostes per part de la D.O. Totes les incidències han de quedar respostes i tancades acreditant les respostes per email o per contra-informe de la D.O.

GUIA AS BUILT PLA TERRATS

obra: Data:

DOCUMENT 1

1. Memòria i annexos.

1.1. Memòria.

	1.1.1. Objecte i abast del projecte As-Built.
	1.1.2. Antecedents i dades generals de l'obra.(Resum principals dades característiques de la instal·lació (instal·lació d'autogeneració, potencia pic camp fotovoltaic, potencia nominal, capacitat d'acumulació,...)
	1.1.3. Documents que integren l'As-Built.(ha d'incloure tota la documentació del projecte executiu)

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

	1.1.4. Actes de replanteig i recepció.
	1.1.5. Persones de contacte de l'equipament, i empreses contractistes i sotscontractistes (telèfon i email)

1.2. Annexos a la Memòria.

Desenvolupen la informació continguda als diferents apartats de la memòria i inclouen de manera no limitant els següents:

	1.2.1. As Built monitoratge plataforma Sentilo
	1.2.2. As Built equips de mesura
	1.2.3. Documentació administrativa
	1.2.3.1. Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió - CIEBT (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
	1.2.3.2. Certificat de Direcció i Acabament d'obra - CFO (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
	1.2.3.3. Certificat de l'instal·lador (Original signat - 3 copies en fp - Format oficial DGEMSI)
	1.2.3.4. Formularis oficials de legalització (Original signat - 1 copia en fp - Formats oficials DGEMSI)
	1.2.3.5. Documentació corresponent a les trameses varies durant el procés de construcció davant Endesa Distribución Electrica, Direcció General d'Energia i Mines i Seguretat Industrial i aquella documentació legal relativa a la tramesa corresponent per la legalització de la IESFV davant l'Oficina de Gestió Empresarial o l'Organisme de Control Autoritzat. (Original - 1 copia en fe)
	1.2.3.6. Certificat de la instal·lació dels sistemes de Seguretat i Salut (Original signat - 1 copia en fp)
	1.2.3.7. Certificat per titulat competent de l'increment de carrega, solidesa i estabilitat del camp fotovoltaic sobre teulada, façana o estructura auxiliar (Original signat - 1 copia en fp)
	1.2.3.8. Certificat o conformitat que teulada on s'ubica el camp fotovoltaic és transitable (Original signat - 1 copia en fp)
	1.2.3.9. Document de cessió de garantia a TERSA dels principals elements instal·lats i de l'obra (Original signat - 1 copia en fp - Format TERSA)
	1.2.3.10. 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.
	1.2.3.11. Garantia dels principals equips: Especificar per cada equip (mòduls fotovoltaics, inversors de potencia, controladors de carrega, 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.

	1.2.4. Documentació tècnica. Certificats emesos pels fabricants dels següents equips:
	1.2.4.1. Mòduls fotovoltaics.
	1.2.4.2. Inversors de potencia: Certificats compatibilitat electromagnètica, aïllament galvànic, proteccions i altres.
	1.2.4.3. Controladors de carrega.
	1.2.4.4. Bateries.
	1.2.4.5. Estructura component del camp fotovoltaic.
	1.2.4.6. Equips de monitoratge.
	1.2.4.7. Instal·lació elèctrica (elements de protecció, cablejat,...).
	1.2.4.8. Equips de mesura homologats: Documents de parametrització (Incloure modem de telemesura si escau).
	1.2.4.9. Altres: Displays, analitzadors de xarxa,...

	1.2.5. Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa (Original - 1 copia en fp - Format TERSA). Documentació de posta en marxa: Certificat de comprovació i posta en marxa (Original - 1 copia en fp - Format TERSA).
	1.2.6. Documentació equips i IESFV

	1.2.6.1. Fitxes tecniques i manuals d'ús i manteniment dels equips especificats en l'apartat 1.2.3. Documentació tecnica
	1.2.6.2. Cas IESFV AUTOGENERACIÓ amb acumulació assistides per la xarxa electrica: Manual de funcionament per la qual ha estat dissenyada la instal·lació.
	1.2.6.3. Descripció instal·lació
	1.2.6.4. Funcionament instal·lació: Configuració de disseny, carregues d'igualació, modificació de parametres,...
	1.2.6.5. Possibles incidencies i actuacions

Nota: Documentació a entregar en fe.

1.2.7. Reportatge Fotogràfic.

DOCUMENT 2

2. Plànols.

En general i com a norma, es presentaran indexats els mateixos plànols inclosos al projecte executiu, tal i com s'han construït a la realitat tot indicant a la nomenclatura que es tracten de plànols AS BUILT.

També haurà d'incloure tots aquells plànols que tot i no estar inclosos al projecte executiu, han esdevingut necessaris per a la construcció del mateix i validats per la D.O.

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

DOCUMENT 3

3. Manual d'ús i manteniment.

En aquest document s'ha de fer constar els elements de la instal·lació i les interaccions. S'espera d'aquest document que una persona de manteniment que no conegui la instal·lació la pugui desconnectar i reiniciar-la davant alguna eventualitat.
També en aquelles instal·lacions que siguin molt particulars es farà una guia amb fotografies del muntatge i desmuntatge de l'estructura de mòduls perquè el mantenidor pugui disposar de la informació. Aquest criteri el marcarà el Promotor.

DOCUMENT 4

4. Control de Qualitat Extern

S'ha d'incloure l'informe de generat pel control de qualitat extern facilitat per BIMSA, així com les respostes per part de la D.O. **Totes les incidències han de quedar respostes i tancades, acreditades en la seva totalitat per mitjà d'un informe de la D.O.**

C.III. MODELS D'INFORME

El present apartat recull els nous models d'informe amb els quals l'AEB resoldrà l'avaluació documental i de continguts dels projectes municipals en les respectives fases de projecte/obra.

El caràcter d'aquests documents és purament consultiu pels redactors i promotors, i s'inclouen en el present annex a fi que els diferents agents es familiaritzin amb el nou tipus de format d'informe.

C.III.1. Models d'informe d'energia

Atenent les modificacions introduïdes en el Protocol d'Energia, l'AEB ha cregut convenient adaptar els informes d'avaluació dels projectes a les noves estratègies referents a l'estandardització documental i reducció de la càrrega administrativa.

El present apartat inclou els models d'informe per a cadascuna de les etapes on l'AEB està facultada per avaluar el contingut dels projectes i documentació associada, és a dir:

- Projecte Bàsic
- Projecte Executiu
- Recepció Parcial de l'Obra

Els documents referits s'adjunten a continuació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INFORME D'ENERGIA
PROJECTE BÀSIC

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:		**Núm. d'Informe:**	
Títol Projecte:			
Emplaçament:			
Promotor:			
Redactor:			
Tipus de projecte:	<desplegable>	**Ampliació:**	<desplegable>

ANTECEDENTS DE L'INFORME(1)

Documentació aportada	Data recepció	Control Documental	Observacions
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	

Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		

(1) Els antecedents documentals complerts s'adjunten en l'**Annex 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL**.

DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

D'acord a la documentació presentada, el projecte preveu el disseny de l'equipament municipal atenent als següents requeriments:

Actuació prevista:			
Ús de l'equipament:	<desplegable>	**Núm. edificis independents:**	
Superfície útil:	X.XXX,XX m^2	**Superfície construïda:**	X.XXX,XX m^2
Superfície pèrgoles i porxades:	X.XXX,XX m^2	**Superfície construïda total:**	X.XXX,XX m^2

DESCRIPCIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI

D'acord a la documentació presentada, el projecte preveu l'execució de l'edifici atenent a les següents solucions i sistemes energètics:

Sistema Energètic	Descripció	Modificat
Estratègies Passives		☐
Calefacció/Refrigeració		☐
Ventilació/Recuperació de Calor		☐
Enllumenat		☐
Producció ACS		☐
Generació Elèctrica		☐
Sistema de Monitoratge		☐

OBSERVACIONS GENERALS[2]	
General	- XXXX - XXXX
Eficiència	- XXXX - XXXX
Generació	- XXXX - XXXX
Monitoratge	- XXXX - XXXX

[2] El detall de les esmenes a realitzar en la Separata d'Energia del Projecte Bàsic s'adjunta en l'**Annex 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE**.

VALORACIÓ DEL PROJECTE	
A	**FAVORABLE sense cap observació tècnica**
B	**FAVORABLE amb observacions o condicions a aplicar durant la fase d'execució d'obra**
C	**FAVORABLE amb condicions relatives al projecte que s'hauran d'incorporar en el projecte que es presenti a aprovació definitiva**
D	**DESFAVORABLE**

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

Director de projectes,

Agència d'Energia de Barcelona
Ecologia, Urbanisme i Mobilitat
Ajuntament de Barcelona

NOTES:

1) La documentació aportada ha de justificar la voluntat de compliment de les exigències normatives actuals, així com els requeriments inclosos en la *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres*, en la *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic* i en el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals*.

2) D'acord amb el que especifica el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals*, en el cas de ser necessari esmenar la Separata d'Energia del Projecte Bàsic avaluada, caldrà presentar la següent documentació:
   - Separata d'Energia del Projecte Bàsic actualitzada que doni resposta las diferents requeriments descrits en el present Informe d'Energia.
   - Document de resposta al present Informe d'Energia, identificant els canvis realitzats en la nova versió de la Separata d'Energia del Projecte Bàsic.
   - Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau
   - Fitxa Indicadors Energètics Projecte Bàsic en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

ANNEX 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL

Informes	Data emissió	Qualificació	Redactat	Aprovat
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		

Documentació rebuda	Data recepció	Control Documental	Observacions
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	

Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		

ANNEX 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE

Esmenes requerides per capítol

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

3. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

4. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

4.1. Limitació del consum energètic i limitació de la demanda energètica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

4.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

4.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5. GENERACIÓ D'ENERGIA

5.1. Determinació de la superfície apta per captació solar

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.3. Generació fotovoltaica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.5. Documentació gràfica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.6. Justificació pressupostària

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6. MONITORATGE ENERGÈTIC

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

7. PRESSUPOST DEL PROJECTE BÀSIC

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INFORME D'ENERGIA
PROJECTE EXECUTIU

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:		**Núm. d'Informe:**	
Títol Projecte:			
Emplaçament:			
Promotor:			
Redactor:			
Tipus de projecte:	<desplegable>	**Ampliació:**	<desplegable>

ANTECEDENTS DE L'INFORME(1)

Documentació aportada	Data recepció	Control Documental	Observacions
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	

Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		

(1) Els antecedents documentals complerts s'adjunten en l'**Annex 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL**.

DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

D'acord a la documentació presentada, el projecte preveu el disseny de l'equipament municipal atenent als següents requeriments:

Actuació prevista:			
Ús de l'equipament:	<desplegable>	**Núm. edificis independents:**	
Superfície útil:	X.XXX,XX m²	**Superfície construïda:**	X.XXX,XX m²
Superfície pèrgoles i porxades:	X.XXX,XX m²	**Superfície construïda total:**	X.XXX,XX m²

DESCRIPCIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI

D'acord a la documentació presentada, el projecte preveu l'execució de les següents solucions i sistemes energètics:

Sistema Energètic	Descripció	Modificat
Estratègies Passives		☐
Calefacció/Refrigeració		☐
Ventilació/Recuperació de Calor		☐
Enllumenat		☐
Producció ACS		☐
Generació Elèctrica		☐
Sistema de Monitoratge		☐

CERTIFICACIÓ EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE

Indicador	Qualificació	Compliment Requeriments Autosuficiència Energètica	Observacions
Energia Primària no Renovable	<desplegable>	<desplegable>	
Demanda de Calefacció	<desplegable>	<desplegable>	
Demanda de Refrigeració	<desplegable>	<desplegable>	
El projecte incorpora l'Etiqueta de Qualificació Energètica en Fase de Projecte?			<desplegable>

OBSERVACIONS GENERALS[2]

General	- XXXX - XXXX
Eficiència	- XXXX - XXXX
Generació	- XXXX - XXXX
Monitoratge	- XXXX - XXXX

[2] El detall de les esmenes a realitzar en la Separata d'Energia del Projecte Executiu s'adjunta en l'**Annex 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE**.

VALORACIÓ DEL PROJECTE

A	**FAVORABLE sense cap observació tècnica**
B	**FAVORABLE amb observacions o condicions a aplicar durant la fase d'execució d'obra**
C	**FAVORABLE amb condicions relatives al projecte que s'hauran d'incorporar en el projecte que es presenti a aprovació definitiva**
D	**DESFAVORABLE**

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

Director de projectes,

Agència d'Energia de Barcelona
Ecologia, Urbanisme i Mobilitat
Ajuntament de Barcelona

NOTES:

1) La documentació aportada ha de justificar el compliment de les exigències normatives actuals, així com els requeriments inclosos en la *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres*, en la *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic* i en el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals.*

2) D'acord amb el que especifica el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals*, en el cas de ser necessari esmenar la Separata d'Energia del Projecte Executiu avaluada, caldrà presentar la següent documentació:
   - Separata d'Energia del Projecte Executiu actualitzada que doni resposta las diferents requeriments descrits en el present Informe d'Energia.
   - Document de resposta al present Informe d'Energia, identificant els canvis realitzats en la nova versió de la Separata d'Energia del Projecte Executiu.
   - Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau
   - Fitxa Indicadors Energètics Projecte Executiu en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

ANNEX 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL

Informes	Data emissió	Qualificació	Redactat	Aprovat
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		

Documentació rebuda	Data recepció	Control Documental	Observacions
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	

Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		

ANNEX 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE

Esmenes requerides per capítol

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

3. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

4. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5. EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

5.1. Limitació de la demanda energètica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.2. Condicions de les instal·lacions tèrmiques de calefacció i refrigeració

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.3. Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6. GENERACIÓ D'ENERGIA

6.1. Determinació de la superfície apta per captació solar

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6.2. Producció tèrmica amb fonts renovables o gratuïtes

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6.3. Generació fotovoltaica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6.4. Mesures de prevenció de riscos laborals per a l'explotació i manteniment

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6.5. Documentació gràfica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

6.6. Justificació pressupostària

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

7. CONSUM ENERGÈTIC

7.1. Limitació del consum energètic

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

8. CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN FASE DE PROJECTE

8.1. Condicions de càlcul

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

8.2. Resultats de la certificació d'eficiència energètica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

8.3. Documentació a aportar

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9. MONITORATGE ENERGÈTIC

9.1. Inventari de dispositius

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.2. Esquema de principi

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.3. Esquema de les instal·lacions elèctriques

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.4. Esquema de les instal·lacions tèrmiques

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.5. Paràmetres de configuració dels dispositius

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.6. Paràmetres de configuració de la xarxa

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.7. Relació de sensors

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

9.8. Pressupost

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

10. COMPLIMENT DELS REQUERIMENTS D'AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA

10.1. Eficiència energètica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

10.2. Generació d'energia

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

10.3. Monitoratge energètic

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

11. PRESSUPOST DEL PROJECTE EXECUTIU

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INFORME D'ENERGIA
RECEPCIÓ PARCIAL DE L'EDIFICI

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:		**Núm. d'Informe:**	
Títol Projecte:			
Emplaçament:			
Promotor:			
Redactor:			
Tipus de projecte:	<desplegable>	**Ampliació:**	<desplegable>

ANTECEDENTS DE L'INFORME(1)

Documentació aportada	Data recepció	Control Documental	Observacions
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	

Visites d'Obra / Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		

(1) Els antecedents documentals complerts s'adjunten en l'**Annex 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL**.

DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

D'acord a l'històric documental del projecte, l'equipament municipal s'ha executat atenent als següents requeriments:

Actuació realitzada:			
Ús de l'equipament:	<desplegable>	**Núm. edificis independents:**	
Superfície útil:	X.XXX,XX m²	**Superfície construïda:**	X.XXX,XX m²
Superfície pèrgoles i porxades:	X.XXX,XX m²	**Superfície construïda total:**	X.XXX,XX m²

MODIFICACIONS DEL PROJECTE EXECUTIU EN LA FASE D'EXECUCIÓ DE L'OBRA

D'acord al desenvolupament de l'obra, s'ha realitzat les següents modificacions del projecte executiu que afecten a aspectes energètics:

Modificació	Data aprovació AEB	Sistema afectat	Descripció
01	<desplegable>		
02	<desplegable>		
03	<desplegable>		

CERTIFICACIÓ EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EDIFICI ACABAT

Indicador	Qualificació	Compliment Requeriments Autosuficiència Energètica	Observacions
Energia Primària no Renovable	<desplegable>	<desplegable>	-
Demanda de Calefacció	<desplegable>	<desplegable>	-
Demanda de Refrigeració	<desplegable>	<desplegable>	-
El projecte incorpora l'Etiqueta de Qualificació Energètica de l'Edifici Acabat?			<desplegable>

OBSERVACIONS GENERALS[2]

General	- XXXX - XXXX
Eficiència	- XXXX - XXXX
Generació	- XXXX - XXXX
Monitoratge	- XXXX - XXXX

[2] El detall de les esmenes a realitzar en la Separata d'Energia del Projecte As-Built s'adjunta en l'**Annex 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE**.

VALORACIÓ DE LA RECEPCIÓ PARCIAL

A	**FAVORABLE sense cap observació tècnica**
B	**FAVORABLE amb enumeració d'esmenes a corregir**
C	**DESFAVORABLE amb enumeració d'esmenes a corregir**

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

Director de projectes,

Agència d'Energia de Barcelona
Ecologia, Urbanisme i Mobilitat
Ajuntament de Barcelona

NOTES:

1) La documentació aportada ha de justificar el compliment de les exigències normatives actuals, així com els requeriments inclosos en la *Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'obres*, en la *Instrucció per a la incorporació de l'objectiu de la generació d'energia renovable en les actuacions municipals relacionades amb la redacció de projectes d'obres i d'instruments de planejament urbanístic* i en el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals.*

2) D'acord amb el que especifica el *Protocol d'Energia per a projectes i obres d'edificis i equipaments municipals*, en el cas de ser necessari esmenar la Separata d'Energia del Projecte As-Built avaluada, caldrà presentar la següent documentació:
   - Separata d'Energia del Projecte As-Built actualitzada que doni resposta las diferents requeriments descrits en el present Informe d'Energia.
   - Document de resposta al present Informe d'Energia, identificant els canvis realitzats en la nova versió de la Separata d'Energia del Projecte As-Built.
   - Dossier d'actes definitives, actualitzat si s'escau
   - Fitxa Indicadors Energètics Recepció Parcial en format full de càlcul, actualitzada si s'escau

ANNEX 1. HISTÒRIC DOCUMENTAL

Informes	Data emissió	Qualificació	Redactat	Aprovat
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		
	<desplegable>	<desplegable>		

Documentació rebuda	Data recepció	Control Documental	Observacions
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	
	<desplegable>	<desplegable>	

Reunions	Data reunió	Assistents	Document acta
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		
<desplegable>	<desplegable>		

ANNEX 2. ANÀLISI ENERGÈTIC DEL PROJECTE

Esmenes requerides per capítol

2. DADES GENERALS DEL PROJECTE

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

3. SEPARATA D'ENERGIA DEL PROJECTE EXECUTIU AVALUADA FAVORABLEMENT

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

4. DOSSIER DE MODIFICACIONS DE PROJECTE EXECUTIU DURANT LA FASE D'OBRA

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5. DOSSIER TÈCNIC DE RECEPCIÓ PARCIAL D'OBRA

5.1. Eficiència energètica

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.2. Generació d'energia

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

5.3. As-Built del monitoratge energètic

- Sense esmenes requerides, ...
- o llistat d'esmenes

C.III.2. Model retorn del projecte per defectes de forma

En el present apartat s'inclou el model de retorn del projecte per defectes de forma. Aquest tipus d'informe serà l'utilitzat per l'AEB en el cas que sigui necessari retornar la documentació aportada al promotor quan l'avaluació documental del projecte no sigui satisfactòria.

Els documents referits s'adjunten a continuació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

DOCUMENT DE RETORN DEL PROJECTE PER DEFECTES DE FORMA

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:	
Títol Projecte:	
Emplaçament:	
Promotor:	
Redactor:	

ANTECEDENTS

Documentació aportada	Data recepció
	<desplegable>

OBSERVACIONS

Es realitzen les següents observacions referents a la documentació aportada:

-
-

RESOLUCIÓ

El present document té com objecte informar formalment a l'operador municipal del projecte que la documentació aportada per a la seva corresponent avaluació és insuficient d'acord amb el que s'estableix en el Protocol d'Energia.

Així doncs, d'acord als articles 1.2.b i 2.2.b del *Protocol de tramitació dels projectes i seguiment de les obres ordinàries d'infraestructures i/o elements d'urbanització, conservació i millora, i projectes d'urbanització* (capítol III.2) es procedeix al retorn de l'esmentada documentació per defectes de forma, i es sol·licita que sigui presentada nova documentació conforme el que estableix el Protocol d'Energia.

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

Director de projectes,

Agència d'Energia de Barcelona
Ecologia, Urbanisme i Mobilitat
Ajuntament de Barcelona

C.III.3. Model d'informe de modificació de projecte en fase d'obra

El present apartat inclou el model de resolució de les propostes de modificació durant la fase d'obra del projecte executiu resolt per l'AEB amb una qualificació A. Aquest tipus d'informe serà l'utilitzat per l'AEB per resoldre les propostes d'ampliació o millora dels edificis realitzades per les direccions d'obra referents a les instal·lacions o sistemes energètics.

Els documents referits s'adjunten a continuació.

Ajuntament de Barcelona

AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA

INFORME DE MODIFICACIÓ DE PROJECTE EN FASE D'OBRA

REFERÈNCIES

Núm. Expedient AEB:	**Nº modificació:**
Obra:	
Emplaçament:	
Promotor:	
Redactor:	

ANTECEDENTS

Documentació aportada	Data recepció
	<desplegable>

DESCRIPCIÓ DE LA MODIFICACIÓ PROPOSADA

OBSERVACIONS

RESOLUCIÓ DE LA PROPOSTA DE MODIFICACIÓ	
A	Proposta de modificació de projecte acceptada
B	Proposta de modificació de projecte denegada amb possibilitat de ser esmenada.
C	Proposta de modificació de projecte denegada.

Barcelona, XX de XXXX de 20XX

Director de projectes,

Agència d'Energia de Barcelona
Ecologia, Urbanisme i Mobilitat
Ajuntament de Barcelona