



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

ANNEX 2: MONITORATGE ENERGÈTIC D'EDIFICIS, EQUIPAMENTS MUNICIPALS I INSTAL·LACIONS RENOVABLES

Índex de continguts

1.- Memòria explicativa	3
1.1.- Introducció i conceptes rellevants	3
1.2.- Elements de camp del monitoratge	6
1.3.- Plataforma de Sensors i Actuadors de Barcelona (SENTILO BCN)	7
1.4.- Plataforma de visualització de l'Agència d'Energia de Barcelona (AEB)	8
2.- Requeriments i Recomanacions per a la implementació del monitoratge	9
2.1.- Informació adreçada al Promotor (BIMSA, Districtes, Sectors municipals)	9
2.1.1.- Criteris per al monitoratge d'una instal·lació	9
2.1.2.- Proposta de clàusules respecte al monitoratge	10
2.2.- Informació adreçada al Projectista i al Contractista	12
2.2.1.- Variables a monitorar d'un equipament o edifici municipal	13
2.2.2.- Variables a monitorar d'un sistema solar fotovoltaic	15
2.2.3.- Variables a monitorar d'un sistema solar tèrmic	17
2.3.- Informació addicional adreçada al Contractista	18
2.3.1.- Actuacions a realitzar	18
2.3.2.- Diagrames de flux per a l'alta de monitoratge energètic d'instal·lacions	19
2.3.3.- Especificacions per als elements de camp	22
2.3.4.- Protocols de comunicació entre els elements de camp i la RTU	24
2.3.5.- L'Entorn SENTILO.	25
2.3.6.- Plataforma de visualització	30
2.3.7.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i la plataforma ent/sort SENTILO	31
2.3.8.- Codificació de les components a la SENTILO	32
2.3.9.- Codificació dels sensors a la SENTILO	33

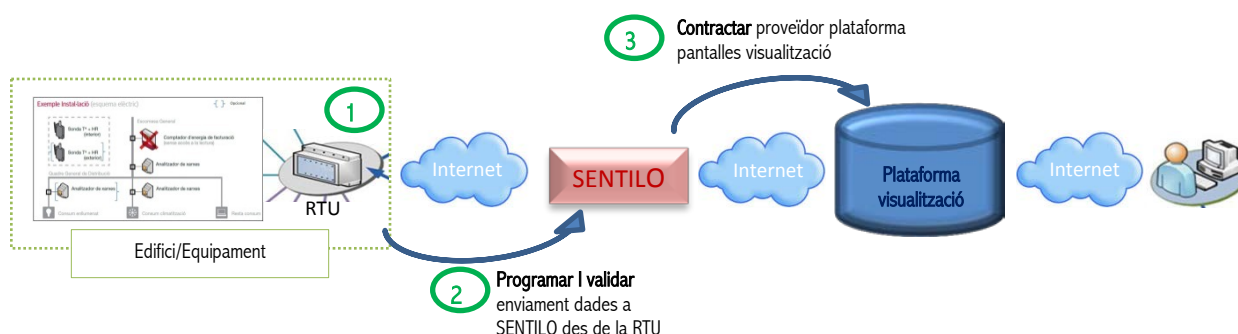
Versió	Motivació de l'actualització del document	Respons.	Data modif.
21	Actualització continguts	mp	25/04/2018
20	Revisió estructura i continguts del document	mp	13/06/2017
19	Modificació menor flowsheet alta	mt	27/03/2017
18	Ampliació info habitatge i incorporació diagrames flux procediment d'alta	mt	10/03/2017
17	Aclariment variable general bloc habitatges	mt	08/03/2017
16	Millores d'edició	mt	27/02/2017
15	Incorporació nova nomenclatura pels habitatges	ac	22/02/2017
14	Actualització de la nomenclatura en edificis (general planta)	ac	21/02/2017
13	Actualització de la nomenclatura en FV amb sistema bidireccional	ac	26/01/2017
12	Actualització preus alta en plataforma (pendent d'adjudicació definitiva)	mt	11/01/2017
11	Correccions tipogràfiques	mt	10/10/2016
10	Incorporació Pressupostos orientatius i amidaments Monitoratge ST i FV	mt	21/06/2016
9	Incorporació referències a monitoratge FV i ST	mt	21/06/2016
8	S'introdueix un exemple de codificació d'edifici i variable. Major detall en índex	mt	09/06/2016
7	Introduir Minieòlica i revisió variable 9999 MV_FVENERGIA	mt	08/06/2016
6	Substitució "SENTILOBCN" i "SENTILO" per "SENTILO"	mt	30/05/2016
5	Redefinició del document per a fer-lo més comprensible a qui s'adreça el doc.	mt	26/05/2016
4	Incorpora específic. Monit. FV i ST i Nova estructura	ac/mt	25/05/2016
3	Afegit sumari Executiu adreçat a projectistes (a petició de BIMSA) i nova edició	mt	21/04/2016
2	Versió per a complementar licitació manteniment edificis	oc	29/04/2014
1	Versió per a complementar licitació manteniment edificis municipals	oc	31/07/2014
0	Document descriptiu del monitoratge energètic bàsic d'equipaments municipals	oc/mt	21/07/2014

1.- Memòria explicativa

1.1.- Introducció i 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'AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA sol·licita a cadascun d'ells la **integració de les dades obtingudes mitjançant els seus equips, per posteriorment enviar, passant per SENTILO, a la plataforma de monitoratge energètic d'edificis i instal·lacions de producció energètica** actualment existent i en funcionament propietat de l'AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA (en endavant, AEB).



Aquesta eina de **centralització i visualització de dades** permet la recollida de totes les dades de consum enregistrades en els edificis i equipaments monitorats, 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 tenir presents en les instal·lacions de monitoratge de l'àmbit municipal:

A. Subjectes participants:

- A.1 - Promotor
- A.2 - Projectista
- A.3 - Contractista

B. Tipus d'instal·lacions a monitorar:

- B.1 - Edificis i Equipaments Municipals
- B.2 - Instal·lació Producció Energia
 - B.2.1 - Solar Tèrmica
 - B.2.2 - Solar Fotovoltaica
 - B.2.3 – Minieòlica
 - B.2.4 – Geotèrmica
 - B.2.5 - Altres
- B.3 - Habitatges

C. Elements del monitoratge:

- C.1 - Elements de Mesura
- C.2 - Concentrador de dades Datalogger (RTU)
- C.3 - Plataforma ent/sort SENTILO
- C.4 - Plataforma de visualització del monitoratge

El capítol 2 d'aquest document contempla les **especificacions tècniques i recomanacions** sobre com ha de ser la instal·lació de monitoratge, adreçades al Promotor, Projectista i al Contractista de la instal·lació. Cal incorporar-los a les licitacions per a aquests tipus d'instal·lacions.

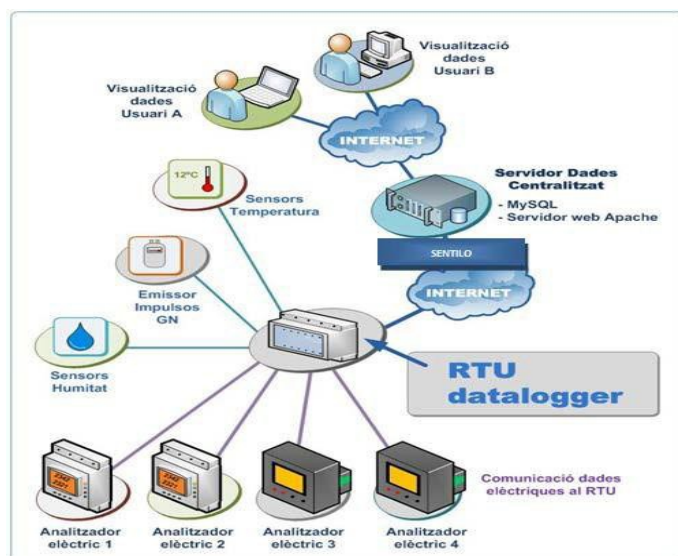
El Monitoratge energètic no s'ha de confondre amb el sistema de control de clima i enllumenat de que es doten alguns equipaments. El monitoratge energètic que es requereix i que és objecte d'aquest document és el necessari exclusivament per a visualitzar els consums energètics de l'edifici i la producció elèctrica o tèrmica en cas que l'equipament disposi de sistemes renovables.

Aquests monitoratges es basen principalment en la mesura de la **producció d'energia renovable** així com dels **consums elèctrics principals** i del comptador de l'**escomesa de gas natural**. El monitoratge de consum no només es limita a la lectura de comptadors d'energia sinó que incorpora **sondes de temperatura i humitat relativa** per tal de poder corregir el consum amb els paràmetres ambientals.

L'arquitectura de l'actual sistema es basa en sistemes de comptabilitat i monitoratge energètic amb un **equip d'adquisició i emmagatzematge de dades (datalogger)**, en endavant 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 les aplicacions que es desenvolupin per explotar la informació "generada per la ciutat", de la capa de sensors distribuïts per la ciutat que recullen i emeten aquesta informació.

La informació adquirida per la SENTILO és enviada a un servidor propietat de l'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 d'uns informes via WEB**. A aquest sistema de gestió i de visualització de dades s'hi accedeix amb diferents nivells i perfils d'usuaris, per tal que cada usuari pugui visualitzar una determinada informació segons el seu perfil.

Aquest tipus de sistema està pensat inicialment per fer telemesura o telecontrol (comunicació unidireccional edifici-centre de control o Web), però probablement haurà d'acabar convertint-se, amb molt poca inversió addicional, en un sistema de telegestió (comunicació bidireccional).

1.2.- Elements de camp del monitoratge

A continuació es descriuen breument els elements de camp més habituals en els monitoratges.

Analitzadors d'Electricitat

Els analitzadors d'Electricitat són centrals de mesura d'alta precisió, que tenen l'objectiu de mesurar els principals paràmetres elèctrics en xarxes monofàsiques i / o trifàsiques.

Emissor d'impulsos per al comptador de gas i per a les Xarxes de calor i fred de barri

Els emissors d'impulsos s'utilitzaran, sempre que sigui possible, per a la lectura del consum de gas. Aquests seran instal·lats, juntament amb el cablejat i connectors adients. En cas que no sigui possible, s'instal·laran comptadors de gas addicionals al de companyia.

En aquells casos en els que l'edifici o equipament estigui connectat a les Xarxes de Calor i Fred de Barri de la ciutat, també s'instal·laran emissors d'impulsos, sempre que sigui possible.

Sondes de Temperatura i Humitat relativa

El sistema de comptabilitat i monitoratge s'ha d'ampliar a més funcionalitats a través de la implantació de sondes de temperatura i d'humitat relativa interior (i si es considera d'interès, també exterior) per permetre tenir lectures d'aquests paràmetres per obtenir indicadors energètics d'interès, controlar l'evolució dels paràmetres esmentats al llarg del dia, de la setmana o del temps d'interès determinat, poder gestionar en un futur els sistemes de climatització en funció d'aquestes lectures, etc.



Concentrador de dades Datalogger (RTU)

El concentrador de dades és un sistema electrònic per a mesurar un cert nombre de variables i efectuar una tabulació escrita i/o registrar-les en un format adequat per a l'entrada a l'ordinador. En aquest cas correspon a l'element que concentra i emmagatzema les dades provinents de la resta d'elements: analitzadors de xarxes, emissors d'impulsos i sondes de temperatura i humitat.

També cal mencionar que a les instal·lacions de monitoratge hi ha altres elements de camp menys habituals com poden ser comptadors d'energia o sensors d'irradiància.

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

SENTILO és la peça de l'arquitectura que aïlla les aplicacions que es desenvolupen per explotar la informació "generada per la ciutat" de la capa de sensors desplegats a tota la ciutat per recollir i difondre aquesta informació. 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 tocar 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 independentment: 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 complet**.

1.4.- Plataforma de visualització de l'Agència d'Energia de Barcelona (AEB)

Les dades enviades per SENTILO s'enregistren remotament al servidor de dades 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 característiques són:

- Visualitzar els consums elèctrics i de gas
- Visualitzar els valors de les temperatures i humitats
- Consultes d'històrics de les dades de consums
- Generació de gràfiques d'històrics de l'evolució de totes les dades enregistrades
- Gestió, consulta i generació d' informes setmanals, mensuals i anuals dels consums de la instal·lació
- Exportació de totes les dades enregistrades a format Excel o CSV. Es podrà definir el rang de dates entre les quals es generarà aquesta exportació
- Discriminació de la informació mostrada depenent del tipus d'usuari

2.- Requeriments i Recomanacions per a la implementació del monitoratge

2.1.- Informació adreçada al Promotor (BIMSA, Districtes, Sectors municipals)

2.1.1.- Criteris per al monitoratge d'una instal·lació

A continuació s'exposa els criteris pels que es valora la necessitat de monitorar un edifici o equipament municipal de nova construcció o el qual hagi estat sotmès a una reforma integral.

1. **Disposar de xarxa IMI** que servirà com a canal de comunicació del monitoratge cap a la plataforma: alternativament es poden instal·lar sistemes de comunicació GPRS/3G però tenen un manteniment al que cal fer front i tenen moltes fallades de comunicació que obliguen a desplaçar-se a resetejar el mòdem.
2. **Segons l'ús que es doni a l'equipament:** Són d'especial interès monitorar, aquells edificis destinats a biblioteques, centres cívics, edificis d'oficines, museus, casernes bombers i GU, EBM, centres esportius....
3. **Segons la superfície total:** De forma orientativa, es considera interessant, monitorar els edificis amb una superfície superior a 3.000 m² i en funció de la previsió anual de consum.
4. **Segons si l'edifici disposa d'elements d'autoproducció:** Poder avaluar el grau d'autosuficiència de l'edifici és un dels principals objectius d'aquesta administració, motiu pel qual es bo conèixer què consumeix un edifici i veure quina cobertura dona la instal·lació d'autoproducció.

Criteris excloents:

5. **Segons règim d'ús (concessionat o gestió directa):** Un edifici destinat a que la seva gestió sigui consorciada és un edifici en el que si de l'eina de monitoratge se n'extreu la possibilitat de fer millores, aquestes caldrà que les implanti el gestor fet que sempre complica la facilitat d'implantació o d'inversió pública.
6. **Valorar que la inversió tingui un retorn raonable:** Es pot comptar que el monitoratge pot arribar a aportar un estalvi del 5% del consum de l'edifici. Retorns d'inversió superiors a 5 anys són considerats massa llargs. De totes maneres aquest ítem va molt relacionat amb l'abast de comptatges que s'esculli, dificultat d'implantació, consum de l'edifici i del cost del kWh. Així, edificis amb consums totals (electricitat, gas...) majors a 150.000 kWh/any, la inversió en monitoratge surt rendible.

Malgrat aquestes indicacions, qui validarà en última instància la necessitat de monitoratge serà el gestor de l'edifici o promotor del nou edifici o equipament, pel cas d'obra nova.

2.1.2.- Proposta de clàusules respecte al monitoratge

1. Tasques relacionades amb la coordinació de les visites tècniques que siguin necessàries així com la coordinació i l'establiment de les dates d'execució de les obres.

Per tal de fer-ho, l'empresa adjudicatària es posarà en contacte amb els responsables dels diferents edificis i equipaments municipals, dades que li seran facilitades pels <promotor municipal / ens contractant de l'obra nova o rehabilitació>. En aquest sentit doncs, els <promotor municipal / ens contractant de l'obra nova o rehabilitació> només actuarà com a facilitadora dels contactes però les tasques de coordinació de dates per a les visites tècniques i per a les obres serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària del contracte. L'empresa adjudicatària caldrà que, un cop se li adjudiqui el contracte i abans d'iniciar la instal·lació, faci una proposta adaptada a les necessitats reals de cadascun dels edificis, amb els detalls del sistema de comptabilitat i de monitoratge energètic a implantar en cadascun d'ells, sense que aquestes propostes serveixin per exigir sobre costos respecte a l'oferta econòmica presentada i acceptada amb anterioritat com a resultat de l'adjudicació del present concurs públic. Aquesta proposta l'haurà de presentar a les parts implicades i haurà de ser aprovada pels <promotor municipal / ens contractant de l'obra nova o rehabilitació> i per l'AEB.

Pel que fa referència al canal de comunicació del monitoratge amb la plataforma, es requereix el següent protocol:

- 1.1 Prioritzar la connexió a fibra òptica municipal.
- 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 mòdem 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 una targeta SIM 3G (IP estàtica) per a fer les proves d'enviament a Sentilo.
2. Redacció del preceptiu Pla de Seguretat i Salut relatiu als treballs a realitzar a partir del preceptiu Estudi de Seguretat i Salut.
3. Elaboració dels As-Built dels sistemes instal·lats en cadascun dels edificis objecte de monitoratge, d'acord amb el guió que es detalla a continuació:

I.- Fitxa informativa de l'equipament (Nom, ubicació, característiques arquitectòniques, activitat, ...).

II.- Inventari d'equips del monitoratge, característiques i ubicació.

*Nota: Caldrà indicar les **característiques parametritzades de comunicació** (p. ex., protocol de comunicacions parametritzat, Velocitat, paritat, identificador d'esclau modbus) i **de configuració** (p. ex., relació de transformació de corrent si és un analitzador de xarxes, pes dels polsos en cas de un comptador amb emissor de polsos, ...).*

III.- Esquema de principi del monitoratge.

IV.- Paràmetres de configuració de la RTU

*Nota: Cal que es lliuri la configuració en **format electrònic**, manual de configuració i les contrasenyes i usuaris necessaris per poder fer les modificacions i manteniments que puguin requerir-se.*

V.- Paràmetres de configuració de la xarxa

Nota: Cal que es lliuri l'arquitectura completa de comunicacions tant entre dispositius i RTU com de la RTU amb internet indicant adreces, tipus de busos que es fa servir i una descripció de per on passen els busos i on es connecten ells elements (armari rack, boca del switch, ...).

VI.- Relació de sensors de la instal·lació (especificant quines d'elles s'envien a SENTILO).

VII.- Reportatge fotogràfic dels equips i la seva ubicació (seguint l'ordre del punt II).

Nota: La ubicació dels cables de comunicació caldrà descriure-la gràfica o narrativament per tal de que es pugui resoldre una pèrdua parcial de una part dels elements.

VIII.- Fitxes tècniques i manuals dels equips instal·lats.

4. Validació coherència dades monitorades amb la realitat.

L'objectiu del present contracte és el d'implantar un monitoratge ben fet, no només la instal·lació d'equips sinó que els equips mesurin allò que s'espera que han de mesurar independentment d'on siguin instal·lats. L'experiència ha mostrat que a quadres etiquetats com, per exemple: "Climatització", en realitat llegeixen també d'altres consums que poc tenen a veure amb el clima, i per tant la mesura no és realment el que s'esperava que fos. Es proposa que en el moment de fer la instal·lació es validi exactament què s'està mesurant tot baixant i pujant magnetotèrmics i testejant exhaustivament què penja de cada quadre. Si un cop feta la validació es detecta que d'un subquadre monitorat hi pengen consums que poc tenen a veure amb el que era previst, no caldrà modificar la instal·lació de l'edifici. La validació servirà per conèixer, com a mínim, quins consums registra cada comptador.

5. Recomanacions d'estalvi a partir de les primeres mesures realitzades.

Es proposa que un cop validada la mesura, es faci un anàlisi bàsic sobre la situació de l'edifici. És a dir, s'indiqui si hi ha consums nocturns, usos incorrectes del clima, etc... per tant, es demana que l'adjudicatari realitzi un mínim d'anàlisi d'allò que ha instal·lat.

2.2.- Informació adreçada al Projectista i al Contractista

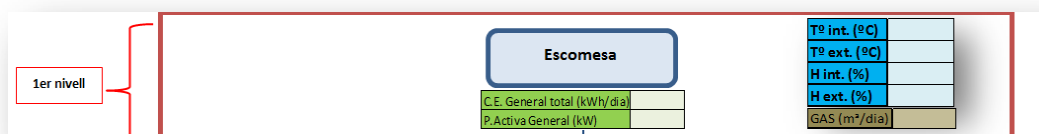
A continuació s'exposen les actuacions a considerar en projecte i a realitzar, a aquells edificis o equipaments als que es pretén instal·lar un sistema de monitoratge.

1. **Disposició d'equips de mesura** relatius al consum de l'edifici i a la producció renovable, comunicacions, concentrador d'informació, cablejat, etc., d'acord amb les variables a monitorar definides per l'AEB o ens gestor de l'edifici o equipament
2. **Programació de l'equip concentrador d'informació** per enviar la informació a SENTILO i **validació de la informació** rebuda a SENTILO, seguint el protocol definit en el present document.
3. **Contractació de l'empresa gestora** de la Plataforma de visualització de l'AEB, per a que programi les pantalles de visualització.
4. **Recepció del monitoratge** per part de l'AEB, qui emetrà un document datat de conformitat d'aquesta recepció
5. document generat per l'AEB que certifiqui aquesta recepció signat per ambdues parts).
6. **Elaboració document *As-built*** de monitoratge, d'acord amb el guió especificat en el punt 2.1.2 del present document.

2.2.1.- Variables a monitorar d'un equipament o edifici municipal

Escomesa elèctrica

Mostra les variables característiques de l'Escomesa elèctrica. En un inici es mostrarà la informació instantània de consum (kWh/dia que es van acumulant i torna a zero a les 24h) i la potència instantània. La informació es refresca cada 2 minuts. En el cas d'energia s'addiciona al valor anterior, en el cas de la Potència el nou valor substitueix l'anterior.



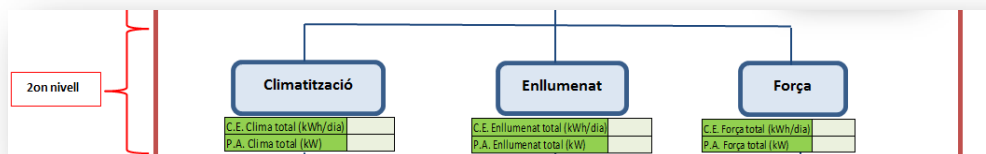
Partint de l'escomesa es podrà obtenir més detall de les diferents variables (Intensitat, Tensió, ...):

	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Intensitat (A)			
Tensió (V)			
P.activa (kW)			
P.reactiva (kVAr)			
Cos phi			

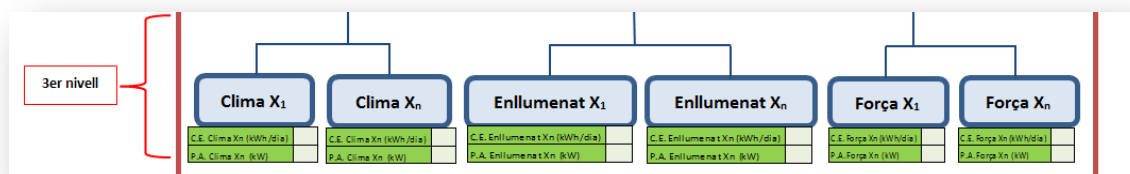
Escomesa de gas (en cas que existeixi consum de gas a l'edifici)

Xarxes de Calor i Fred de Barri (en cas que l'edifici disposi de subministrament d'aquestes xarxes)

Consums totals de Climatització, Enllumenat i Força, en el cas que aquests consisteixin un consum significatiu respecte al total de l'edifici i es disposi d'analitzadors que englobin aquestes senyals.



Consums parcials de Climatització, Enllumenat i Força (Opcional): Es podrà visualitzar les variables dels analitzadors que segueixen el nivell anterior.



S'adjunta una **orientació pressupostària** per al Monitoratge de Consums energètics d'un equipament.

DESCRIPCIÓ PARTIDA	COST
Subministrament instal·lació i programació d' analitzador elèctric	700,00 € / ut
Subministrament instal·lació i programació de sonda temperatura	400,00 € / ut
Subministrament instal·lació i programació d' emissor d'impulsos (escomesa gas)	250,00 € / ut
Subministrament instal·lació i programació d' equip RTU per enviament de dades a la Plataforma SENTILO	1.000,00 €
Subministrament i instal·lació de cablejat dels diferents components fins a la RTU	(segons distàncies)
Pressupost estimatiu la implementació d'un mòdem i tarja SIM 3G per fer proves finals en cas de no disposar de xarxa IMI o similar.	(segons model)
Cost d'instal·lació dels equips	(segons preu/h operari)
Cost programació enviament informació de RTU a SENTILO	(segons preu/h programador)
Configuració pantalles en la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona (a subcontractar al proveïdor de l'AEB). ¹	250,00 €
Cost redacció documentació As-built	(segons preu/h enginyeria)

Nota: Costos dels components són preus pvp sense IVA ni benefici industrial.

S'adjunta a mode d'exemple un esquema pressupostari corresponents a un sistema de monitoratge d'un projecte que ja s'ha realitzat. Cada projecte és singular i mereix un disseny determinat en nombre d'equips i sistemes de comunicació, però s'adjunta aquesta relació per facilitar la comprensió de l'abast del que es desitja:

u MONITORITZACIÓ

Subm. i col. de MONITORITZACIÓ ABB (UNITAT TERMINAL REMOTA (REU)) o equivalent amb la finalitat d'obtenir informació de consums d'electricitat i de dades de temperatura i humitat tant interior com exterior. Els consums es dividiran en il·luminació, climatització i força. Els equips instal·lats són els següents:

- 2 unitats de comptador trifàsic amb comunicació modbus 485. Inclou 6 trafos d'intensitat TC6 400/5.

* 1 sonda combinada de temperatura i humitat interior amb interfície RS485 i modbus.

* 1 sonda combinada de temperatura i humitat exterior (IP65) amb interfície RS485 i modbus.

* 1 emisor de pulsos de gas a incorporar a comptador.

* 1 Armari de control de polièster que inclou:

* 1 font d'alimentació de 1,2 A

* Automàta AC500 ECO

* Pasarel·la de comunicacions cap a plataforma de sensores PSAB/Sentilo..

* Inclou cablejat intern amb equips de comunicació

Segons prescripcions de Barcelona energia

Inclou posada en marxa.

¹ Valor que s'extreu de l'oferta de l'adjudicatari. No inclou IVA. Aquest import inclou el cost d'alta a plataforma d'un equipament amb =< 25 TAGs

2.2.2.- Variables a monitorar d'un sistema solar fotovoltaic

Per a les instal·lacions solars fotovoltaïques es considera una tipologia única pel que fa a la visualització en esquema sinòptic i tot el relatiu a gràfiques. Considerant que la connexió serà de tipus 2 (producció amb autoconsum), caldrà monitorar:

- Comptador Bidireccional FV (PM2) per avaluar la generació neta
- Comptador de consum de l'equipament (PM1)
- Comptador Bidireccional de companyia (CIA) per avaluar la importació/exportació
- Irradiància

S'adjunta a continuació, l'abast de diverses instal·lacions Fotovoltaïques tipus i pressupost global (IVA i BI exclosos) orientatiu:

DESCRIPCIÓ PARTIDA	COST
Monitoratge d'una instal·lació fotovoltaica en equipament	2.000,00 €
Monitoratge de <u>Pèrgola Fotovoltaica amb 2 inversors</u> Switch 10/100 Ethernet, de 5 ports, per a muntar superficialment Afegir senyals de comunicació de la RTU amb els inversors de SMA, transmissió de dades a la plataforma SENTILO i fer les pantalles en el servidor Comptador trifàsic de tres cables, per a mesurar energia activa, per a 230 o 400 V, de 63 A i muntat superficialment	2.000,00 €

Monitoratge de Pèrgola Fotovoltaica amb bateries de Pb i 1 inversor

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPAUU040	PA	SUBMINISTRAMENT, MUNTATGE I PROGRAMACIÓ D'EQUIP DE MONITORATGE I COMUNICACIÓ, COMUNICACIÓ AMB LA PLATAFORMA DE L'AJUNTAMENT PER L'ANÀLISI D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA INCLOU: SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE DE MODEM GPRS.IP SEGONS INDICACIONS PROPIETAT SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE SISTEMA COMPLET PLC SEGONS INDICACIONS PROPIETAT SUBMINISTRAMENT I MUNTATGE SONTA , CABLE FTP, CONCENTRADOR/PASSARELLA MODUS-PSAB/SENTELO AMB LINUX, ALIMENTADOR DE MEMÒRIES SD I USB INCLOU TOTES LES PROGRAMACIONS NECESSÀRIES PEL SEU FUNCIONAMENT I COMUNICACIÓ AMB LA PLATAFORMA, SEGONS INDICACIONS PROPIETAT I D.F (P - 0)

6.000,00 €

Monitoratge de Pèrgola Fotovoltaica amb bateries de liti i 3 inversors

NUM.	CODI	UM	DESCRIPCIÓ
1	XWSCP	ut	Subministrant i muntatge de panell de control del sistema d'inversors i controlador de càrrega (SCP XW)
2	XWCOMBOX	ut	Subministrant i muntatge de Conext Combox de comunicació per a sistema XW amb tarjeta micro-SD
4	DISPLAY	ut	Display Siebert segons especificacions projecte
5	MODEM	ut	Subministrant i muntatge de modem 4G GPRS. IP fixe amb dyndns
6	PLC	ut	Subministrant PLC ABB AC500 eco. 8 entrades digitals i 6 sortides digitals. Comunicació RS485 i protocol Modbus RTU. Font alimentació i tots els elements necessaris segons projecte.
7	SONDA	ut	Subministrant i muntatge Sonda de irradiància amb sensor de temperatura AtersaMet, amb comunicació modbus. Sondade temperatura de sala X2
8	CABCAT	ml	Subministrant i instal·lació de cable ftp Cat 6 apantallat per sistema de comunicació
9	SENTELO	ut	Per la comunicació de fins a 20 senyals. - RTU con doble Interface de comunicació RS485 i TCP. - Subministrant quadre premuntat i cablejat. -Concentrador/Passarell-la modbus-PSAB/Sentilo amb linux embedded. El sistema inclou un alimentador i memòries SD i USB per emmagatzematge local de les dades adquirides en cas de pèrdua de l'enllaç amb la PSAB/Sentilo -Programació de les comunicacions en modbus TCP sobre ethernet o RTU sobre RS485 -Programació i proves de les comunicacions amb la PSAB i amb l'IMI
10	CONFPLC	ut	Programació i configuració del sistema de control i transmissió de dades del PLC. Configuració Combox i programació PLC, programació pagina web al PLC M251 amb tres nivells d'usuari. Documentació i esquemes. Validació i proves FAT de comunicació, Desplaçament i dies.
11	CONFSENT	ut	Configuració de la plataforma nrg Auditor per l'anàlisi de l'eficiència energètica

11.000,00 €

Configuració pantalles en la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona (a subcontractar al proveïdor de l'Agència d'Energia de Barcelona) ²

200,00 €

Nota: Costos dels components són preus pvp sense IVA ni benefici industrial.

² Valor que s'extreu de l'oferta de l'adjudicatari. No inclou IVA. Aquest import inclou el cost d'alta a plataforma d'una instal·lació solar fotovoltaica (FV) amb =< 5 TAGs

2.2.3.- Variables a monitorar d'un sistema solar tèrmic

Existeixen dues tipologies bàsiques d'instal·lacions solars tèrmiques: **Centralitzada** i **Descentralitzada**, on el seu monitoratge difereix sensiblement, pel que es recomanable consultar a l'AEB abans d'iniciar les actuacions d'instal·lació

S'adjunta **una orientació pressupostària** pel Monitoratge d'una instal·lació solar tèrmica:

Exemples:

DESCRIPCIÓ PARTIDA	COST
Instal·lació solar tèrmica centralitzada Conjunt format per RTU central, elements de control de temperatura, pressions, cabals i consum elèctric en circuits primari, secundari i circuit de distribució (segons especificacions tècniques 7-10-2015). Inclou instal·lació, configuració, posada en marxa i verificació. Inclou Routers amb connexió 3G i entrada Ethernet necessaris per a realitzar la transmissió de dades a la plataforma Sentilo	3.500,00 €
Instal·lació solar tèrmica descentralitzada Conjunt format per RTU central, elements de control de radiació solar, temperatura, pressions, cabals i consum elèctric en circuits primari, secundari i punts de consum tipus (segons visita inicial i acta de data 6-3-2015). Inclou instal·lació, configuració, posada en marxa i verificació Mòdem Router de 3G amb comunicació EDGE / HSDPA / GPRS, funcional a través de IP fixa o dinàmica (DYNDNS). El mòdem disposa de ETHERNET i l'enrutament es completament configurable via web. El mòdem té les següents característiques: Autoreset cada 24hores, Comunicació EDGE / HSDPA, Comunicació GPRS, Compatibilitat amb IP fixa, Compatibilitat amb DYNDNS, Comunicacions Ethernet, Configuració IP i port, Configuració APN	2.500,00 €
Configuració pantalles en la plataforma de monitoratge de l'Agència d'Energia de Barcelona ³ (a subcontractar al proveïdor de l'AEB).	250,00 €

Nota: Costos dels components són preus pvp sense IVA ni benefici industrial.

Aquesta proposta orientativa de pressupost inclou programació de l'enviament de dades a SENTILO i alta a la plataforma de visualització municipal

³ Valor que s'extreu de l'oferta de l'adjudicatari. No inclou IVA. Aquest import inclou el cost d'alta a plataforma d'una instal·lació solar tèrmica (ST) amb =< 30 TAGs

2.3.- Informació addicional adreçada al Contractista

2.3.1- Actuacions a realitzar

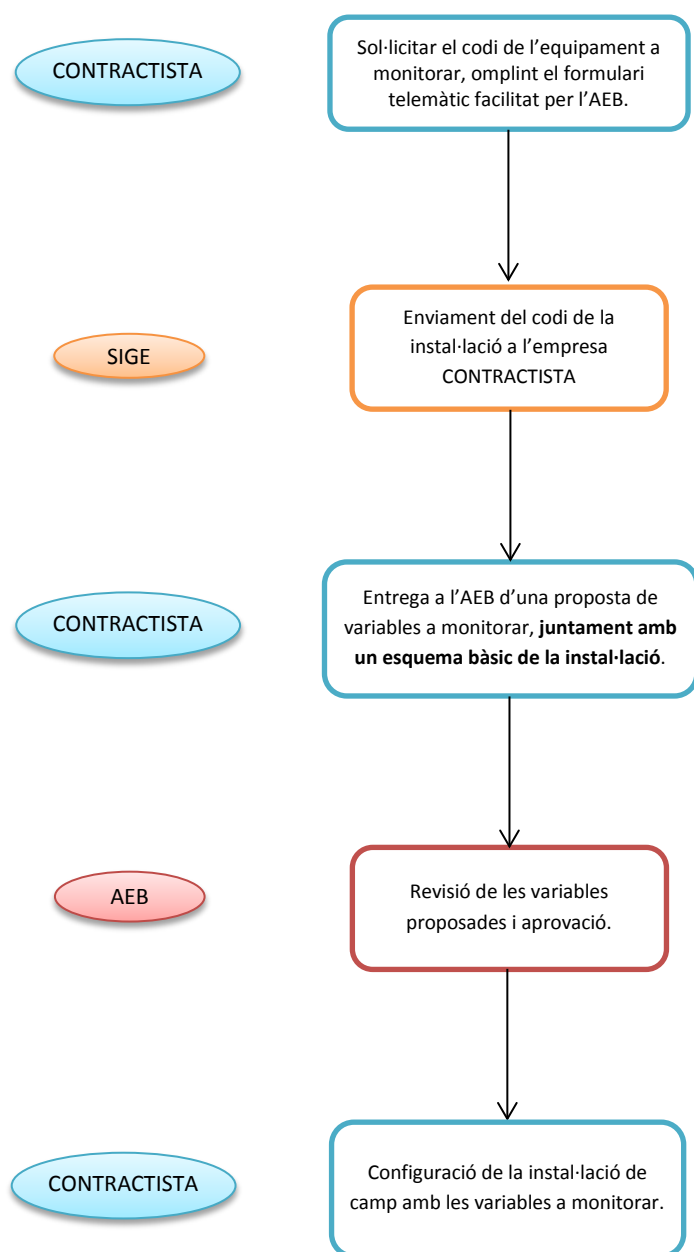
Les actuacions a efectuar per l'empresa contractista de la instal·lació del sistema de monitoratge, són

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 que els facilitarà, juntament amb la darrera versió d'aquest document, la pròpia AEB.
2. Un cop es disposa de codi d'instal·lació de l'edifici, el Contractista presentarà a l'AEB una proposta de variables a monitorar juntament amb un **esquema bàsic de principi** de tota la instal·lació indicant el que es monitora, per tal de que es pugui verificar que tot el que és rellevant de la instal·lació, d'acord amb els criteris de l'AEB reflectits en aquest protocol, es monitora.
3. Basant-se en aquest document, i un cop l'AEB aprovi les variables definitives a monitorar, la Contracta instal·larà els equips de presa de dades (comptadors, sondes i concentrador datalogger d'informació-RTU), i farà la **programació del concentrador datalogger-RTU**, efectuant addicionalment les gestions adients per a publicar les dades a SENTILO; la primera vegada en entorn de proves i a partir de la segona vegada, ja en entorn real.
4. **Validar**, per part del contractista, a través del visor de SENTILO, **que les dades rebudes són coherents**, i que s'envien correctament en temps i forma, mitjançant l'API SENTILO, amb un client d'API-REST.
5. Un cop validades, **informar a l'AEB** per a que també realitzi les comprovacions corresponents 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 (SIGE) per a **tramitar la contractació de les pantalles de visualització corresponents**.
7. L'empresa **SIGE configura les pantalles corresponents** i informa a l'AEB que la informació ja està disponible a la plataforma a temps real.
8. **L'AEB efectua les comprovacions pertinents** i dóna el vistiplau provisional, a l'espera de rebre la documentació as-built de la instal·lació.
9. **El contractista elabora l'as-built definitiu** del sistema instal·lat, d'acord amb el guió especificat en el punt 2.1.2 del present document.
10. L'AEB dóna el vistiplau definitiu, un cop revisat i validat l'as-built corresponent, emetent un document datat, de conformitat de recepció del monitoratge.

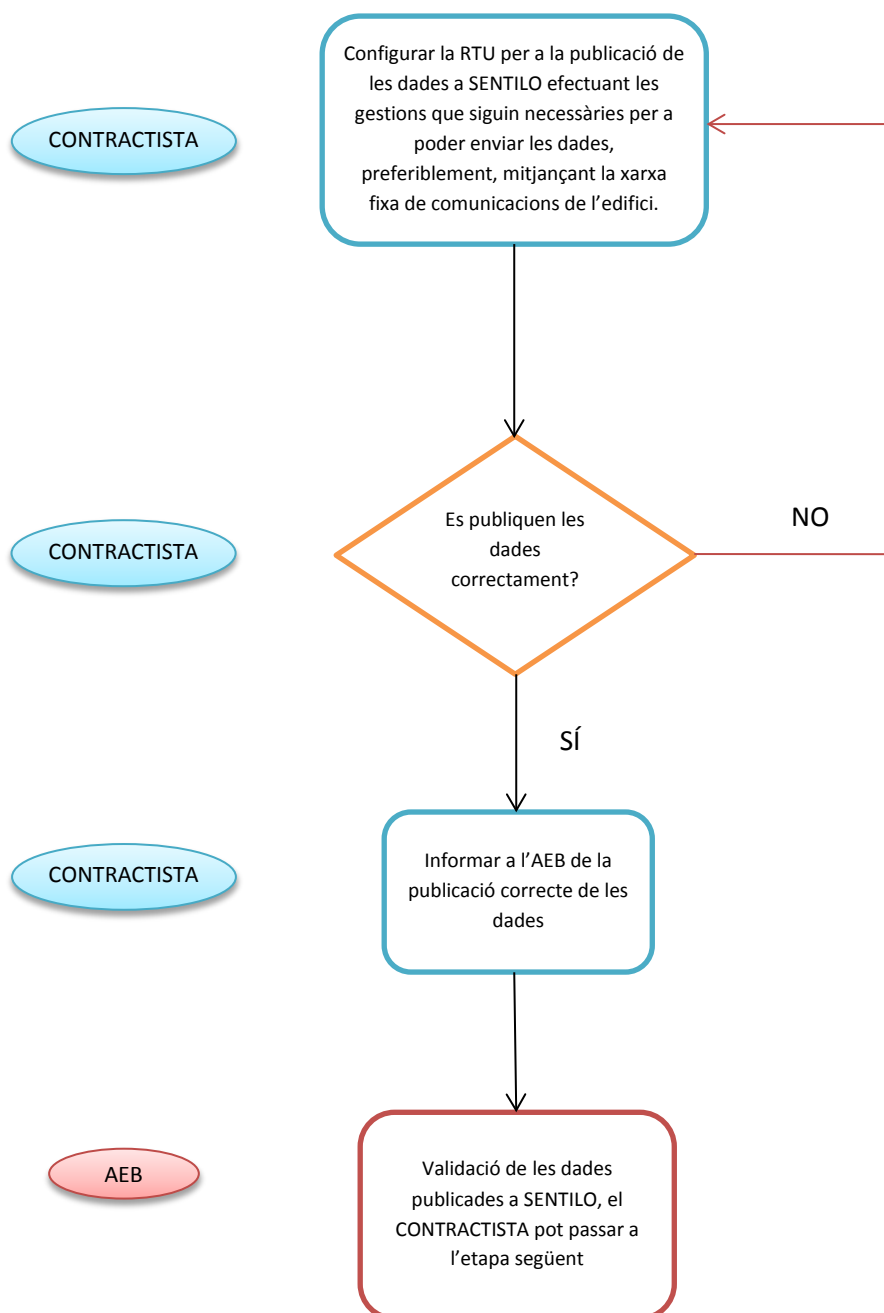
Tot seguit s'adjunta en format de diagrama de fluxos:

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

2.3.2.1.- Diagrama 1: Definició i configuració en camp (RTU) de les variables a monitorar



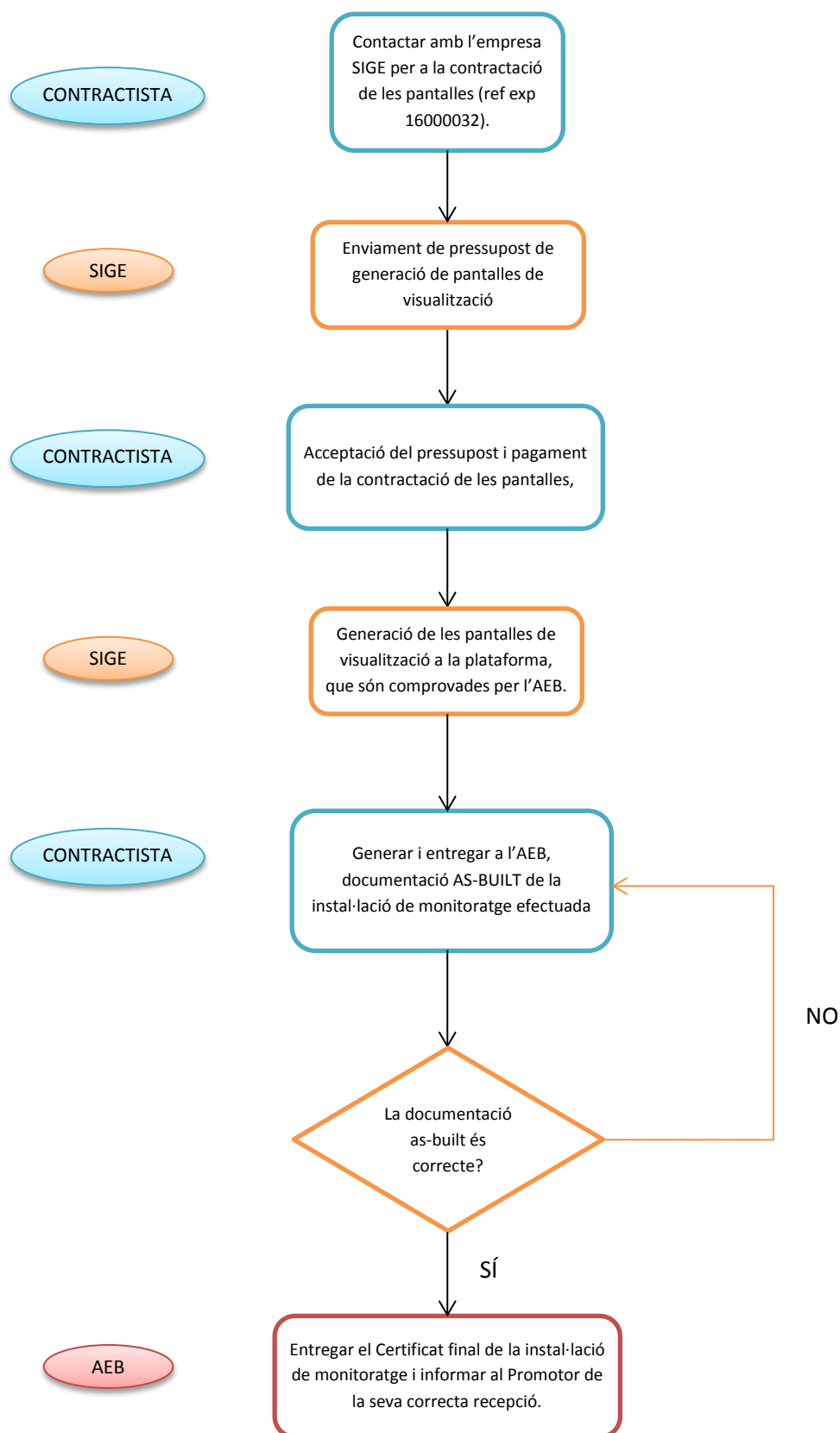
2.3.2.2.- Diagrama 2: Publicació de les dades a monitorar a la plataforma SENTILO





AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

2.3.2.3.- Diagrama 3: Contractació de les pantalles visualització de la plataforma de l'AEB



2.3.3.- Especificacions per als elements de camp

Analitzadors d'electricitat

Els analitzadors d'Electricitat hauran de registrar, com a mínim, la següent informació del quadre General de comandament:

Intensitat (trifàsica i per cada fase).
Tensió (trifàsica i per cada fase).
Potència Activa.
Potència Reactiva.
Cos Phi.
Energia.

En general es descarta la lectura directa dels comptadors de facturació de companyia donat que no es pot garantir la disponibilitat permanent dels ports de comunicació.

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

Emissor d'impulsos per al comptador de gas i per a les Xarxes de calor i fred de barri

Per a mesurar el consum de gas de la instal·lació es podrà instal·lar emissors d'impulsos 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, es permetrà la sincronització inicial del comptador.

D'altra banda, cal tenir en compte que el nivell de seguretat intrínseca dels comptadors és Ex II ½ 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.

Sondes de temperatura i humitat relativa

S'incorporaran sondes de control de temperatura i d'humitat relativa en alguna zona de l'edifici, podent-se sol·licitar, per part de l'AEB instal·lar-ne també en algun punt representatiu de l'exterior. Les propostes de les ubicacions de les sondes les pot fer l'empresa que elabori el projecte executiu, però hauran de ser aprovades per l'AEB.

Per a tots els casos, la tecnologia preferida per a la comunicació entre les sondes i la RTU és via cable.

El nombre de sondes a instal·lar de cadascun dels tipus diferirà en funció de l'edifici objecte del

monitoratge, en vista de les diferències arquitectòniques, de superfície, d'ocupació i equipaments que hauran de conviure. Si en un edifici hi ha més d'un equipament amb servei diferenciats, cal instal·lar sondes de temperatura i humitat relativa interiors en tots els equipaments i, si es considera apropiat, més d'una sonda en cadascun d'ells.

En qualsevol cas, un cop el contractista hagi realitzat el **projecte executiu de monitoratge** de la instal·lació i abans d'iniciar-ne l'execució, caldrà que presenti la proposta a l'AEB, per a la seva aprovació.

Concentrador de dades Datalogger (RTU)

El sistema local de concentració de dades (RTU) rep i enregistra les dades provinents de:

- El comptatge dels consums elèctrics, que es farà mitjançant analitzadors elèctrics.
- El comptatge de consums de gas natural, que es farà mitjançant un emissor d'impulsos.
- Les dades dels sensors de temperatura (interior i exterior) i humitat relativa (interior), irradiància o altres variables d'estat que es considerin.

Per tal que la comunicació sigui més fiable, els analitzadors elèctrics, les sondes de temperatura i humitat i l'emissor d'impulsos, es comunicaran preferiblement **mitjançant cable** amb la RTU Datalogger.

Aquest sistema ha 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 seran subministrats per l'adjudicatari com a part de la instal·lació.

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

No s'admetrà l'existència de claus d'accés privades que impedeixin re-programar o parametritzar les noves funcionalitats o corregir possibles mancances.

S'especifica a continuació les alternatives de **consolidació de dades** a les quals es podran acollir els diferents adjudicataris dels concursos per al subministrament i instal·lació de sistemes de monitoratge i comptabilitat energètica en edificis i equipaments municipals.

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 juntament amb l'instant 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 dels senyals recollits.** Dels senyals analògics (temperatures, cabals, potències, etc.) i comptadors (energies, volums, etc.) es registrarà amb una periodicitat quart-horària (cada 15 minuts), enviant un registre resumit del què ha passat en aquest període. Aquest resum inclourà el **valor mitjà**, el **màxim**, el **mínim**, el **nombre de mostres recollides** i la **durada del període resumit**.

De forma general les comunicacions entre les RTU's i la 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 és la 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 i, 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. S'haurà de demostrar mitjançant la desconexió forçada de les comunicacions que la funció de datalogging i recuperació de dades funciona correctament.

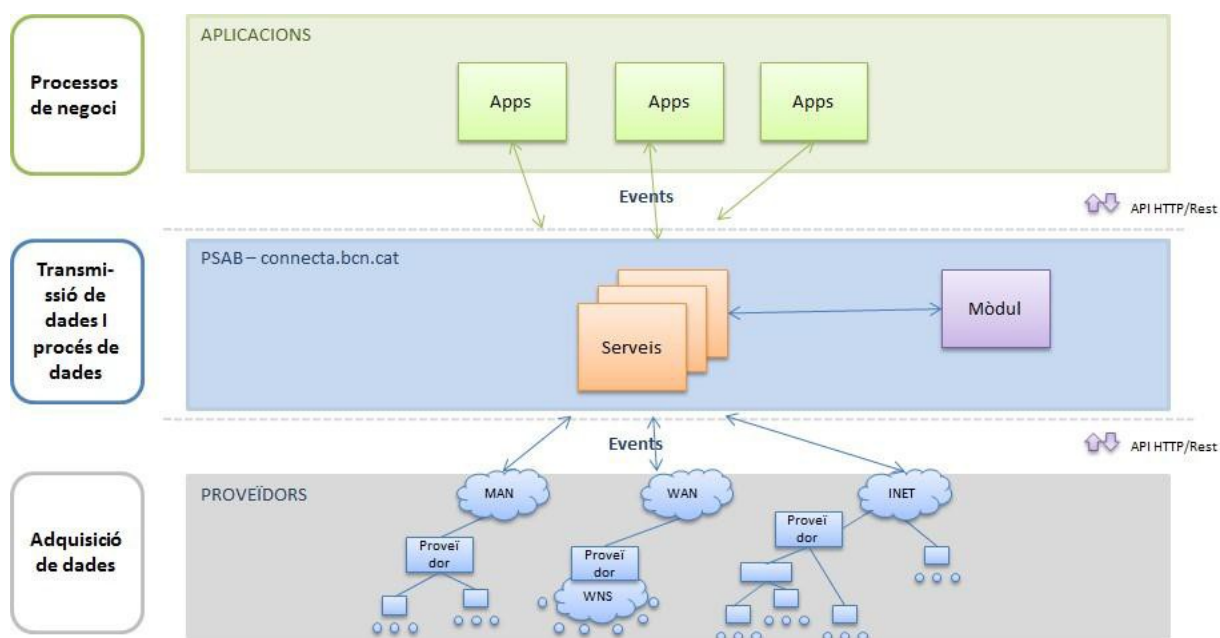
2.3.4.- Protocols de comunicació entre els elements de camp i la RTU

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, cal que com a mínim es comuniqui de forma nativa (inclòs en el software de base del dispositiu) amb el protocol Modbus RTU/TCP.

2.3.5.- L'Entorn SENTILO.

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 de la plataforma 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_sensor>/<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

Els formats de dades suportats per SENTILO són: JSON (versió inicial) i XML (en una futura versió). El format per defecte utilitzat per la plataforma és JSON. Per especificar un altre, cal informar el paràmetre "format".

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

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 (<http://www.sentilo.io/xwiki/bin/view/APIDocs/W ebHome>) 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.

2.3.6.- Plataforma de visualització

Les dades enviades per la SENTILO s'enregistren remotament al servidor de dades 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.

Característiques de l'aplicació web:

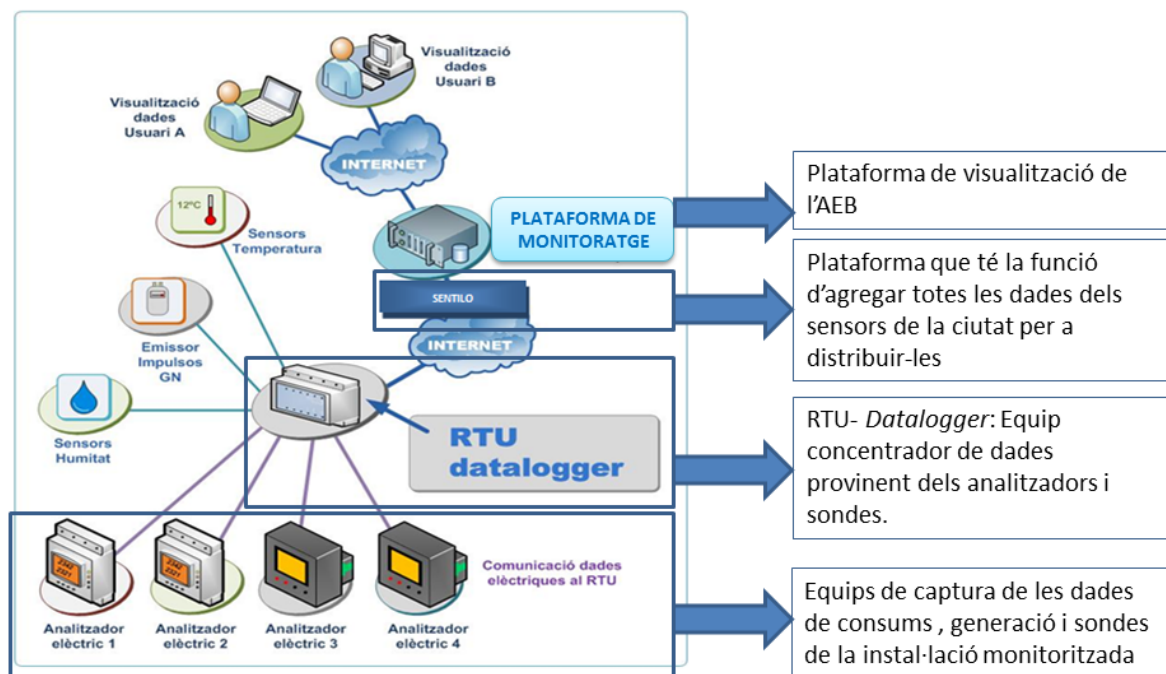
- Visualitzar els consums elèctrics i de gas
- Visualitzar els valors de les temperatures i humitats
- Consultes d'històrics de les dades de consums
- Generació de gràfiques d'històrics de l'evolució de totes les dades enregistrades
- Gestió, consulta i generació d' informes setmanals, mensuals i anuals dels consums de la instal·lació
- Exportació de totes les dades enregistrades a format Excel o CSV. Es podrà definir el rang de dates entre les quals es generarà aquesta exportació
- Discriminació de la informació mostrada depenent del tipus d'usuari



2.3.7.- Protocol de comunicacions entre la RTU-Datalogger i la plataforma ent/sort SENTILO

2.3.7.1.- Contextualització

Aquest Annex detalla com s'efectua la comunicació entre les INSTAL·LACIONS i la 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 la SENTILO, es poden visualitzar les variables enviades.



2.3.7.2.- Especificacions comunicació

De forma particular, s'exposa en aquest apartat com cal procedir 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 2.3.3 d'aquest document, 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.

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

- El valor mig
- El valor màxim
- El valor mínim
- El número 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 número de mostres adquirides
- La duració 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'envia. 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 de inici d'adquisició, número 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 la SENTILO de forma individualitzada.

2.3.8.- Codificació de les components a la SENTILO

Els codis de components han de ser únics a la 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 a cada instal·lació.

• **CP** és una cadena alfanumèrica amb el codi de component a l'AEB.



AGÈNCIA D'ENERGIA
DE BARCELONA

Torrent de l'Olla, 218-220
08012 Barcelona
T. 932 914 891 - 932 914 111

2.3.9.- Codificació dels sensors a la SENTILO

2.3.9.1.- Aspectes generals

La codificació dels sensors permet, de forma fàcil, identificar la instal·lació, el tipus de dada que porta i, evidentment, l'instrument que representa. Aquest codi és una cadena de text alfanumèrica més 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 a 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 la 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 la SENTILO els valors mig, màxim i mínim de les mostres adquirides d'un sensor analògic en un període de temps predeterminant.
 - **MV**. La informació enviada és el resum d'un comptador (e.g.: Volum de gas). S'envia a la 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
- ES1 per a referir-se a un comptador d'Escomesa.
- PL per a referir-se a un comptador que mesura el general per planta
- CL1 per a referir-se a un comptador de quadre general de Clima
- IL1 per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat
- FO1 per a referir-se a un comptador de quadre general de Força
- LF1 per a referir-se a un comptador de quadre general d'Enllumenat i Força
- GAS1 per a referir-se a un comptador d'Escomesa de Gas
- DHF1 per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor (fred)
- DHC1 per a referir-se a un comptador de Subministrament de xarxa de calor (calor)
- SI1 per a referir-se a una sonda interior.
- SE1 per a referir-se a una sonda exterior.

En el cas que hi hagi més d'un comptador s'incrementarà el número. Així, per exemple, si hi ha dues escomeses es notarà: ES1 i ES2, etc..

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

1. Informació horària

Totes les marques de temps que s'envien a la 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:

Format:

`{"observations": [ValueList]} ValueList:`

`Value | Value, ValueList`

`Value:`

`{"value": RObject, "timestamp": Data} | {"value": SummaryObject, "timestamp": Data} RObject:`

`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 la 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.

• Enviament de lectures de temps real:

Si es vol enviar a la SENTILO la lectura real, per exemple, cada minut (la freqüència final és la especificada en aquest document), llavors 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_IntTemplnt1","observations":  
    [{"value":{"summary":{"avg":14.0671,"max":19.559,"min":10.0125,"samples":16,"duration":15}}  
    , "timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}],  
    {"sensor":"01721_IntTemplnt2","observations":  
    [{"value":{"summary":{"avg":24.9217,"max":29.2572,"min":20.5704,"samples":16,"duration":15}}  
    }], "timestamp":"08/10/2013T15/29/44"}  
  ]  
}
```

2.3.9.2.- Codificació sensors d'un Equipament o Edifici a la SENTILO

A continuació es llisten les variables que s'hauran de monitorar i que hauran d'estar disponibles a la RTU. **En negreta les variables que s'enviaran a SENTILO**, sempre que l'AEB no doni indicacions en un altre sentit:

ESCOMESA GENERAL

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_ES1_EACTIVA	("active_energy") per l'energia activa total en temps real
9999_MV_ES1_EACTIVA	("active_energy") pel resum en un període de la energia activa total
9999_RT_ES1_EREACT	("reactive_energy") per l'energia reactiva total en temps real
9999_MV_ES1_EREACT	("reactive_energy") pel resum en un període de l'energia reactiva total
9999_RT_ES1_INTF1	("current") per la intensitat de la fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_INTF1	("current") pel resum en un període de la intensitat de la fase 1
9999_RT_ES1_INTF2	("current") per la intensitat de la fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_INTF2	("current") pel resum en un període de la intensitat de la fase 2
9999_RT_ES1_INTF3	("current") per la intensitat de la fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_INTF3	("current") pel resum en un període de la intensitat de la fase 3
9999_RT_ES1_TENSF1	("voltage") per la tensió de la fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_TENSF1	("voltage") pel resum en un període de la tensió de la fase 1
9999_RT_ES1_TENSF2	("voltage") per la tensió de la fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_TENSF2	("voltage") pel resum en un període de la tensió de la fase 2
9999_RT_ES1_TENSF3	("voltage") per la tensió de la fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_TENSF3	("voltage") pel resum en un període de la tensió de la fase 3
9999_RT_ES1_FPOT	("cosphi") pel factor de potència trifàsic en temps real
9999_HV_ES1_FPOT	("cosphi") pel resum en un període del factor de potència trifàsic
9999_RT_ES1_FPOTF1	("cosphi") pel factor de potència fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_FPOTF1	("cosphi") pel resum en un període del factor de potència fase 1
9999_RT_ES1_FPOTF2	("cosphi") pel factor de potència fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_FPOTF2	("cosphi") pel resum en un període del factor de potència fase 2
9999_RT_ES1_FPOTF3	("cosphi") pel factor de potència fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_FPOTF3	("cosphi") pel resum en un període del factor de potència fase 3
9999_RT_ES1_PACTIV	("active_power") per la potencia activa trifàsica en temps real
9999_HV_ES1_PACTIV	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa trifàsica
9999_RT_ES1_PACTIVF1	("active_power") per la potencia activa de la fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_PACTIVF1	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa de la fase 1
9999_RT_ES1_PACTIVF2	("active_power") per la potencia activa de la fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_PACTIVF2	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa de la fase 2



NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_ES1_PACTIVF3	("active_power") per la potencia activa de la fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_PACTIVF3	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa de la fase 3
9999_RT_ES1_PREACT	("reactive_power") per la potencia reactiva trifàsica en temps real
9999_HV_ES1_PREACT	("reactive_power") pel resum en un període de la potencia reactiva trifàsica
9999_RT_ES1_PREACTF1	("reactive_power") per la potencia reactiva de la fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_PREACTF1	("reactive_power") pel resum en un període de la potencia reactiva de la fase 1
9999_RT_ES1_PREACTF2	("reactive_power") per la potencia reactiva de la fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_PREACTF2	("reactive_power") pel resum en un període de la potencia reactiva de la fase 2
9999_RT_ES1_PREACTF3	("reactive_power") per la potencia reactiva de la fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_PREACTF3	("reactive_power") pel resum en un període de la potencia reactiva de la fase 3
9999_RT_ES1_THDV1	per al % de distorsió harmònica en tensió de la fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_THDV1	pel resum en un període del % de distorsió harmònica en tensió de la fase 1
9999_RT_ES1_THDV2	per al % de distorsió harmònica en tensió de la fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_THDV2	pel resum en un període del % de distorsió harmònica en tensió de la fase 2
9999_RT_ES1_THDV3	per al % de distorsió harmònica en tensió de la fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_THDV3	pel resum en un període del % de distorsió harmònica en tensió de la fase 3
9999_RT_ES1_THDI1	per al % de distorsió harmònica en intensitat de la fase 1 en temps real
9999_HV_ES1_THDI1	pel resum en un període del % de distorsió harmònica en intensitat de la fase 1
9999_RT_ES1_THDI2	per al % de distorsió harmònica en intensitat de la fase 2 en temps real
9999_HV_ES1_THDI2	pel resum en un període del % de distorsió harmònica en intensitat de la fase 2
9999_RT_ES1_THDI3	per al % de distorsió harmònica en intensitat de la fase 3 en temps real
9999_HV_ES1_THDI3	pel resum en un període del % de distorsió harmònica en intensitat de la fase 3

En cas de ZONIFICACIÓ

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_ZO1_EACTIVA	("active_energy") per la energia activa total en temps real
9999_MV_ZO1_EACTIVA	("active_energy") pel resum en un període de la energia activa total
9999_RT_ZO1_PACTIV	("active_power") per la potencia activa trifàsica en temps real
9999_HV_ZO1_PACTIV	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa trifàsica

CLIMATITZACIÓ

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_CL1_EACTIVA	("active_energy") per la energia activa total en temps real
9999_MV_CL1_EACTIVA	("active_energy") pel resum en un període de la energia activa total
9999_RT_CL1_PACTIV	("active_power") per la potencia activa trifàsica en temps real
9999_HV_CL1_PACTIV	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa trifàsica

IL·LUMINACIÓ

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_IL1_EACTIVA	("active_energy") per la energia activa total en temps real
9999_MV_IL1_EACTIVA	("active_energy") pel resum en un període de la energia activa total
9999_RT_IL1_PACTIV	("active_power") per la potencia activa trifàsica en temps real
9999_HV_IL1_PACTIV	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa trifàsica

FORÇA

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_FO1_EACTIVA	("active_energy") per la energia activa total en temps real
9999_MV_FO1_EACTIVA	("active_energy") pel resum en un període de la energia activa total
9999_RT_FO1_PACTIV	("active_power") per la potencia activa trifàsica en temps real
9999_HV_FO1_PACTIV	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa trifàsica

En el cas de FORÇA + IL·LUMINACIÓ

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_LF1_EACTIVA	("active_energy") per la energia activa total en temps real
9999_MV_LF1_EACTIVA	("active_energy") pel resum en un període de la energia activa total
9999_RT_LF1_PACTIV	("active_power") per la potencia activa trifàsica en temps real
9999_HV_LF1_PACTIV	("active_power") pel resum en un període de la potencia activa trifàsica

ESCOMESA GENERAL DE GAS

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_GAS_V	("gas_volume") pel volum de gas en temps real
9999_MV_GAS_V	("gas_volume") pel resum en un període del volum de gas

ESCOMESA GENERAL D'AIGUA

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_AGUA1_V	("water_volume") pel volum d'aigua en temps real
9999_MV_AGUA1_V	("water_volume") pel resum en un període del volum d'aigua



SONDES DE TEMPERATURA I HUMITAT INTERIOR I EXTERIOR

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_SI1_TEMP	("temperature") per la temperatura en temps real
9999_HV_SI1_TEMP	("temperature") pel resum en un període de la temperatura
9999_RT_SI1_HUM	("humidity") per la humitat en temps real
9999_HV_SI1_HUM	("humidity") pel resum en un període de la humitat
9999_RT_SE1_TEMP	("temperature") per la temperatura en temps real
9999_HV_SE1_TEMP	("temperature") pel resum en un període de la temperatura
9999_RT_SE1_HUM	("humidity") per la humitat en temps real
9999_HV_SE1_HUM	("humidity") pel resum en un període de la humitat

XARXES DE CALOR I FRED DE BARCELONA: DISTRICLIMA/ECOENERGIES

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_DHF1_Q	("flow") per el cabal en temps real
9999_HV_DHF1_Q	("flow") pel resum en un període del cabal
9999_RT_DHF1_TS	("temperature") per la temperatura de sortida en temps real
9999_HV_DHF1_TS	("temperature") pel resum en un període de la temperatura de sortida
9999_RT_DHF1_TE	("temperature") per la temperatura d'entrada en temps real
9999_HV_DHF1_TE	("temperature") pel resum en un període de la temperatura d'entrada
9999_RT_DHC1_Q	("flow") per la cabal en temps real
9999_HV_DHC1_Q	("flow") pel resum en un període del cabal
9999_RT_DHC1_TS	("temperature") per la temperatura de sortida en temps real
9999_HV_DHC1_TS	("temperature") pel resum en un període de la temperatura de sortida
9999_RT_DHC1_TE	("temperature") per la temperatura d'entrada en temps real
9999_HV_DHC1_TE	("temperature") pel resum en un període de la temperatura d'entrada
9999_RT_DHF1_POT	("energy_integrator_p") per la potència de fred consumida
9999_HV_DHF1_POT	("energy_integrator_p") pel resum en un període de la potència de fred consumida
9999_RT_DHF1_ENER	("energy_integrator_e") per la energia de fred consumida
9999_MV_DHF1_ENER	("energy_integrator_e") pel resum en un període de la energia de fred consumida
9999_RT_DHC1_POT	("energy_integrator_p") per la potència de calor consumida
9999_HV_DHC1_POT	("energy_integrator_p") pel resum en un període de la potència de calor consumida
9999_RT_DHC1_ENER	("energy_integrator_e") per la energia de calor consumida
9999_MV_DHC1_ENER	("energy_integrator_e") pel resum en un període de la energia de calor consumida

Exemple:

Donar d'alta una variable MV del comptador CL1 de l'edifici Biblioteca Collserola que des de SENTILO se li atorga el núm. 156.

El component que es dona d'alta és:

- **Nom:** 0156 → com que el codi d'edifici ha de ser de 4 xifres, s'omple amb zeros cap a l'esquerra;
- S'afegeixen altres dades representatives si cal (en aquest cas _MV_CL1_ INTF1)
- **Descripció:** Indicar nom de l'edifici i després els comentaris, intentant evitar els guions (-) i utilitzant el guió baix (_) Biblioteca Collserola_CL1 -> localització i dades representatives

2.3.9.3.- Codificació sensors a SENTILO d'un Sistema de Producció Solar Tèrmica

A continuació es mostren els sensors que s'han de publicar amb periodicitat 15 minuts a la plataforma SENTILO.

Nota: El gestor de la plataforma de monitoratge haurà de fer tractament de les variables discretes de tipus RT ja que interessa que aquestes dades es vagin emmagatzemant com a històriques. Les variables MV es poden emmagatzemar directament ja que són valors incrementals.

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_STS1_IRRAD	Valor instantani de la radiació solar
9999_RT_STS1_PC_FLOWMETER	Valor instantani del cabal de circulació en el circuit primari
9999_RT_STS1_TEMP_PC_COLLECTOR	Valora instantani de la temperatura de captadors
9999_RT_STS1_TEMP_PC_INTLET_HX	Valor instantani de la temperatura d'entrada al bescanviador
9999_RT_STS1_TEMP_PC_OUTLET_HX	Valor instantani de la temperatura De sortida del bescanviador cap a captadors
9999_RT_STS1_PC_PUMP_1_STATUS	Valor instantani de l'estat de funcionament de la bomba de primari
9999_RT_STS1_PC_PRESSURE_STATUS	Valor instantani de l'estat de la pressió del circuit primari
9999_MV_STS1_PC_EPUMP_1	Resum en un període del comptador d'energia consumida per la bomba de primari
9999_MV_STS1_PC_EHEATDUMP	Resum en un període del comptador d'energia consumida pel sistema de dissipació actiu
9999_RT_STS1_TEMP_SC_INLET	Valor instantani de la temperatura d'aigua d'entrada al bescanviador (circuit secundari)
9999_RT_STS1_SC_PUMP_1_STATUS	Valor instantani de l'estat de funcionament de la bomba de secundari
9999_MV_STS1_SC_EPUMP_1	Resum en un període del comptador d'energia consumida per la bomba de secundari



NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_STS1_SC_PRESSURE_STATUS	Valor instantani de l'estat de la pressió del circuit secundari
9999_RT_STS1_TEMP_DC_INLET	Valor instantani de la temperatura d'aigua freda a l'entrada de l'acumulador de l'habitatge
9999_RT_STS1_TEMP_DC_OUTLET	Valor instantani de la temperatura d'aigua calenta sanitària a la sortida de l'acumulador de l'habitatge
9999_RT_STS1_TEMP_DC_SOLAR_OUTLET	Valor instantani de la temperatura de l'aigua preescalfada pel sistema solar a la l'habitatge
9999_MV_STS1_DC_WATER_CONS	Resum en un període del volum d'aigua que s'ha consumit a la l'habitatge
9999_MV_STS1_PC_EPROD_SOLAR	Resum en un període del comptador d'energia produïda pel camp de captadors solars
9999_MV_STS1_DC_ETOTAL_CONS	Resum en un període del comptador d'energia total consumida d'ACS a l'habitatge
9999_MV_STS1_DC_EDELI_SOLAR	Resum en un període del comptador d'energia aportada pel sistema solar en el consum d'ACS a l'habitatge
9999_MV_STS1_DC_EAUX	Resum en un període del comptador d'energia auxiliar en el consum d'ACS a l'habitatge

2.3.9.4.- Codificació sensors a SENTILO d'un Sistema de Prod Solar Fotovoltaica i Minieòlica

A continuació, es mostren els sensors que s'han de publicar amb periodicitat mínima de 15 minuts a la plataforma SENTILO per al monitoratge de Fotovoltaïques.

Nota: El gestor de la plataforma de monitoratge haurà de fer tractament de les variables discretes de tipus RT ja que interessa que aquestes dades es vagin emmagatzemant com a històriques. Les variables MV es poden emmagatzemar directament ja que són valors incrementals.

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_MV_FV_AUXILIAR	Valor acumulat d'energia consumida del comptador bidireccional
9999_MV_FV_ENERGIA	Valor acumulat d'exportació + importació del comptador bidireccional
9999_MV_CIA_EXPORT	Valor acumulat d'exportació en el punt frontera del comptador bidireccional
9999_MV_CIA_IMPORT	Valor acumulat d'importació en el punt frontera del comptador bidireccional
9999_RT_FV_IRRAD	Valor instantani de la irradiància solar
9999_HV_FV_IRRAD	Resum en un període de la irradiància solar
9999_RT_FV_TEMP_MODUL	Valor instantani de la temperatura als captadors
9999_HV_FV_TEMP_MODUL	Resum en un període de la temperatura als captadors
9999_MV_FVENERGIA	Valor acumulat d'energia generada
9999_MV_CIA	Valor acumulat d'energia consumida

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_E_Total_2	Resum d'un període d'energia consumida
9999_MV_E_Total_2	Resum en un període de l'energia de inversor
9999_RT_Status_batt	Valor instantani del estat de la bateria
9999_RT_HUM_EXT	Valor instantani de la humitat exterior
9999_MV_HUM_EXT	Resum en un període de la humitat exterior
9999_MV_HUM_INT	Resum en un període de la humitat interior
9999_RT_HUM_INT	Valor instantani de la humitat interior
9999_RT_Ipv_batt	Valor instantani de la intensitat bateria
9999_MV_Ipv_batt	Resum en un període de la intensitat de la bateria
9999_RT_Ipv_2	Valor instantani de la intensitat de l'inversor
9999_MV_Ipv_2	Resum en un període de la intensitat de l'inversor
9999_RT_Pac_batt	Valor instantani de la potència de la bateria
9999_MV_Pac_batt	Resum en un període de la potència de la bateria
9999_RT_Pac_2	Valor instantani de la potència de l'inversor
9999_MV_Pac_2	Resum en un període de la potència de l'inversor
9999_RT_PRESS_ATM	Valor instantani de la pressió atmosfèrica
9999_RT_PUNT_ROS	Valor instantani del punt de rosada
9999_RT_Udc_batt	Valor instantani de la tensió de la bateria
9999_RT_Udc_2	Valor instantani de la tensió de l'inversor
9999_MV_Udc_batt	Resum en un període de la tensió de la bateria
9999_MV_Udc_2	Resum en un període de la tensió de l'inversor
9999_MV_TEMP_EXT	Resum en un període de la temperatura exterior
9999_RT_TEMP_EXT	Valor instantani de la temperatura exterior
9999_MV_TEMP_INT	Resum en un període de la temperatura interior
9999_RT_TEMP_INT	Valor instantani de la temperatura interior
9999_MV_TEMP_XAF	Resum en un període de la temperatura xafogor
9999_RT_TEMP_XAF	Valor instantani de la temperatura interior xafogor
9999_RT_DIR_VENT	Valor instantani de la direcció del vent
9999_RT_E_Total_1	Valor instantani de la energia de l'inversor d'eòlica
9999_RT_Ipv_1	Valor instantani de la intensitat de l'inversor d'eòlica
9999_RT_Udc_1	Valor instantani de la tensió de l'inversor d'eòlica
9999_MV_E_Total_1	Resum en un període de la energia de l'inversor d'eòlica
9999_MV_Ipv_1	Resum en un període de la intensitat de l'inversor d'eòlica
9999_MV_Udc_1	Resum en un període de la tensió de l'inversor d'eòlica
9999_MV_Pac_1	Resum en un període de la potència de l'inversor d'eòlica
9999_RT_RAF_VENT	Valor instantani de ràfega de vent
9999_RT_VEL_VENT	Valor instantani de la velocitat del vent



2.3.9.5.- Codificació sensors a SENTILO d'un sistema en Habitatges que poden contemplar diferents equips de climatització

A continuació, es mostren els sensors que s'han de publicar amb periodicitat mínima de 15 minuts a la plataforma SENTILO per al monitoratge d'habitatges.

***Nota 1:** És molt important que des de les RTU s'enviïn els valors MV i HV. Certament amb les senyals de tipus RT es pot muntar en capçalera tots els MV i HV (que són com MV però per a variables analògiques tipus temperatura, humitat...). Però és objectiu de l'Ajuntament que la dada surti "cuinada" del fog i treballar el mínim possible en capçalera per evitar col·lapses. Pel que fa als valors RT que s'envien cada 120 segons (aprox.) no són en principi necessaris i carreguen la xarxa de comunicació. Certament, no comporten sobre-cost per a l'AEB ja que es considera TAG (que és el que es s'abona com a servei) la variable en si, i no pas el format en que s'envii (RT, MV o HV). Per tant, és un tema a decidir per part de qui es faci càrrec del pagament del canal de comunicació. En tot cas, remarcar que el gestor de la plataforma de monitoratge haurà de fer tractament de les variables discretes de tipus RT ja que interessa que aquestes dades es vagin emmagatzemant com a històriques. Les variables MV es poden emmagatzemar directament ja que són valors incrementals.*

***Nota 2:** Cada Habitatge té un codi numèric de 4 xifres diferenciat de l'altre per tal que cada veí vegi només el consum del seu habitatge. L'escomesa de consum d'electricitat de serveis comuns (escala) té un codi específic per tal que tots els veïns puguin visionar-lo a la plataforma.*

***Nota 3:** El signe # serveix per a diferenciar el nº d'equip/sonda d'un mateix habitatge. Quan una mateixa sonda proporciona dos valors, com per exemple Temperatura i Humitat relativa, es manté la mateixa numeració # per les dues variables provinents de la mateixa sonda ja que com que a continuació del # ja s'indica "_TEMP" o "_HUM", ja queda definit.*

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_MV_ES1_EACTIVA	Valor acumulat d'energia general consumida a l'escomesa (escomesa que dona subministrament a serveis de l'escala, ascensor...)
9999_MV_BCE_ECONS	Valor acumulat d'energia consumida unitat exterior
9999_MV_BCI_ECONS	Valor acumulat d'energia consumida unitat interior
9999_MV_BC_ECAL	Valor acumulat d'energia aportada de calefacció
9999_MV_BC_EACS	Valor acumulat d'energia aportada d'ACS
9999_HV_SE1_CO2	Valor acumulat de la concentració de CO2
9999_RT_SE1_CO2	Valor instantani de la concentració de CO2
9999_MV_SE1_CO2	Valor acumulat de la concentració de CO2
9999_HV_SE1_TEMP	Valor acumulat de la temperatura exterior
9999_HV_SE1_HUM	Valor acumulat de la humitat relativa exterior

NOM DE LA VARIABLE	OBSERVACIONS
9999_RT_SE1_TEMP	Valor instantani de la temperatura exterior
9999_RT_SE1_HUM	Valor instantani de la humitat relativa exterior
9999_HV_RC1_TEMP_IN	Valor acumulat de la temperatura d'entrada al Recuperador de Calor
9999_HV_RC1_HUM_IN	Valor acumulat de la humitat d'entrada al Recuperador de Calor
9999_HV_RC1_Q_IN	Valor acumulat del cabal d'entrada al Recuperador de Calor
9999_RT_RC1_TEMP_IN	Valor instantani de la temperatura d'entrada al Recuperador de Calor
9999_RT_RC1_HUM_IN	Valor instantani de la humitat d'entrada al Recuperador de Calor
9999_RT_RC1_Q_IN	Valor instantani del cabal d'entrada al Recuperador de Calor
9999_MV_RC1_Q_IN	Valor acumulat del cabal d'entrada al Recuperador de Calor
9999_HV_RC1_TEMP_OUT	Valor acumulat de la temperatura de sortida al Recuperador de Calor
9999_HV_RC1_HUM_OUT	Valor acumulat de la humitat de sortida al Recuperador de Calor
9999_RT_RC1_TEMP_OUT	Valor instantani de la temperatura de sortida al Recuperador de Calor
9999_RT_RC1_HUM_OUT	Valor instantani de la humitat de sortida al Recuperador de Calor
9999_HV_SI1_CO2	Valor acumulat de la concentració de CO2
9999_RT_SI1_CO2	Valor instantani de la concentració de CO2
9999_MV_ELEC_ECONS_RC	Valor acumulat de l'energia consumida del Recuperador de Calor
9999_HV_SI1_TEMP	Valor acumulat de la temperatura interior
9999_HV_AFS_TEMP	Valor acumulat de la temperatura aigua freda
9999_HV_STS_TEMP_OUTLET	Valor acumulat de la temperatura preescalfada
9999_HV_ACS_TEMP	Valor acumulat de la temperatura ACS
9999_RT_SI1_TEMP	Valor instantani de la temperatura interior
9999_RT_AFS_TEMP	Valor instantani de la temperatura aigua freda
9999_RT_STS_TEMP_OUTLET	Valor instantani de la temperatura preescalfada
9999_RT_ACS_TEMP	Valor instantani de la temperatura ACS
9999_MV_ELEC_ETOTAL	Valor acumulat del consum d'energia total del habitatge
9999_MV_GAS_ETOTAL	Valor acumulat del consum de gas total del habitatge
9999_MV_WATER_VCONS	Valor acumulat del volum d'aigua consumida total del habitatge
9999_MV_STS_EACS	Valor acumulat del consum d'ACS provinent dels sistema solar
9999_MV_ACS_ETOTAL	Valor acumulat del consum d'ACS total del habitatge
9999_HV_SI1_HUM	Valor acumulat de la humitat interior
9999_RT_SI1_HUM	Valor instantani de la humitat interior
9999_MV_DHC1_ECAL	Valor acumulat del consum de calefacció provinent de Districlima
9999_MV_DHC1_EACS	Valor acumulat del consum d'ACS provinent de Districlima
9999_HV_TEMP_EXT	Valor acumulat de la temperatura exterior
9999_RT_TEMP_EXT	Valor instantani de la temperatura exterior