

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL CONTRACTE MIXT DE SUBMINISTRAMENT, SERVEIS I OBRA D'INSTAL·LACIÓ DE COMPTADORS AMB TELELECTURA PER A L'AIGUA POTABLE A SANT BARTOMEU DEL GRAU

Actuació: Subministrament i instal·lació de comptadors de telelectura a la xarxa d'aigua potable de Sant Bartomeu del Grau.

El contingut d'aquest document deriva de l'actuació "Projecte de sectorització i telelectura de la xarxa d'aigua potable", en execució dels ajuts de digitalització de la xarxa d'aigua potable de l'ACA i dels ajuts de la Diputació de Barcelona.

1. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objectiu del present plec de prescripcions és la definició i detall de les especificacions tècniques a complir per realitzar la implementació de comptadors amb telelectura dels domicilis, serveis i industrials del servei d'abastament d'aigua potable del municipi de Sant Bartomeu del Grau, gestionat pel mateix Ajuntament. La implementació abasta també els comptadors de sectorització, la configuració de les antenes i concentradors i el software de gestió de les dades.

Tot el sistema i la infraestructura per implementar la telelectura es realitzarà al municipi de Sant Bartomeu del Grau. La instal·lació i desplegament afectarà al 100% dels abonats del municipi i constarà de 412 comptadors tot i que es preveurà la compra de 420 comptadors per tenir-los en reserva.

Es detallaran doncs les especificacions tècniques dels equips a subministrar i instal·lar, i es definiran les tasques d'obra per realitzar el subministrament, la instal·lació, el manteniment inicial i la gestió dels comptadors i per tant del consum. Així mateix, es definiran les prestacions o serveis complementaris indispensables.

2. UBICACIÓ

L'àmbit territorial d'actuació serà el municipi de Sant Bartomeu del Grau

3. IMPORT DEL CONTRACTE

L'import del contracte serà de 191.336,30 € IVA inclòs,

SECTORITZACIÓ

SECTORITZACIÓ XARXA DISTRIBUCIÓ SANT BARTOMEU DEL GRAU

30.800,00

U Renovació de vàlvules de distribució

2,00

3.500,00

7.000,00

Renovació de les vàlvules de distribució principals, situades a la sortida de dipòsit, i instal·lació d'un cabalímetre de control de sortida de dipòsit. Inclou la construcció d'una arqueta de dimensions 50 x 100 cm

U Instal·lació de comptadors de sectorització

3,00

4.200,00

12.600,00

Instal·lació de vàlvula de sectorització. Pressió màxima de funcionament 16 bar. Grau d'estanqueïtat IP68. Cos de llautó amb carcassa de plàstic. Mòdul de comunicació NB-IoT integrat amb autonomia de bateria de 12 anys o superior. Captura horària de dades i transmissió cada 12h o 24 h

U Instal·lació de vàlvules reguladores de pressió

2,00

2.500,00

5.000,00

Instal·lació de vàlvules reguladores de pressió. Pressió màxima de funcionament 16 bar. Grau d'estanqueïtat IP 68.

U Construcció d'arqueta per les vàlvules de sectorització

3,00

1.200,00

3.600,00

Treballs de paleta per la construcció d'arqueta de 1m x 1 m per la instal·lació del comptador de sectorització

U Campanya de recerca de fuites

2,00

1.300,00

2.600,00

Jornada de recerca de fuites d'aigua amb tècniques acústiques i d'injecció de gas traçador en totes les canonades d'aigua, detectant el màxim de fuites. S'inclou desplaçament, hores i productes.

TELELECTURA

TELELECTURA

100.766,00

U Instal·lació de nous comptadors

420,00

105,00

44.100,00

Subministre i col·locació de comptador vel·locitat DN15 amb precisió R200 o superior, cabal nominal 2,5 m3/h i cabal màxim 3,125 m3/h. Pressió màxima de funcionament 16 bar. Grau d'estanqueïtat IP68. Cos de llautó amb carcassa de plàstic. Rosca d'entrada i sortida de llautó 3/4". Mòdul de comunicació NB-IoT integrat amb autonomia de bateria de 12 anys o superior. Captura horària de dades i transmissió cada 12h o 24 h

U Ajudes d'obra civil per la instal·lació dels comptadors

420,00

30,00

12.600,00

Ajudes d'obra civil per adequar la instal·lació dels nous comptadors. Preu mitjà

U Descripció i digitalització de la xarxa en GIS

1,00

15.000,00

15.000,00

Digitalització en format GIS o BIM de la totalitat de les canonades, vàlvules i aparellatge de la xarxa d'aigua potable amb indicació del seu posicionament exacte

U Subministre i instal·lació de gateway Lorawan IP67 o similar

3,00

995,00

2.985,00

Subministre i col·locació de Gateway Lorawan IP 67 amb connexió Ethernet 4G LTE i Wi-Fi opcional, antena interna GPS. Ha de permetre comunicacions a la freqüència 868 MHz i oferir 256 Mb de memòria RAM o superior

U Instal·lació d'antena omnidireccional IP66k

3,00

102,00

306,00

Subministre i col·locació d'antena omnidireccional amb guany màxim de 6dBi i rang de freqüència que conté els 868 MHz. Fabricat amb fibra de vidre de 110 cm de longitud amb cable de connexió amb la gateway.

U Instal·lació de màntil

3,00

575,00

1.725,00

Subministre i col·locació de màntil per a fixació d'antena, de tub d'acer amb tractament anticorrosiu, de 3 m d'altura, 40 mm de diàmetre i 2 mm de gruix. Grapa d'ancoratge a obra en L.

U Estudi de cobertura de les antenes

1,00

1.800,00

1.800,00

Realització d'un estudi per confirmar l'adequació de l'emplaçament de les antenes confirmant com a mínim la cobertura al nucli urbà, La Codina i la Urbanització Bingrau

U	Plataforma de comunicació	1,00	8.750,00	8.750,00
Plataforma de comunicacions que inclou la configuració del servei per gestionar les comunicacions amb la tecnologia LoRaWAN, configuració del servei per gestionar els fluxes de dades i processament, configuració del servei d'emmagatzematge de dades, configuració de la gateway i en el servidor de xarxa de comunicacions, configuració dels nodes en el servei de xarxa de comunicacions. Inclou la formació presencial de la plataforma i la revisió de les comunicacions del comptadors.				

U	Plataforma explotació de dades	1,00	13.500,00	13.500,00
Configuració del servei de bases de dades, connexió de les diferents bases de dades d'abonats, telectura, GIS i producció cap al magatzem de dades, implementació dels processos de filtratge i tractament de dades i configuració dels serveis Power BI per visualitzar consums d'aigua i lectures dels comptadors del parc, seguiment de l'inventari del parc de comptadors, de detecció de consums anormals i pels balanços hidràulics sectorials. Inclou la formació de la plataforma.				

SEGURETAT I SALUT

ACTUACIONS DE SEGURETAT I SALUT	1.315,66
--	-----------------

U	Actuacions de Seguretat i Salut	1,00%	131.566,00	1.315,66
Actuacions de Seguretat i Salut durant l'execució de les obres de sectorització i instal·lació de comptadors. 1 % s/pressupost				

TOTAL SECTORITZACIO I TELELECTURA	132.881,66
--	-------------------

DESPESES GENERALS I BENEFICI INDUSTRIAL 19 %	25.247,52
---	------------------

BASE IMPOSABLE	158.129,18
-----------------------	-------------------

IVA 21 %	33.207,13
-----------------	------------------

TOTAL EXECUCIÓ PER CONTRACTE	191.336,30
-------------------------------------	-------------------

4. Característiques i exigències tècniques obligatòries

4.1. Generals

La lectura de comptadors s'efectuarà mitjançant el sistema de comunicació LoRaWAN. Les prescripcions tècniques del projecte són les següents:

4.2. Comptadors

El projecte està format per 420 comptadors que s'hauran d'instal·lar i incorporar al sistema de telectura.

Al marge de la declaració de conformitat del producte, el proveïdor facilitarà en cada comanda servida la següent documentació:

- Relació en format Excel de la numeració completa de tots els comptadors i les claus LoRa associades per a la correcta configuració al servidor de xarxa.

Normativa comptadors

Les especificacions metrològiques es regiran segons la legislació vigent.

- Complir l'establert al R.D. 244/2016 de 3 de juny, pel quan es regula el control metrològic de l'estat sobre instruments de mesura.
- R.D. 140/2003, de 7 de febrer, (BOE, 21 de febrer de 2003) en el qual s'estableixen les normes sanitàries de la qualitat de l'aigua apta per al consum humà i el reglament (UE) 305/2011, relatiu als materials susceptibles a entrar en contacte amb l'aigua de consum humà.
- Norma UNE-EN 14154 de comptadors d'aigua.
- Norma ISO 4064 de comptadors d'aigua.
- El marcatge serà conforme a l'establert en la corresponent directiva marc i/o norma harmonitzada que regeixi la comercialització i posada en servei del comptador en qüestió.

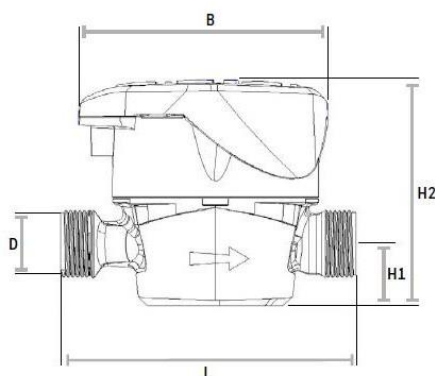
Característiques metrològiques admeses

Fins a DN-15 les característiques metrològiques admeses són:

- Comptador de velocitat, alimentat per bateria, amb precisió $R \geq 250$ en posició horitzontal i $R \geq 80$ en posició vertical en diàmetre 13mm o 15mm. Es valorarà la millora justificada documentalment de la precisió R vers els mínims que es demanen.
- La pressió màxima de funcionament haurà de ser com a mínim de 16 bar.
- L'error màxim permès, positiu o negatiu, és: 5% per a cabals compresos entre Q1 i Q2, 2% per a cabals compresos entre Q2 i Q4.
- Transmissió inductiva de polsos, amb resolució mínima d'1 pols/litre.
- Grau d'estanqueïtat i cops mínim IP68.
- Indicador del sentit de flux de l'aigua al cos del comptador o a la carcassa.
- S'ha de garantir la completa adaptació a les successives modificacions legals que puguin aparèixer sobre instruments de mesura. Totes les especificacions metrològiques es regiran segons la legislació que li sigui d'aplicació.

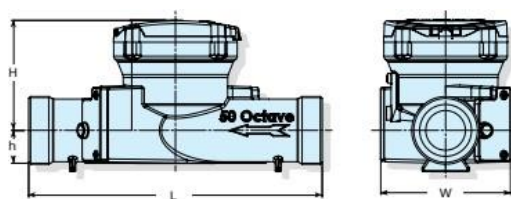
Característiques dimensionals i connexions

Segons necessitats de la xarxa actual d'aigua, les mides dels comptadors DN13 o DN15 s'han d'ajustar a les següents mesures, en mil·límetres:



L	115
H2	86
H1	24
B	97
D	7/8"

Les mides dels comptadors DN40, DN50 i DN100 s'han d'ajustar a les següents mesures, en mil·límetres:



	DN40	DN50	DN100
L	300	300	250
H	155	155	223
h	35	35	103
W	113	113	220

Materials

Els materials dels quals estiguin fabricades les diferents peces que conformen els comptadors seran adequats a la Sant Bartomeu del Grau funció i utilització, resistent a l'abració i a tot tipus de corrosió, especialment pel que fa a la Sant Bartomeu del Grau agressivitat per l'acció de l'aigua de consum humà distribuïda.

Hauran de ser estables en el temps, mantenint-ne les propietats físiques i no podran introduir alteracions a les característiques químiques de l'aigua circulant. Les peces en contacte directe amb l'aigua hauran de complir les normes relatives a materials susceptibles a entrar en contacte amb productes destinats al consum humà establerts pel RD 140/2003.

Els materials plàstics que puguin incorporar els comptadors ofertats no seran higroscòpics, ni les superfícies permetran incrustacions de cap tipus.

Els materials emprats en la construcció del comptador no s'alteraran ni patiran alteracions per variacions de temperatura de l'aigua entre 0 i 50°C.

El comptador ha de presentar cos de llautó protegit per una carcassa de plàstic.

Precintes

Serà obligatori subministrar els precintes per poder-los col·locar amb la finalitat d'evitar el desmuntatge o modificació del comptador.

Filtre

El comptador ha de disposar de filtre d'impureses fàcilment extrudible per a la seva neteja o substitució.

Lectura

La lectura del volum d'aigua registrada pel comptador s'haurà de poder efectuar directament de forma senzilla i ràpida al visor del comptador que indiqui l'índex de consum d'aigua en m³ (volum mesurat) i un índex de consum que indiqui els submúltiples de m³ fins arribar a litres.

Les xifres submúltiples del totalitzador han de ser diferenciades amb un color diferent, generalment vermell (fraccions de metre cúbic).

L'element que reflecteix les unitats mínimes visualitzades al totalitzador haurà de ser de moviment continu, de forma que el seu estat de moviment en repòs, indiqui de manera contínua si s'està produint o no pas d'aigua.

El capçal del comptador ha de poder girar 360° per facilitar la lectura en totes les direccions, segons instal·lació.

4.3. Sistemes de comunicació

Requeriments dels mòduls de telelectura

- Captació del valor de lectura del comptador de manera inductiva.
- Integració sobre els comptadors de manera robusta (*clip-on*).
- Reutilitzables en cas de canvi de comptador de forma àgil i fàcil.
- Comunicació LoRaWAN.
- Suport *walk by / drive by*.
- Ritme de transmissió mínim 12h.
- Amb funcionalitat de detecció d'alarma, fuga d'aigua, cabal invers, frau, etc.
- Ha d'oferir una protecció IP68.
- La bateria ha d'oferir una autonomia de mínim 12 anys amb un ritme de dues transmissions diàries.

Els sistemes de mesura i telelectura, i tots els equips hauran de ser homologats i certificats en compliment dels protocols estàndard OMS. Hauran de complir i estar certificats sota les següents normatives europees:

CEN/TC 294 *Communication System for metres and remote reading of meters*.

Trama de dades

La trama de dades dels mòduls de comunicació haurà d'aportar com a mínim els següents camps d'informació:

- Número seqüència
- Tipus trama
- Alarma flux continu
- **Alarmes**
 - o Bateria
 - o Re configuració del mòdul
 - o Gir comptador
 - o Mòdul manipulats
 - o Error de lectura
- **Fuga**
- Valor actual
- 24 índex horaris
- Flux mínim i màxim dia anterior
- Data i hora lectura

4.3.2. Gateways

Les concentradores que s'instal·laran han de tenir en compte les següents prescripcions:

- Dimensions reduïdes, com a màxim 265x165x100mm
- Grau d'estanqueïtat mínim IP67.
- Connexions *ethernet* i 4G, sense WiFi IEEE 802.11 b/g/n.
- Antena GPS incorporada.
- Possibilitat d'instal·lar una antena exterior per guanyar eficiència.
- Processador ARM.
- Capacitat d'emmagatzematge de dades, com a mínim de 8GB eMMC.
- Disponibilitat alternativa d'alimentació amb bateria en cas de no disposar de d'alimentació elèctrica bàsica.

4.3.3. Antena exterior

Per tal de millorar la cobertura de lectura, s'instal·larà una antena omnidireccional de fibra de vidre amb les següents característiques tècniques:

- Guany de 6dBi
- Impedància de 50 ohms
- Llargada de 110cm
- Grau d'estanqueïtat IP66
- Grau de protecció IK08
- Polarització vertical
- Banda 868 MHz

Aquesta antena haurà d'estar el màxim alçada, definint una instal·lació estàndard a un mànstil de dimensions mínimes 3000x40x2mm.

4.3.4. Plataforma de software

El servidor necessari per implementar el sistema de telelectura serà gestionat per l'adjudicatari

i haurà de complir els següents requeriments tècnics:

- Ubicat al *cloud*
- Sistema operatiu basat en Linux

Els següents serveis i/o programes s'instal·laran al servidor.

Servidor de xarxa LoRa

El servidor de xarxa LoRa és la unitat central del projecte, encarregat de rebre, descodificar i gestionar les dades transmeses pels comptadors d'abonat. Ha de disposar

de llicència MIT, el què significa que imposa molt poques limitacions en la reutilització i garanteix un desenvolupament seguint la filosofia *open-source*.

Ha de permetre la descodificació de les dades directament al ser rebudes, la integració amb bases de dades relacionals on es guardi automàticament tota trama LoRa processada, la integració del protocol de comunicacions MQTT i la creació de diferents usuaris, cadascun d'ells amb diferents permisos d'accés, si s'escau.

El servidor ha de permetre la vinculació de qualsevol dispositiu LoRa que l'Ajuntament de Sant Bartomeu del Grau desitgi.

Base de dades

Les dades s'emmagatzemaran a una base de dades relacional que ha de complir els següents requeriments tècnics:

- Permetre dades del tipus JSON i *bytearray*, entre d'altres.
- Partició de taules.
- Tots els nivells d'aïllament de transaccions definits a l'estàndard SQL, inclòs *Serializable*.
- Diferents usuaris i permisos d'accés.
- Ha de permetre mecanismes d'orientació a objectes.
- Suport complet a les propietats ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation and Durability*) Aquesta base de dades haurà de ser accessible per a tercers, si es requereix.

4.3.5. Plataforma d'anàlítica de dades

Per a realitzar la correcta explotació de les dades de telelectura, s'implantarà una plataforma d'anàlítica de dades que ha de complir els següents requeriments tècnics:

- Accessible des d'un navegador web
- Connexió amb diferents orígens de dades
- Aplicació d'escriptori per la creació dels informes
- Plataforma per configurar l'actualització periòdica de les dades
- Possibilitat de treballar amb coordenades sobre mapes del territori. Inicialment, la plataforma ha d'incorporar els següents informes:
 - Consums individuals del comptadors d'abonat, mostrant-ne les lectures horàries en relació amb el número de sèrie.
 - Balanç hidràulic dels diferents sectors que formen la xarxa. Les dades mínimes a mostrarsón: aigua subministrada, aigua registrada i aigua no registrada (ANR) i el rendiment tècnic hidràulic (RTH, %).
 - Seguiment de l'inventari de comptadors, indicant nivell de bateria i data d'instal·lació, entre d'altres.
 - Detecció de consums anòmals.

Tots els informes han d'incorporar filtres que permetin seleccionar un o múltiples comptadors i definir un rang de dates.

5. Forma d'abonament

L'abonament dels treballs s'efectuarà segons un tant alçat per unitat d'obra.

Aquest preu per unitat d'obra és invariable (fixat per endavant), podent variar només el nombre d'unitats executades.

Previ amidament i aplicant al total de les diverses unitats d'obra executades, del preu invariable estipulat per endavant per a cadascuna d'elles, s'abonarà al Contractista l'import de les compreses en els treballs executats i ultimatats d'acord i subjecció als documents que constitueixen el projecte, els que serviran de base per al mesurament i valoració de les diverses unitats.

Els comptadors s'abonaran per unitat instal·lada i posada en servei, entenent la correcta recepció de les dades de lectura.

Sant Bartomeu del Grau, 27 de novembre de 2024