

EMPRESA MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE
TARRAGONA

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
PARTICULARS QUE HA DE REGIR EL
CONTRACTE DE "SUBMINISTRAMENT DE
SENSORS DE DETECCIÓ DE FUITES
D'AIGUA A LES XARXES MUNICIPALS
D'ABASTAMENT GESTIONADES PER
EMATSA, INCLOS SERVEI WEB,
COMUNICACIONS I MANTENIMENT"**

**FORMA I PROCEDIMENT D'ADJUDICACIÓ:
PROCEDIMENT OBERT
AMB PUBLICITAT AL PERFIL DEL CONTRACTANT**

1. ANTECEDENTS

L'Empresa Municipal Mixta d'Aigües de Tarragona, S.A. (per endavant EMATSA) gestiona el subministrament d'aigua potable a diferents municipis del Tarragonès. Aquesta gestió inclou la detecció i reparació de les fuites que presenta la xarxa de distribució d'aigua potable en alta i baixa, ja que una part important del volum d'aigua no registrat o volum d'aigua perduda que presenta la xarxa d'abastament es deu a aquestes fuites. Per tant, la correcta gestió del servei d'abastament implica la realització de campanyes de recerca fuites per reduir al mínim aquestes pèrdues d'aigua o volum no registrat. Per a la realització de les campanyes de detecció de les fuites, existeixen diverses procediments i tecnologies al mercat, essent un d'ells la instal·lació de sensors pre-localitzadors de fuites, els quals basen el seu funcionament en la detecció del soroll que produeix la sortida d'aigua quan hi ha fuites. Entre els diferents sensors de detecció de fuites que existeixen, els sensors remots faciliten la detecció de fuites sense la necessitat de fer desplaçaments de personal al sector en revisió, donant informació de l'estat de les canonades a través de l'accés a una plataforma web on es fa la interpretació de les dades emmagatzemades pel sensor. Aquests sensors cal que estiguin instal·lats en contacte directa amb els elements de la xarxa d'abastament per facilitar la funció d'escolta, i son programables per que es posin en funcionament a les hores del dia on hi ha menys consum d'aigua i per tant menys sorolls externs que dificultin la correcta interpretació dels sorolls associats a la detecció de fuites. Aquestes hores de funcionament, normalment coincideixen amb la matinada, no essent viable la realització d'aquest treballs amb altres tecnologies i personal propi o subcontractat, tant per temes de seguretat laboral, conciliació, o costos.

2. OBJECTE DEL PLEC

L'objecte del present plec de prescripcions tècniques particulars és regir el procediment obert per a l'adjudicació del contracte de "SUBMINISTRAMENT DE SENSORS DE DETECCIÓ DE FUITES D'AIGUA A LES XARXES MUNICIPALS D'ABASTAMENT GESTIONADES PER EMATSA, INCLOS SERVEI WEB, COMUNICACIONS I MANTENIMENT".

El present contracte consisteix en el subministrament de sensors pre-localitzadors de fuites d'aigua a les canonades de distribució en alta i baixa existents a les xarxes municipals d'abastament d'aigua gestionades per EMATSA als municipis de Tarragona, La Canonja, Els Pallaresos i El Catllar, inclòs el servei de plataforma web per a la visualització dels sensors i les seves dades, les comunicacions i el manteniment durant un període de 5 anys.

3. ÀMBIT D'ACTUACIÓ

L'àmbit d'actuació del present contracte engloba la totalitat de les xarxes de distribució en alta i distribució en baixa gestionada per EMATSA dins dels municipis de Tarragona, La Canonja, Els Pallaresos i El Catllar.

Els sensors aniran instal·lats en arquetes de les vàlvules de seccionament i altres elements de la xarxa d'abastament d'aigua gestionada per EMATSA ubicats en via pública. La instal·lació dels sensors anirà a càrrec d'EMATSA.

Qualsevol actuació d'obra civil o d'obra hidràulica que sigui necessari executar per instal·lar els sensors queda fora de l'àmbit del present contracte, i anirà a càrrec d'EMATSA.

4. ORGANITZACIÓ I PLANIFICACIÓ DELS TREBALLS

L'empresa adjudicatària haurà de subministrar 100 sensors per a la sensorització de les canonades de distribució en baixa i 10 sensors per a la sensorització de les canonades de distribució en alta. Aquest subministrament de sensors es durà a terme seguint el següent calendari, a comptar des de la data de signatura del contracte:

Unitats	1er mes.	3er mes.	6è mes.
Sensors canonades baixa	50 uts.	30 uts.	20 uts.
Sensors canonades alta	5 uts.	3 uts.	2 uts.

La recepció dels sensors es farà al magatzem d'EMATSA ubicat a la Crta. N-240 Km. 3.

Totes les actuacions d'obra civil o d'obra hidràulica que siguin necessàries aniran a càrrec d'EMATSA. Si es produeix un retard als terminis establerts degut a mancances a l'execució de les actuacions d'obra civil que es proposin, aquest retard no implicarà cap sanció per l'adjudicatari.

Pel que fa a les possible modificacions del contracte, serà d'aplicació allò previst al plec de clàusules administratives i econòmiques regulador de la contractació.

L'adjudicatari haurà de notificar a EMATSA, previ a l'inici dels treballs objecte del present plec, les mesures de seguretat que preveu fer servir a la realització dels treballs. Aquestes mesures de seguretat hauran de ser aprovades per EMATSA.

5. REQUERIMENTS DELS SENSORS, GESTIÓ DE DADES EN PLATAFORMA WEB, COMUNICACIONS I MANTENIMENT

Per a la detecció de les fuites a les xarxes d'abastament d'aigua gestionades per EMATSA s'hauran de subministrar diferents sensors, depenent de la tipologia de la xarxa de distribució (en baixa o en alta):

- Sensor per a la xarxa de distribució en baixa.
- Sensor per a la xarxa de distribució en alta.

Aquesta sensorització haurà d'estar suportada per una plataforma Web i un servei de comunicacions i de manteniment.

L'adjudicatari impartirà la formació necessària en l'ús dels equips sensors a subministrar així com l'ús de la plataforma web. La formació s'impartirà tot fent coincidir amb el lliurament de les primeres unitats i en un total dues jornades laborals com a mínim.

5.1. Sensors per a la xarxa de distribució en baixa.

Aquests sensors vindran dotats d'un sistema de localització de fuites basat en un estudi estadístic dels sorolls nocturns, tot aplicant un algoritme de detecció que determini l'existència d'una fuga d'aigua. Els sistema haurà de proporcionar automàticament el nivell de soroll en unitats de decibels (dB), l'estat del mateix (FUITA/NO FUITA), així com gravar els arxius de soroll procedent de la fuga propera.

Cada unitat de sensor disposarà d'un acceleròmetre, una unitat de control/registrador i un mòdem de comunicacions.

S'hauran de subministrar 100 sensors d'aquesta tipologia.

Aquest sensor, com a mínim, haurà de complir amb les següents característiques tècniques:

- Protecció mínima IP68.
- Disseny en una única unitat compacta incloent sensor, electrònica, mòdem i bateria.
- Fixació a element de la xarxa d'abastament d'aigua mitjançant imant o similar d'igual eficàcia.
- Comunicacions via mòdem integrat NBIoT/LTE amb fallback a 2G, que garanteixi al màxim les comunicacions.
- Una sortida Bluetooth per a la connexió local mitjançant App en dispositiu mòbil que faciliti el desplegament en camp dels sensors, així com la verificació de cobertures, testeig de cada unitat i ubicació via GPS.
- Memòria d'almenys 1 milió de registres.
- Alimentació interna mitjançant bateria amb una vida mínima de 4 anys.
- Indicador de l'estat de la bateria via Web i via App en dispositiu mòbil.
- Posicionament GPS via Web i via App en dispositiu mòbil.
- Sincronització automàtica i immediata mitjançant la xarxa de telefonia.
- Detecció automàtica de fuites mitjançant algoritme d'anàlisi de nivell de soroll i la seva dispersió en el temps, realitzat pel propi sensor sense intervenció de patrulles, aplicacions de software o plataformes Web.
- Descartar falsos positius i localització de fuites difícils mitjançant l'anàlisi de sorolls programables a qualsevol hora del dia amb resultats gràfics tridimensionals de les mostres.
- Enviament automàtic de l'estat del sensor "Fuita/No fuga", nivell i dispersió del soroll en dB, sorolls enregistrats, nivell de cobertura i nivell de bateria.

5.2. Sensors per a la xarxa de distribució en alta.

Aquests segons sensors han de facilitar la detecció de fuites a la xarxa de distribució en alta que és de grans diàmetres i ubicada a major fondària que la xarxa de distribució en baixa i que usualment no disposen de gaires elements registrats/en arqueta en via pública, tot dificultant la detecció de les fuites en aquest tipus de xarxa.

Aquest sistema de localització de fuites d'aigua es durà a terme mitjançant un sensor pre-localitzador tipus hidròfon d'alta sensibilitat i enregistrament de la pressió, gravació de sorolls i posicionament i sincronització via GPS. Aquest sensor anirà acompanyat d'un equip registrador de dades.

El sensor per al seu bon funcionament requereix que sigui insertat directament a la canonada per a que estigui en contacte directe amb l'aigua circulant. Les actuacions d'obra civil o d'obra hidràulica que siguin necessàries queden fora de l'àmbit del present contracte.

S'hauran de subministrar 10 sensors, amb el corresponent equip registrador, d'aquesta tipologia.

Aquests sensors i registradors, com a mínim, hauran de complir amb les següents característiques tècniques:

- Protecció mínima IP68.
- El sensor estarà instal·lat en peça roscada mascle mínim 1 1/2" i de material resistent a la corrosió (acer inoxidable).
- El sensor inclourà un equip registrador connectat al sensor i d'una sortida per al mesurament de la pressió de xarxa amb una freqüència de 25Hz per a la detecció de cops d'ariet.
- El sensor treballarà fins a pressions màximes de 16 bar i suportar pics de pressió de màxim 25 bar.
- El sensor supervisarà al menys 1 quilòmetre de la canonada de distribució en alta.
- El sensor treballarà tant en mode supervisió en continu de la canonada, com en el mode de detecció de fuites, és a dir, similarment a com treballen els sensors per a la xarxa de distribució en baixa.
- L'equip registrador registrarà i monitoritzarà els sorolls així com també els haurà de gravar.
- L'equip registrador disposarà d'un mòdem NB-IoT/LTE amb fallback a 2G per a l'enviament de dades.
- L'equip registrador registrarà les pressions mitjanes, mínimes i màximes dins la canonada, així com detectar possibles cops d'ariet.
- L'equip registrador disposarà d'antena GPS per a la sincronització precisa de les gravacions de soroll per a permetre una millor localització de les fuites.

5.3. Plataforma Web

L'adjudicatari posarà a disposició d'EMATSA durant el període de durada del contracte, un servei de plataforma web per a la gestió dels treballs de detecció de fuites basats en els sensors definits en els dos apartats anteriors

La plataforma disposarà de les següents funcionalitats mínimes requerides:

- Accés via web mitjançant usuari i contrasenya jerarquitcats segons diferents rols (administrador, operador, visualització...).
- Mapa georeferenciat de la ubicació dels sensors i de les fuites, amb les dades del GIS importades per EMATSA (material, diàmetre, distància...)
- Visualització d'informació completa dels sensors (estat de la flota, cobertura...), extracció d'informes i estadístiques, escolta d'àudios, gràfiques, i històrics.
- Possibilitat que EMATSA tingui autonomia per a importar i gestionar els fitxers GIS dins la plataforma.

En relació a la correlació de sorolls captats i enviats pel sensors, la plataforma incorporarà les següents funcionalitats:

- Autocorrelació automàtica dels sensors que es trobin dins d'una zona definida.
- Execució de correlacions manuals amb dos o més sensors.
- Selecció de filtres i dades del tram.
- Generació d'informes i visualització de l'estat de les fuites.
- Configuració remota de les unitats de camp des de la plataforma web.
- Exportació automàtica de dades (múltiples formats), manual (Excel, CSV).
- Capacitat per a la integració de dades, disposant d'un mínim de tres formats d'exportació (com SQL, CSV, API, OPC, ...).

5.4. Comunicacions

Els equips a subministrar disposaran de sistema de comunicacions NBIoT/LTE con fallback a 2G, garantint d'aquesta forma la màxima disponibilitat/cobertura.

L'adjudicatari serà responsable de la recepció correcta de la informació necessària del sistema per al seu correcte funcionament utilitzant la tecnologia més apropiada en cada cas. En aquest sentit es requerirà que tots els equips instal·lats enviïn dades almenys diàriament. Únicament es permetrà que un equip no envii dades per problemes de comunicacions per manca total de cobertura de totes les companyes o operadors de comunicacions. Qualsevol altre problema de funcionament dels equips s'ha de resoldre amb immediatesa com a part del manteniment dels equips. En cas de que un equip presenti problemes de comunicacions per manca de cobertura de totes les companyes o operadors de comunicacions:

- Si el problema de comunicacions es produeix en un sensor de la xarxa de distribució en baixa, es procedirà al canvi de localització del sensor. Si amb el canvi de localització, el problema persisteix i no es troba associat ni a un problema de cobertura ni a un problema de manteniment, i si al propi equip subministrat, EMATSA podrà retornar l'equip i demanar la seva substitució per altre de similars característiques que funcioni correctament, amb el mateix preu base ofert segons contracte. Si l'adjudicatari no disposa d'aquest equip, EMATSA pot reduir el nombre d'equips a aquells que presentin un correcte funcionament, sent la resta retornats a l'adjudicatari sense cap cost per a EMATSA.
- Si el problema de comunicacions es produeix en un sensor de la xarxa de distribució en alta, requerirà de la presentació d'un informe justificatiu per part de l'adjudicatari, indicant els motius i una proposta de resolució. Aquesta informe requerirà la validació del responsable assignat per EMATSA per a la supervisió del contracte. Si els problemes de comunicacions no es troben associats ni a la cobertura ni al manteniment, i si al propi equip subministrat, EMATSA podrà retornar l'equip i demanar la seva substitució per altre de similars característiques que funcioni correctament, amb el mateix preu base ofert segons contracte. Si l'adjudicatari no disposa d'aquest equip, EMATSA pot reduir el nombre d'equips a aquells que presentin un correcte funcionament, sent la resta retornats a l'adjudicatari sense cap cost per a EMATSA.

L'adjudicatari assumirà el cost de les comunicacions al llarg de la durada del contracte, aportant per aquesta fi targetes SIM en cadascun dels sensors amb comunicació NBIoT/LTE amb fallback a 2G.

5.5. Manteniment

L'adjudicatari planificarà el servei de manteniment de la flota de sensors tot garantint el bon funcionament del 100% dels sensors subministrats durant tota la durada del contracte.

No quedaran inclosos al contracte actuacions de manteniment o reposició d'equips que puguin ser degut a robatori, desastre natural, trencament per caiguda, etc...

6. INFRACCIONS

Les infraccions per incompliment del present plec o de normes de caràcter general aplicables al present contracte son:

- Incompliment de terminis establert per a la finalització dels treballs objecte del present contracte, sempre que el retard no es produeix per mancances a l'execució de les actuacions d'obra civil que es proposin, o causes de força major.
- Fallida de les comunicacions per defecte de qualsevol de les targetes instal·lades, i manca de subministrament de targeta de substitució en un termini de 10 dies des de la sol·licitud.

7. SANCIONS

A les infraccions assenyalades en el punt anterior li seran d'aplicació sancions consistent en multes, per import de les quanties que a continuació es detallen:

- Infraccions lleus:
 - 2.000,00 euros per cada setmana de retard en la finalització dels treballs objecte del present contracte.
 - 50,00 euros per cada dia de retard en la reparació de la fallida de les comunicacions.

L'import de les sancions es farà efectiu contra la primera facturació posterior a la seva imposició o, en última instància, contra la garantia definitiva.

Tarragona, a data de signatura electrònica

ANNEX I: PRESSUPOST

SUBMINISTRAMENT DE SENSORS DE DETECCIÓ DE FUITES D'AIGUA A LES XARXES MUNICIPALS D'ABASTAMENT GESTIONADES PER EMATSA, INCLOS SERVEI WEB, COMUNICACIONS I MANTENIMENT

SUBMINISTRAMENT SENSORS

	Tipus Unitat	Preu unitari	Amidament	<u>TOTAL</u>
Sensor per a la xarxa de distribució en baixa inclosa configuració per a integració de dades en plataforma Web, amb targeta de comunicacions inclosa.	Ut.	500,00 €	100	50.000,00 €
Sensor per a la xarxa de distribució en alta inclosa configuració per a integració de dades en plataforma Web, amb equip registrador i targeta de comunicacions inclosa.	Ut.	1.800,00 €	10	18.000,00 €

TOTAL SUBMINISTRAMENT 68.000,00 €

SERVEI PLATAFORMA WEB, COMUNICACIONS I MANTENIMENT SENSORS

		Preu unitari	Amidament	<u>TOTAL</u>
Servei de plataforma Web i comunicacions de la flota de sensors, 1er any contracte	Ut.	15,00 €	110	1.650,00 €
Servei de plataforma Web, comunicacions i manteniment preventiu i correctiu de la flota de sensors, 2on any contracte	Ut.	60,00 €	110	6.600,00 €
Servei de plataforma Web, comunicacions i manteniment preventiu i correctiu de la flota de sensors, 3er any contracte	Ut.	60,00 €	110	6.600,00 €
Servei de plataforma Web, comunicacions i manteniment preventiu i correctiu de la flota de sensors, 4rt any contracte	Ut.	60,00 €	110	6.600,00 €
Servei de plataforma Web, comunicacions i manteniment preventiu i correctiu de la flota de sensors, 5è any contracte	Ut.	60,00 €	110	6.600,00 €

TOTAL SERVEI WEB, COMUNICACIONS I MANTENIMENT 28.050,00 €

OTAL BASE CONTRACTE 96.050,00 €