



Plec tècnic del contracte de subministrament i instal·lació de 7 sirenes d'avís a la població en cas de risc químic

Servei de Tecnologia
Barcelona, 26 d'abril de 2023



ÍNDEX

1.	Objecte del contracte.....	3
2.	Memòria descriptiva.....	4
2.1	Municipis on es duran a terme les actuacions.....	4
2.2	Equipaments a subministrar	4
2.3	Especificacions tècniques de les sirenes a subministrar	4
a)	Característiques de les sirenes tipus A.....	5
b)	Característiques de la sirena tipus B	5
c)	Característiques de la sirena tipus C	5
d)	Característiques de les sirenes tipus D.....	5
e)	Característiques comunes a totes les sirenes.....	6
2.4	Instal·lació mecànica dels diferents equipaments	7
2.5	Integració amb l'actual sistema de telecontrol.....	8



1. Objecte del contracte

L'objecte del contracte és el subministrament i instal·lació de 7 sirenes d'avís a la població en cas de risc químic, i la integració d'aquests equipaments a la Xarxa d'Alarmes i Comunicacions de Protecció Civil (XAC), durant l'any 2024.

En el present plec de prescripcions tècniques es defineixen els següents aspectes:

- Municipis on s'ubicaran els equipaments a subministrar
- Especificacions tècniques mínimes de les sirenes a subministrar
- Característiques i condicions per a la instal·lació mecànica dels diferents equipaments
- Requeriments per a la integració de tots els equipaments amb el sistema actual de comunicacions i telecontrol.



2. Memòria descriptiva

2.1 Municipis on es duran a terme les actuacions

Els municipis on es realitzaran les instal·lacions objecte d'aquest contracte són:

- Vila-seca/Salou - Port Aventura: 1 sirena
- Celrà - Polígon Industrial Celrà : 1 sirena
- Massanes – Zona Industrial i Collformic: 1 sirena
- Tarragona - Port: 1 sirena
- Fogars de la Selva - Regent Park: 1 sirena
- Igualada - Polígon Les Comes: 1 sirena
- Vila-seca - Càmping La Pineda: 1 sirena

2.2 Equipaments a subministrar

Els equipaments a subministrar seran els següents:

- 3 sirenes electròniques tipus A
- 1 sirena electrònica tipus B
- 1 sirena electrònica tipus C
- 2 sirenes electròniques tipus D
- 7 columnes de suport per a les sirenes
- 7 antenes de radiocomunicacions TETRA
- 7 mòduls de comunicacions o interfícies de dades necessàries per a la integració de les sirenes al canal de radiocomunicacions TETRA
- 7 armaris d'exterior per a contenir tots els equipaments: electrònica de la sirena, equips de comunicacions, bateries.

En els següents apartats es definiran les característiques tècniques i les condicions d'instal·lació de cadascun dels equipaments.

2.3 Especificacions tècniques de les sirenes a subministrar

Les 7 sirenes a subministrar seran de tipus electrònic i hauran d'emmagatzemar i ser capaces d'emetre els sons especificats en el *Decret 240/1999, de 31 d'agost, pel qual es regulen els senyals acústics de la xarxa general d'alarmes i comunicacions de protecció civil*.

Senyal d'alerta

El senyal d'alerta està format per tres cicles d'una durada d'un minut cadascun, separats per un interval de 5 segons.

Les característiques tècniques d'un cicle són les següents:

1. El senyal d'alerta és un senyal en dent de serra
2. La variació en freqüència s'estén en un interval de F_i a F_s :
× (F_i) Freqüència inferior = 300 ± 50 Hz



$\times (F_s)$ Freqüència superior = $2 \times F_i$

3. El temps d'increment de F_i a F_s és de 6 segons
4. El temps de descens de F_s a F_i és de 6 segons
5. La durada total d'un cicle d'alerta és de 60 segons

Senyal de fi d'alerta

El senyal de fi d'alerta comporta una emissió d'una durada de 30 segons d'un so amb una freqüència de 380 Hz.

Senyal de prova

El senyal de prova comporta una emissió d'una durada d'un minut d'un so amb una freqüència de 380 Hz.

Les 7 sirenes a subministrar seran de diferents prestacions pel que fa a angle de cobertura a cobrir i nivell de pressió sonora (NPS), segons el següent quadre:

Municipi	Ubicació	Angle cobertura mínim	dB mínim a 30 m	Tipus de sirena
Vila-seca / Salou	Port Aventura	180°	116 dB	Tipus A
Tarragona	Port	180°	116 dB	Tipus A
Igualada	Polígon Les Comes	180°	116 dB	Tipus A
Celrà	Polígon Industrial Celrà	360°	120 dB	Tipus B
Massanes	Zona Industrial i Collformic	180°	120 dB	Tipus C
Fogars de la Selva	Regent Park	180°	111 dB	Tipus D
Vila-seca	Càmping La Pineda	180°	111 dB	Tipus D

a) Característiques de les sirenes tipus A

- Angle de cobertura mínim: 180°.
- Nivell de pressió sonora (NPS) mínima a 30 m de distància: 116 dB.

b) Característiques de la sirena tipus B

- Angle de cobertura mínim de 360°.
- Nivell de pressió sonora (NPS) mínima a 30 m de distància: 120 dB.

c) Característiques de la sirena tipus C

- Angle de cobertura mínim: 180°.
- Nivell de pressió sonora (NPS) mínima a 30 m de distància: 120 dB.

d) Característiques de les sirenes tipus D

- Angle de cobertura mínim: 180°.
- Nivell de pressió sonora (NPS) mínima a 30 m de distància: 111 dB.



e) Característiques comunes a totes les sirenes

- Connexió a 220 V AC. Conjunt de bateries necessàries per alimentar la sirena i garantir una autonomia mínima de 6 dies en cas de manca de subministrament elèctric.
- Autonomia de la sirena, activada a màxima potència, no inferior a 20 minuts.
- Generació d'un mínim de 6 senyals acústics i 6 missatges vocals, prèviament enregistrats a la memòria de l'electrònica de la sirena.
- Generació automàtica d'alarmes: estat de bateries, estat del carregador de bateries, obertura de l'armari amb l'electrònica, estat dels amplificadors.
- Capacitat de realitzar un test silenciós mitjançant l'activació de la sirena amb un senyal de freqüència inaudible.

Per a garantir aquestes especificacions mínimes s'haurà de proposar la solució tècnica on s'especificaran les següents característiques per a cadascuna de les tipologies de sirenes:

- Nombre d'amplificadors, potència de cada amplificador i les seves característiques
- Nombre de mòduls difusors, nombre d'altaveus de cada mòdul difusor, i les seves característiques
- Angle de cobertura horitzontal dels difusors
- Potència nominal
- Nivell de pressió sonora (NPS) a 30 m de distància, en el pla horitzontal mig dels difusors
- Tensió de treball de l'electrònica
- Dimensions i pes
- Tipus de rack i armari on s'ubicaran la unitat de potència, les bateries, l'equip generador del so i els equips electrònics de comunicacions
- Bateries, autonomia i consums dels equips en repòs i en funcionament.

En un termini màxim de 15 dies naturals després de la instal·lació, la DGPC podrà demanar a l'empresa adjudicatària la realització d'una prova de so de les sirenes per tal de comprovar in situ el compliment dels requisits de NPS (Nivell de Pressió Sonora) i angle de cobertura exigits en el contracte. L'empresa—adjudicatària aportarà els sonòmetres necessaris, amb un mínim de 2, per tal d'avaluar aquesta prova de so.

No es podrà donar el contracte per correctament executat si durant aquesta prova es detecta el no compliment d'algun dels requisits exigits al plec. En cas que es detecti algun incompliment, l'empresa adjudicatària durà a terme les modificacions als equipaments instal·lats (adhesió de mòduls difusors del so o augment de potència de la sirena) a fi de complir amb els requisits demanats. En cas que l'empresa adjudicatària no resolgui aquests incompliments, es resoldrà el contracte.

La DGPC determinarà la data i el lloc concret de realització de la prova, a fi de coordinar-ho amb el municipi on es realitzarà i evitar així alarmar a la població.



2.4 Instal·lació mecànica dels diferents equipaments

Totes les sirenes s'instal·laran sobre columna de suport d'11 metres d'alçada. Les columnes seran d'acer galvanitzat, de disseny tronco cònic i d'un únic tram. En tot cas, la columna de suport haurà d'estar correctament dimensionada per a suportar el pes de la sirena tenint en compte els càlculs de resistència al vent de la sirena sobre la columna.

S'haurà de presentar tot la documentació tècnica referent a les columnes de suport, on s'especificaran les següents característiques mínimes:

- Tipus de material i disseny
- Alçada, pes, diàmetre en base, diàmetre en punta
- Placa base de suport al formigó: dimensions i espessor de la placa
- Número i característiques dels perns de subjecció

Per a cadascuna de les sirenes, els treballs a realitzar seran els següents:

- Un cop formalitzat el contracte, es farà una visita de camp juntament amb personal de cada Ajuntament, la DGPC i l'adjudicatari, a fi d'escollir la ubicació òptima per la sirena.
- Seguidament, l'adjudicatari confeccionarà un breu replanteig i un fotomuntatge de com quedaria la instal·lació definitiva, per a la seva valoració per part de la DGPC i de l'Ajuntament.
- Un cop acceptat el replanteig, l'empresa adjudicatària procedirà a la confecció dels plànols i documentació tècnica necessària relativa a la instal·lació de la sirena.
- Transport de tot el material de les sirenes i columna de suport a les ubicacions
- Obra civil, fonamentació necessària i instal·lació de la columna de suport
- Instal·lació mecànica dels mòduls difusors i les antenes a la columna. L'adjudicatari aportarà tots els elements mecànics necessaris tals com estructures de suport o fixació, i lloguer de camió elevador si fos necessari, per a una correcta instal·lació.
- Instal·lació de l'armari d'exterior i dels equipaments electrònics de la sirena, les bateries, i els equips de comunicacions.
- Cablejat necessari entre els diferents elements instal·lats a la columna (antena TETRA, mòduls difusors de la sirena) i l'electrònica de dins l'armari.
- Connexió a la xarxa elèctrica de tot el conjunt en el punt de connexió més accessible. Caldrà preveure l'alimentació per plaques fotovoltaïques en cas que la connexió a la xarxa elèctrica sigui inaccessible.
- Configuració i posada a punt de les comunicacions i el telecontrol des del CECAT, d'acord amb els requisits descrits en l'apartat 3.6 d'aquest plec.

Un cop formalitzat el contracte i decidida la ubicació definitiva de cadascuna de les sirenes en les visites fetes entre Ajuntament, adjudicatari i DGPC (amb la corresponent



acceptació del replanteig previ), caldrà realitzar i lliurar a la DGPC els plànols i documentació tècnica necessària relativa a la instal·lació de les sirenes. Les possibles despeses generades a conseqüència dels permisos o llicències per l'execució de l'obra seran a càrrec de l'adjudicatari.

Serà imprescindible fer els càlculs pertinents, tals com fonamentació i resistència al vent de la sirena sobre columna.

La documentació tècnica relativa a la instal·lació de la sirena, haurà d'especificar tots els treballs a dur a terme de:

- Excavacions en terrenys per a la fonamentació, i extracció de terres.
- Transports de terres.
- Quantitats i característiques dels formigons i acers per a la fonamentació.
- Instal·lació de la xarxa de terra i canalitzacions per a la instal·lació elèctrica.
- Lloguers de grues i altra maquinària.
- Ancoratge de les sirenes a la columna

L'obra civil haurà de ser la necessària per a suportar el conjunt d'equips que integrin les sirenes i totes les seves parts; la instal·lació de les columnes de suport i els armaris d'exterior, i l'ancoratge de les sirenes a les columnes de suport. S'inclourà també la instal·lació elèctrica, amb els equipaments i obra civil necessària, considerant la instal·lació d'un kit de plaques fotovoltaïques en el cas que la ubicació de les sirenes tingui molt complicada la connexió a la xarxa elèctrica.

L'adjudicatari final serà el responsable de reparar, a càrrec seu, els serveis públics o privats fets malbé, indemnitzant a les persones o propietats que resultin perjudicades.

El personal de l'empresa adjudicatària disposarà dels seus propis mitjans de transport per desplaçar-se als llocs dels treballs, corrent a càrrec de l'adjudicatari totes les despeses que es derivin del transport, allotjament, manutenció de tot el personal propi o subcontractat.

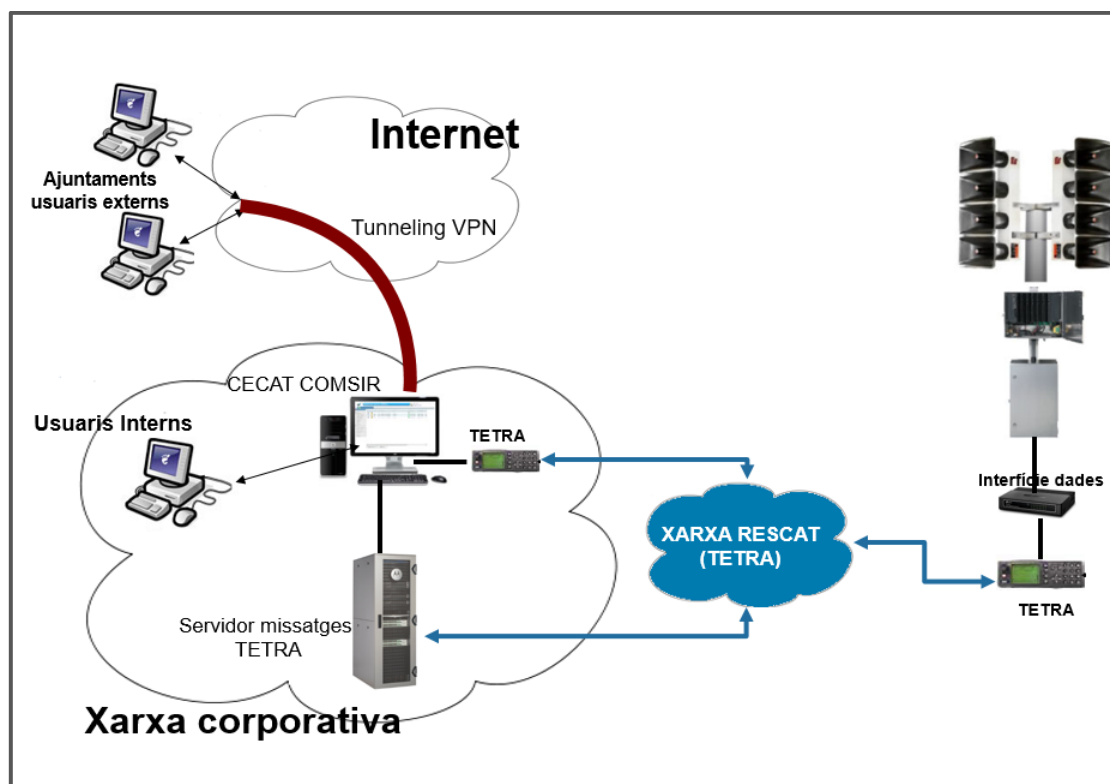
L'empresa adjudicatària disposarà en tot moment de l'equipament de maquinària, eines, tant mecàniques com elèctriques, i equips electrònics necessaris i suficients per a la correcta instal·lació i posada a punt de l'equipament.

L'empresa adjudicatària està obligada a proporcionar al seu personal d'instal·lació tots aquells mitjans necessaris i suficients amb objecte de no incórrer en infracció en matèria de seguretat i higiene en el treball. S'hauran d'observar les normes dictades a les ordenances corresponents.

2.5 Integració amb l'actual sistema de telecontrol

Tots els elements a subministrar s'hauran d'integrar dins el sistema de comunicacions i el software de gestió i telecontrol que existeix actualment per a la xarxa d'avís a la població de la DGPC.

Es mostra un esquema de les comunicacions:



Caldrà dissenyar i subministrar una interfície de dades que permeti un diàleg bidireccional de dades amb l'actual aplicació informàtica de telecontrol ubicada a les sales CECAT de Barcelona i Reus.

Aquesta interfície de dades tindrà la capacitat de trametre i rebre les dades a través del canal de comunicacions TETRA. L'intercanvi de dades es realitza a través del SDS (*Short Data Service*) de TETRA. En els següents enllaços es pot trobar informació sobre el PEI (*Peripheral Equipment Interface*) que permet vincular un terminal de dades amb un equipament TETRA per utilitzar els serveis TETRA, entre ells l'SDS.

https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300300_300399/30039205/01.03.01_60/en_30039205v010301p.pdf

https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102000_102099/10202109/01.02.01_60/tr_10202109v010201p.pdf

Per a més informació es pot contactar amb l'empresa Zenon Radio, proveïdor oficial de Sepura a Espanya. Sepura és el proveïdor actual de la xarxa RESCAT de la Generalitat de Catalunya. El model d'emissora emprat és el SRG3500.

A banda d'haver de realitzar la integració de les sirenes subministrades al canal de comunicacions TETRA, en un termini de 15 dies hàbils a contar a partir de la data de formalització del contracte, l'adjudicatari haurà d'aportar la documentació del protocol de comunicacions que emprarà en les comunicacions, per tal que la DGPC realitzi les modificacions necessàries al software de telecontrol a fi d'adaptar-lo a aquest protocol.



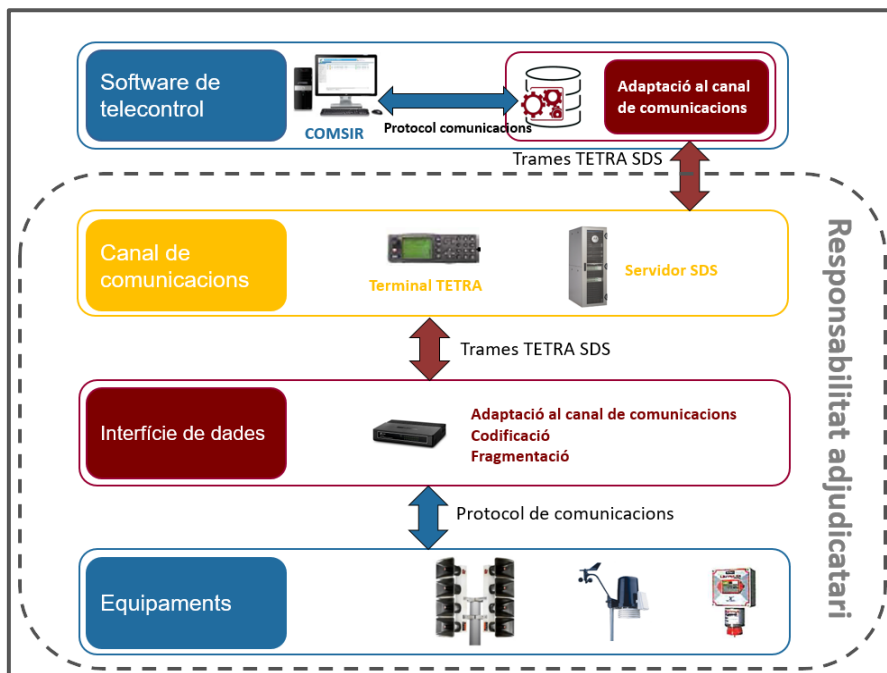
També proporcionarà una descripció detallada de la solució adoptada per a la integració de les sirenes al canal de comunicacions TETRA, així com de la interfície de dades presentada.

Dins la documentació a proporcionar, l'adjudicatari haurà de detallar:

- Format del missatge de petició de realització d'una funció sobre una sirena (interrogació, activació Alerta, activació Fi Alerta)
- Format del missatge de resposta a una interrogació, amb l'estat de totes les variables de la sirena
- Format del missatge de resposta a una activació de la sirena

En tot cas, l'adjudicatari serà el responsable de la comunicació bidireccional extrem a extrem a través de la xarxa TETRA.

El protocol de comunicacions aportat per l'adjudicatari haurà de garantir que es disposi de les següents dades al software de monitoratge i control:



1. Informació referent a l'estat de la sirena:

- a. Data i hora actual de la sirena
- b. Estat actual de la sirena
- c. Data i hora de l'última funció¹
- d. Última funció de la sirena¹
- e. Nombre d'activacions executades per la sirena
- f. Nombre de cancel·lacions executades per la sirena
- g. Estat de l'alimentació 220 V

¹ S'entén com a funció, una activació o un test silenciós



- h. Funcionament del carregador
- i. Intrusió
- j. Activació produïda localment des del punt de sirena
- k. Estat i voltatge de les bateries
- l. Estat de tot l'equipament durant l'última funció¹
- m. Per a cadascun dels amplificadors
 - 1. Funcionament de l'amplificador
 - 2. Voltatge de sortida
 - 3. Intensitat de sortida

Caldrà usar tècniques de fragmentació per tal que les dades que no càpiguen en un únic missatge SDS, siguin enviades mitjançant diversos missatges i aquests siguin interpretats de forma correcta pel software.

El protocol de comunicació haurà de ser asíncron. El punt de sirena, a més de respondre a les peticions d'estat, notificarà quan es produeix un canvi en qualsevol de les seves dades de forma significativa.

La interfície de dades o solució aportada per l'adjudicatari, haurà de garantir que la comunicació de les sirenes amb els centres de control de Barcelona i Reus segueixi la mateixa configuració que la resta de sirenes que formen actualment la XAC:

- Les notificacions des del punt de sirena al centre de control es fan per defecte al servidor de missatges SDS TETRA, amb un ISSI concret. Aquest servidor de missatges SDS té connexió informàtica amb el software de control.
- Les notificacions disposen de reintents en cas que els centres de control no en confirmin la recepció. En cas d'esgotar els reintents de notificació, el punt d'avís passa a notificar a cadascun dels centres de control (Barcelona i Reus) a través d'uns altres ISSI alternatius, que són dues emissores TETRA directament connectades als softwares de telecontrol dels dos centres.

Per tal que el consum de tot el conjunt de l'electrònica sigui acceptable, el consum d'aquesta interfície de dades haurà de ser inferior a 200 mA.

Caldrà fer totes les proves des de l'aplicació instal·lada a CECAT per a la comprovació de la correcta realització de les següents funcions: activació de la sirena (desconnectant els altaveus) i comprovació de la recepció de l'activació a l'aplicació; realització de test silencis i la seva correcta recepció; interrogació de la sirena i recepció del report amb l'estat de les seves variables; generació d'una alarma a la sirena (com ara desconnexió dels 220 V) per comprovar la correcta recepció en l'aplicació.

Les proves d'integració de la sirena en el sistema de comunicacions i telecontrol, hauran de garantir també que no hi haurà cap alteració en el funcionament actual de la resta de sirenes i altres elements que conformen el sistema d'avisos a la població.

Es valorarà que les sirenes a subministrar disposin de la tecnologia adient que en permeti la configuració o modificació de paràmetres remotament a través del canal de comunicacions TETRA.



Si s'afegeix aquesta millora en l'oferta, les accions mínimes que s'hauran de poder fer remotament són:

- Afegir o modificar tons d'avís
- Afegir o modificar funcions d'activació.

Es detallarà la metodologia, eines o software que es faran servir, per poder-ho posar en coneixement al personal de manteniment de la xarxa de sirenes.

La cap del Servei de Tecnologia