



Plec de Prescripcions Tècniques de la licitació per la contractació dels serveis i subministrament de comunicacions mòbils i de dades a bord dels autobusos pel bon funcionament del nou sistema d'ajuda a l'exploració

(Exp. Núm. C-1/2025)

Maig 2025

ÍNDEX

1.INTRODUCCIÓ	3
1.1 QUÈ ÉS SERMETRA SL I QUINS OBJECTIUS TÉ?	3
1.2 CONTEXT DE LA LICITACIÓ	3
1.3 OBJECTIU DE LA LICITACIÓ	4
2.OBJECTE DEL CONTRACTE	5
3.REQUERIMENTS TÈCNICS	6
3.1 CONSIDERACIONS PRÈVIES – CONTEXT	6
3.2 CARACTERÍSTIQUES TARGETES SIM	7
3.3 CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT	7
3.4 COBERTURA	8
3.5 CONSUMS	8
3.6 PLATAFORMA DE GESTIÓ	9
4.ABAST DEL SUBMINISTRAMENT	10
4.1 SIMS	10
4.1.1 MATERIAL A SUBMINISTRAR	10
4.1.2 TERMINI D'ENTREGA	10
4.2 CONFIGURACIÓ	10
4.3 INSTAL·LACIÓ	10
4.3.1 TERMINI DE REALITZACIÓ	11
5.REQUISITS DE GARANTIA I MANTENIMENT	12
5.1 GARANTIA DE SUBMINISTRAMENT	12
5.2 MANTENIMENT I SUPORT	12
5.2.1 ABAST TASQUES	12
5.2.2 COMPROMISOS DE NIVELL DE SERVEI EN GARANTIA	12
6.PENALITZACIONS	14
6.1 SUBMINISTRAMENT TARGETES	14
6.2 DISPONIBILITAT DEL SERVEI	14

1. INTRODUCCIÓ

Els autobusos integrats de la Regió Metropolitana de Barcelona, estan dotats d'un Sistema per a la Venda i Validació de títols de transport (SVV), magnètics o T-mobilitat i, en alguns casos, un Sistema d'Ajuda a l'Explotació i Informació (SAEi). Ambdós sistemes constitueixen un equipament avançat, que requereixen, per al seu òptim funcionament, del corresponent manteniment.

Aquests sistemes requereixen de serveis de suport i manteniment, com poden ser els plans de manteniment preventiu i correctiu, l'operació dels sistemes, les tasques de configuració o les comunicacions.

Referent a les comunicacions, els equips embarcats necessiten comunicar-se amb els sistemes centrals en temps real, el que requereix que disposin d'algun sistema de telecomunicació. Tant en el cas de la T-mobilitat com del SAEi, aquesta tasca es realitza mitjançant telefonia mòbil. En el primer cas, les comunicacions estan incloses dins el contracte entre l'ATM i SOC Mobilitat, mentre que pel SAEi les comunicacions van a càrrec dels operadors.

Per tot l'exposat, i de cara a optimitzar als operadors de transport la contractació i posterior gestió, i a través de les corresponents economies d'escala, SERMETRA SL ha assumit la licitació i posterior prestació d'aquests serveis a aquells operadors que ho requereixin.

1.1 QUÈ ÉS SERMETRA SL I QUINS OBJECTIUS TÉ?

Sermetra SL és una societat limitada, creada l'any 2003 per l'Autoritat del Transport Metropolità i Busmet Serveis, SL (societat que agrupa la majoria dels operadors d'autobús integrats tarifàriament a la Regió Metropolitana de Barcelona), amb l'objectiu de generar economies d'escala i estalvis en els manteniments dels diferents equips embarcats i contribuir a crear un espai de coneixement i col·laboració comú aprofitable per a tots els operadors de transport que gaudeixen dels serveis que ofereix la societat.

En l'actualitat, després de 20 anys des de la seva creació, SERMETRA dona servei a quasi una quarantena d'empreses de transport, de diferent dimensió, amb més de 1.000 rebent serveis de manteniment i es gestiona un volum d'informació corresponent a més de 3.500 parades, informació que és rebuda pels panells informatius i és mostrada als usuaris del transport públic, ja sigui a les pròpies parades o via mòbil o online.

1.2 CONTEXT DE LA LICITACIÓ

Al Juny de 2022 l'ATM de Barcelona va licitar el contracte mixt del "Subministrament, instal·lació i posada en marxa d'un sistema d'ajuda a l'explotació i informació SAEi multi-flota" (en endavant SAEi), amb número d'expedient C-1/2022, que va ser adjudicat el 21 de setembre de 2022 a l'empresa GRUPO MECÁNICA DEL VUELO SISTEMAS, SAU (GMV d'ara endavant).

Aquesta licitació formava part del paquet de fons REACT-EU que es va aprovar per a la realització de l'operació denominada "Expansió i millores T-mobilitat, en la que una de les actuacions derivades fou la renovació tecnològica del SAE multi-flota de l'ATM considerant-ho com un tot, una solució integral amb independència de l'origen dels diferents serveis, amb

possibilitat d'escalabilitat i de creixement futur amb tercers proveïdors en tots els àmbits que sigui possible, basat en estàndards europeus, podent incorporar noves tecnologies i aplicacions a futur.

Dins d'aquest contracte s'ha realitzat tot el desenvolupament dels sistemes centrals esdevenint un sistema SAEi multi-flota complert, adaptat a la realitat d'operació d'empreses molt diferents entre sí, des de grans corporacions empresarials a flotes petites, amb requisits d'operació molt diferents, circumstància que va comportar que l'adjudicatari realitzés un subministrament específic d'adaptació a fi d'aconseguir:

- Que el sistema impliqués la digitalització i fos útil pels requeriments d'operació propis de cada empresa.
- Que l'administració disposés de la garantia dels sistemes d'informació requerits, quant a qualitat de la prestació del servei i d'informació al viatger i el ciutadà.

En el contracte s'ha instal·lat el SAEi a un total de 7 empreses, 25 operadors i 900 vehicles. Tots aquests vehicles requereixen d'una targeta SIM amb comunicacions de veu i dades per poder establir comunicació entre els vehicles i el sistema central, tant per transmetre les dades de posició, esdeveniments i imatges de videovigilància (aquest últim segons el vehicle), així com trucades tant de VoIP com de veu (GSM).

1.3 OBJECTIU DE LA LICITACIÓ

L'objectiu de la licitació és la contractació de les comunicacions mòbils, a través de targetes SIMs, incloent el propi subministrament de les targetes, així com el consum mensual de les mateixes, la configuració de la xarxa per assegurar el bon funcionament amb el sistema del SAEi i les eines de gestió corresponents per poder controlar i mantenir el parc de targetes.

2. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte d'aquest procés de contractació és l'adquisició de targetes SIMs per poder dotar els vehicles equipats amb SAEi de comunicacions mòbils per poder comunicar amb els sistemes centrals. Aquestes SIMs hauran de tenir un paquet de dades mensuals, i d'unes característiques físiques i tècniques concretes que es detallen en els següents apartats del document.

Així mateix, més enllà del propi subministrament de les SIMs, caldran serveis complementaris.

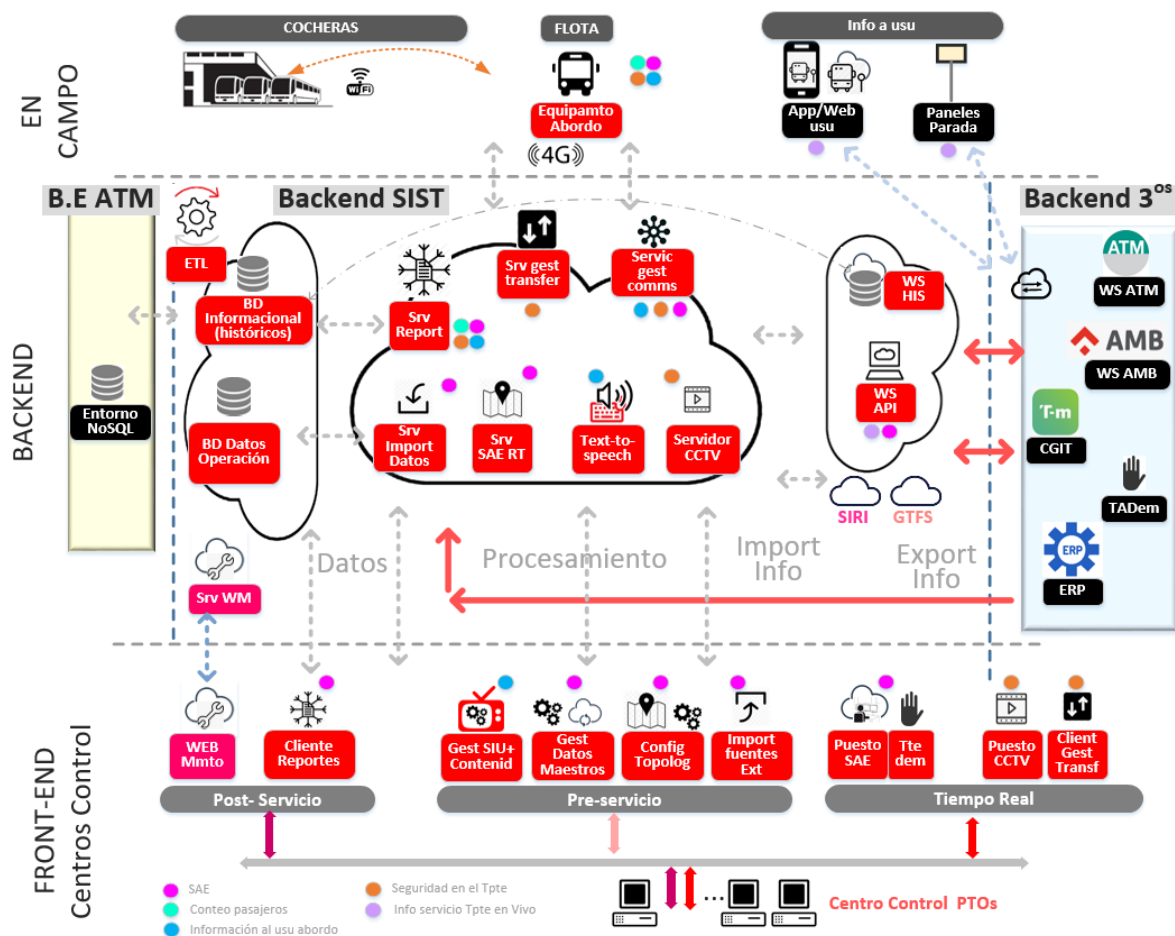
El següent llistat mostra els principals serveis (llistat no exhaustiu):

- Subministrament SIMs M2M Industrials
- Configuració del túnel
- Instal·lació inicial de les SIMs als equips embarcats
- Disponibilitat de SIMs desactivades per a futures necessitats
- Pla mensual de dades i veu
- Connectivitat dedicada IPsec
- Accés a plataforma de gestió de les SIMs, per a la seva gestió i configuració.
- Suport i manteniment

3. REQUERIMENTS TÈCNICS

3.1 CONSIDERACIONS PRÈVIES – CONTEXT

L'arquitectura d'un SAEi disposa d'una infraestructura amb uns equips de camp i uns sistemes centrals, que alhora es poden dividir entre una part de back-end i una altra de front-end. D'una forma resumida es pot dir que els equips de camps, que són els equips embarcats a bord dels autobusos, reben i envien dades cap al back-end, qui fa el processament i la gestió de les dades, que queden a disposició del front-end que serien els centres de control de cada flota, on es pot fer el seguiment i l'operació dels vehicles i els serveis.



Per tal que els equips embarcats puguin comunicar amb el back-end, és necessari que aquests disposin d'un sistema de comunicació mòbil, a realitzar mitjançant telefonia mòbil, i el qual és l'objecte de la present licitació.

Aquests equips embarcats es poden subdividir en tres subsistemes que componen la solució i que conformaran el consum de dades donades les principals dades a intercanviar:

1. SAEi:
 - a. Dades de localització
 - b. Informació de recalament
 - c. Informació de detecció de parades
 - d. Informació addicional de senyals del vehicle (per exemple del CAN-BUS del vehicle)

- e. VoIP: comunicació de veu via IP entre el front-end i el vehicle. En cas de contingència, també és necessari que aquesta comunicació es pugui efectuar mitjançant veu (GSM).
- 2. CCTV (Sistema de videovigilància):
 - a. Informació en streaming de vídeo de les càmeres instal·lades en els vehicles.
 - b. També suporta la descàrrega sota demanda de certes imatges protegides (per exemple, davant de denúncies).
- 3. SIU (Sistema d'informació a l'usuari):
 - a. Configuracions de vídeo i àudio a mostrar als passatgers (multimèdia).

3.2 CARACTERÍSTIQUES TARGETES SIM

Les targetes SIMs a subministrar hauran de complir amb els següents requeriments tècnics:

- Targes Micro SIM (3FF) sense encunyar (no es pot fer ús d'adaptadors de mides)
- Rang de temperatura estès de -40°C a +105°C
- Connectivitat GSM, GPRS, 4G, 4G+
- IP fixa i accessible des del centre de control. Necessari per poder instal·lar l'aplicació servidora i gestora de les dades procedents dels terminals mòbils.
- Comunicació bidireccional entre el sistema central i els equips embarcats, tant TCP com UDP sense cap requisit addicional (com poden ser túnels o connexions establertes). Caldrà tenir un tràfic mínim garantit.
- Memòria de la SIM accessible per part del mòdul de SW de l'equip embarcat on s'instal·la.
- La targeta no ha de tenir PIN activat

3.3 CARACTERÍSTIQUES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT

A nivell de seguretat són requerits el següent:

- Tunelització o connectivitat IPSEC (no és necessària una solució sobre MPLS)
- Tots els terminals mòbils han de formar part d'una Intranet, que vindrà proporcionada pel contractista. No serà necessari que l'equip mòbil del SAEi tingui implementat un SW client d'aquesta intranet (VPN). D'aquesta manera es podrà mantenir la confidencialitat de les dades intercanviades entre els terminals mòbils i l'aplicació servidora.
- En el subministrament d'una xarxa segura, es requereix proveir d'una VPN conformada per tots els vehicles (i punts d'informació del sistema) subministrant una connexió dedicada
- El túnel punt a punt entre la infraestructura central i cada terminal haurà d'estar redundada. Es requereix doncs, duplictat del túnel, havent un d'actiu i un altre de backup.

- L'adreçament IP dels diferents APN que conformen el projecte haurà de ser diferent en cada cas per al correcte funcionament del sistema i, per tant, s'haurà de coordinar entre els diferents actors al començament del projecte. Es preveu una connexió directa entre operador de comunicacions i el núvol, eliminant així els punts intermedis.
- Integritat d'accés a la xarxa privada per mitjà de tallafocs.
- Totes les targetes SIM tindran un únic usuari i contrasenya que serà comú, per tal d'autenticar-se a la Intranet i xarxa de comunicacions. La contrasenya ha de ser forta i segura.

3.4 COBERTURA

Els vehicles instal·lats en el SAEi i els quals seran receptors de les SIMs objecte d'aquesta licitació treballen principalment a la província de Barcelona. Igualment, atenent a l'escalabilitat del propi sistema, es preveu la possibilitat d'ampliar els vehicles i la seva cobertura geogràfica a tot el territori català. Donada aquesta situació, es requereix que les targetes SIM tinguin la màxima cobertura GSM, GPRS, 4G i 4G+ a tot el territori català.

Amb tot, és requisit disposar d'una cobertura mínima del 95% del territori català, en GSM y GPRS, i del 90% en 4G o 4G+. El licitador haurà de presentar a la seva oferta un mapa de cobertura de Catalunya per les diferents tecnologies.

3.5 CONSUMS

Donada la naturalesa de l'ús descrit per a les SIMs el consum de les mateixes no és constant ni lineal, degut a que hi ha moltes variables que poden influir en el consum, com per exemple:

- Hores de servei de l'autobús
- Necessitat de comunicació central – conductor
- Necessitat d'enviament de multimèdia
- En cas de disposar de CCTV, necessitat de visualització d'imatges.

És per això que, es requereix que:

- SERMETRA, SL disposi de varis paquets de dades disponibles per poder assignar cada SIM, segon el consum que es prevegi pel tipus de vehicle i servei que realitzi.
- Cada SIM es pugui moure de paquet de dades segons els canvis que pugui sorgir.
- Totes les SIMs d'un mateix paquet de dades formin part d'un subconjunt de SIMs, amb un pool de dades total de la suma del paquet de totes les SIMs, i que puguin ser consumides per qualsevol de les SIMs que en formen part, de manera que si una SIM té un excés de consum aquest pugui ser compensat que altres que no han consumit tot el paquet. (per exemple, si hi ha 10 SIMs amb un paquet d'1GB, aquestes 10 SIMs tindran un pool de 10GB per ser consumit per totes elles).
- Les SIMs es podran agrupar en subgrups, esdevenint un subconjunt únic i independent de la resta. Aquests subgrups es podran editar per SERMETRA SL i hauran de tenir un control de consums propi. L'objecte d'aquest requisit és poder fer agrupacions de SIMs per flotes.

3.6 PLATAFORMA DE GESTIÓ

Les SIMs hauran de ser visibles en una plataforma de gestió en que es puguin dur a terme tasques de supervisió y configuració.

Aquesta plataforma ha de ser accessible pels usuaris que Sermetra, SL consideri oportuns amb un accés d'usuari i contrasenya, i preferiblement mitjançant accés web, per tal que pugui ser accessible de forma senzilla i sense necessitat d'instal·lar cap programari. Aquesta plataforma ha de permetre la definició de diferents perfils d'usuari (administrador de la facturació, tècnic, etc.).

La plataforma ha de permetre, com a mínim, les següents tasques:

- **Gestió del cicle de vida de les SIMs:** Activar i desactivar targetes SIM segons la necessitat. Sermetra SL podrà disposar d'un estoc de SIMs sense activar, i sense cost mensual associat, per activar en cas de necessitar ampliar el parc de targetes disponibles. Així mateix, donada la necessitat, serà possible desactivar, ja sigui de forma temporal o permanent, targetes SIMs, per tal que aquestes deixin de tenir consum i cost. En definitiva, es requereix poder determinar tots aquells paràmetres que siguin necessaris per gestionar el cicle de vida d'una targeta, com per exemple:
 - Configuració de proves per a ser instal·lada en l'equip embarcat del SAEi
 - Activació automàtica (quan és detectada per primer cop) i manual (a través de la plataforma de gestió)
 - Desactivació de SIMs que no es fan servir
- **Gestió d'inventari:**
 - Canviar el paquet de dades de cada SIM segons la necessitat. Considerant que hi poden haver SIMs amb diferents paquets de dades, segons el detallat en la licitació, cal que Sermetra SL, pugui canviar la configuració d'una SIM d'un paquet a l'altra de forma autònoma, mitjançant la plataforma de gestió.
 - Crear grups de facturació de les SIMs. Tenint en consideració que el SAEi és multiflota, és necessari poder separar les SIMs en grups per les diferents flotes existents al SAEi, de forma que cada flota o operador tingui el seu paquet de SIMs diferenciades de la resta.

A més, cal que la plataforma permeti canviar l'assignació de les SIMs d'un grup a un altre, segons la necessitat.
- **Indicadors de negoci, consum i facturació:** Fer seguiment del consum i conseqüent facturació mensual de cada SIM i grup de SIMs.
- **Informes detallats:** Informes de consums excessius, considerant-se excessius com aquells que excedeixen la previsió realitzada per a cada SIM segons el paquet de dades assignat i el temps transcorregut dins el període de facturació.
- **Generació d'alarmes:** Implementació de diferents tipus d'alarmes (per al control d'ús, despesa, etc.)

4. ABAST DEL SUBMINISTRAMENT

En aquest apartat es complementa amb detall la llista de subministraments, així com els terminis d'entrega i d'altres aspectes rellevant.

4.1 SIMS

4.1.1 Material a subministrar

En el moment de redacció del present plec, hi ha un total de 243 equips embarcats a equipar amb les SIMs objecte d'aquest subministrament. Addicionalment, es necessitem 7 SIMs per equipar en taules de proves. Per últim, es requereix que Sermetra SL pugui disposar de SIMs desactivades per futures necessitats d'ampliació del part d'equips. Així doncs, el subministrament inicial seria de:

Objecte	Unitats
Per vehicles	243
Per taules de prova	7
D'estoc	20
Total	270

Les SIMs d'estoc no hauran de tenir efectes en la facturació mensual ja que no tindran activat cap paquet de dades.

En cas de noves necessitats, Sermetra SL haurà de fer una petició de noves SIMs, en paquets mínims de 25 unitats.

4.1.2 Termini d'entrega

L'ofertant haurà d'indicar el termini d'entrega per al subministrament de les SIMs, sent aquest termini de 10 dies com a màxim des del moment de la comanda.

4.2 CONFIGURACIÓ

Tots els elements de configuració indicats en els capítols anteriors hauran de ser proveïts pel contractista en un període de 2 mesos des de la signatura del contracte. Per a realitzar aquesta configuració Sermetra SL posarà a disposició del contractista els contactes tècnics del proveïdor del SAEi, per tal que es puguin realitzar les proves de connectivitat necessàries i fer el procés end-to-end.

4.3 INSTAL·LACIÓ

Les SIMs que han de ser instal·lades als vehicles, requereixen d'un procés d'instal·lació. És obligació del contractista realitzar aquestes instal·lacions, sent les tasques principals les següents:

- Desplaçament a les ubicacions dels vehicles

- Accés a l'equip embarcat. Per a aquest propòsit, Sermetra SL facilitarà els documents de replanteig dels vehicles, on s'indica, per cada model de vehicle, la ubicació d'aquest equip.
- Retirar la targeta SIM existent i instal·lar la nova targeta SIM.
- Realitzar proves de connectivitat, per tal d'assegurar que les targetes funcionen.
- Custodia de la SIM desinstal·lada i posterior enviament a Sermetra SL, un cop finalitzades les tasques d'instal·lació.

4.3.1 Termini de realització

Les tasques d'instal·lació no es podran realitzar fins que les de configuració indicades anteriorment estiguin completades i s'hagi comprovat el seu funcionament.

El termini per a realitzar les instal·lacions de les SIMs serà de 5 setmanes, des del moment que les tasques de configuració es donin per acabades.

5. REQUISITS DE GARANTIA I MANTENIMENT

Durant tot el període de vigència del contracte, serà necessari disposar d'un servei de manteniment i assistència, els requisits mínims dels quals es mostren en aquest apartat. De la mateixa manera, hi ha certs aspectes que es consideren com una garantia de subministrament.

5.1 GARANTIA DE SUBMINISTRAMENT

Es considera que han de tenir una garantia de subministrament les targetes SIM, ja que és l'element físic que és objecte d'aquesta licitació.

D'aquesta manera, cada targeta SIM tindrà una garantia mínima de 6 mesos des del moment del subministrament. En cas que la targeta no funcioni o deixi de fer-ho per un problema físic de la mateixa, el proveïdor haurà de facilitar una targeta de substitució sense cap cost de subministrament ni enviament.

5.2 MANTENIMENT I SUPORT

Durant tota la vigència del contracte, el proveïdor haurà de disposar d'un servei de manteniment, incloent l'assistència tècnica, per tal de resoldre les incidències que puguin sorgir o donar suport tècnic al personal de SERMETRA, SL, o aquell a qui SERMETRA, SL li delegui, encarregat de gestionar les SIM i les seves configuracions.

5.2.1 Abast tasques

Les tasques de manteniment inclouran totes aquelles tasques o gestions necessàries per assegurar el correcte funcionament de les targetes SIMs i les seves configuracions. Entre elles, ha d'incloure (l'listat no exhaustiu):

- Atenció i resolució de problemes amb el túnel IPSEC
- Problemes de funcionament de les targetes SIM
- Atenció i resolució d'incidències amb la plataforma de gestió
- Suport davant dubtes de funcionament de la plataforma de gestió

5.2.2 Compromisos de Nivell de Servei en garantia

Per l'elaboració dels següents compromisos de nivell de servei, es distingeix entre dos nivells de criticitat:

- Incidències crítiques: aquelles que comprometen el funcionament del servei de comunicacions mòbils, en més d'una SIM.
- Incidències lleus: aquelles que no comprometen el funcionament del servei de comunicacions mòbils.

Els terminis màxims d'atenció i resolució de les incidències, segons el seu nivell de criticitat, seran els següents:

	Atenció	Resolució
Incidència/tasca crítica	1 hora	4 hores
Incidència/tasca lleu	4 hores	3 dies

Tots els terminis especificats ho són en hores/dies naturals.

L'empresa licitadora haurà d'oferir una eina de comunicació i gestió d'incidències, ja sigui mitjançant una eina específica o via correu electrònic. En qualsevol cas, tota petició haurà de quedar registrada y haurà de ser possible fer-ne un seguiment, tant mentre la mateixa estigui oberta com a nivell històric, per tal de poder analitzar dades (nombre d'incidències en un període de temps, temps de resolució de les mateixes, etc). Addicionalment, el licitador haurà de disposar d'una atenció telefònica per tal que SERMETRA, SL pugui contactar-ne en cas que ho consideri necessari.

6. PENALITZACIONS

En el present plec de prescripcions tècniques s'estableixen determinades actuacions a realitzar per part de l'empresa adjudicatària, que juntament amb la seva oferta presentada, es tradueixin en uns nivells de qualitat mínims u obligacions per sota dels quals s'imposaran penalitzacions.

SERMETRA, SL podrà realitzar inspeccions i un seguiment del funcionament del subministrament i podrà demanar tota aquella informació que consideri oportuna.

En cas d'incompliment dels diferents acords de prestació del servei per part del contractista, SERMETRA, SL, es reserva el dret d'executar les penalitzacions econòmiques que s'acordin contractualment en la falta de rigor tècnic i de gestió, sense perjudici del rescabament dels danys o perjudicis que es puguin produir.

En tots els casos, es demanarà que el licitador comuniqui de forma específica les circumstàncies que s'hagin pogut produir, exonerant de responsabilitat a SERMETRA, SL davant dels seus clients.

6.1 SUBMINISTRAMENT TARGETES

S'aplicarà una penalització d'un 0,5% de l'import mensual del contracte per cada setmana de retard en el subministrament de SIMs, des del moment que s'excedeixi el termini màxim fixat a l'oferta o al PPT.

6.2 DISPONIBILITAT DEL SERVEI

S'aplicarà una penalització d'un 1% de l'import mensual del contracte per cada 4 hores de falta de disponibilitat de servei, que afecti a un mínim del 30% del parc de SIMs actives, prenent en consideració l'especificat a l'apartat 5.2 en relació a les incidències crítiques.

Meritxell Fiol Casas

Gerenta de Sermetra SL

Signat electrònicament