



Transports Metropolitans
de Barcelona

CONTRACTACIÓ DEL MANTENIMENT DELS SISTEMES D' INFORMACIÓ EMBARCATS (SIEs)

**PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES IÒN
DE INFORMACION AL USUARIO (SIU
SISTEMA DE LOCALIZACI3N DEL
SISTEMA EMBARCADO**

IMTec
Àrea Operativa de Bus

29 de Abril 2024

INDICE

1	INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2	ABAST DE LA CONTRACTACIÓ	3
2.1	Serveis a incloure	3
2.2	Duració del contracte	3
3	DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES D'INFORMACIÓ EMBARCATS (SIEs) I ABAST	4
4	SERVEIS DE MANTENIMENT	7
4.1	Responsabilitats de TMB	7
4.2	Responsabilitats del ofertant	7
4.3	Manteniment correctiu	7
4.3.1	Requeriments Manteniment correctiu	7
4.3.2	Manteniment correctiu i bossa de reparacions	8
4.4	Obsolescències, certificacions i treballs d'enginyera	9
4.5	Assistència tècnica remota i gestió	9
4.6	Participació de IMTec com taller autoritzat	9
4.7	Terminis d'atenció a incidències i reparació d'equips	10
4.8	Limitacions en el servei de manteniment	11
5	GARANTÍA DE REPARACIONS	11
6	PROPOSTA ECONÒMICA	11
7	PENALITZACIONS	11
	ANNEX I. RELACIÓ D' EQUIPS A MANTENIR I GARANTIES	12

1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

El present document recull els requisits tècnics i de gestió que TMB sol·licita per al manteniment dels Sistemes d'Informació Embarcats (d'ara endavant SIEs).

2 ABAST DE LA CONTRACTACIÓ

El servei a oferir haurà de cobrir el manteniment dels següents equips: CPU30, CPU40, Switch PoE, EPC, ADAM, DAIO, Convertidor DC/DC, Pantalles interiors de 29" i 21", Amplificador d'Àudio SIU, Relé temporitzat 24V, Receptor comandament invidents ICU20, Càmera CCTV.

El detall dels elements a cobrir per aquest manteniment es detalla a l'**Annex I**.

2.1 Serveis a incloure

Els serveis a contemplar dins d'aquesta proposta són els següents:

- Manteniment correctiu, conforme a les condicions descrites al punt 4.3.
- Certificacions i treballs d'enginyeria que garanteixin la vigència de l'especificació de tots els equips en manteniment enfront d'obsolescència.
- Assistència tècnica remota i gestió.
- Participació d'IMTec en el manteniment correctiu com a taller homologat, conforme a les condicions descrites al punt 4.6.

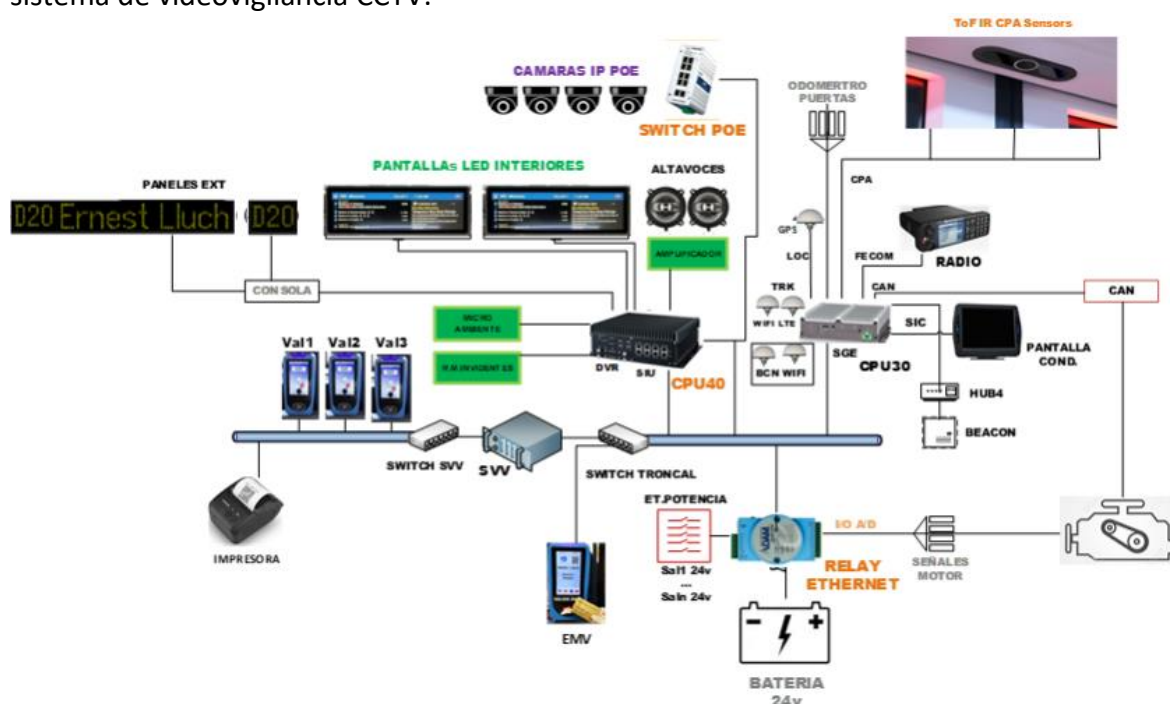
2.2 Duració del contracte

La proposta de l'ofertant haurà de contemplar que els serveis de manteniment es contractaran per un període de 3 anys, prorrogables anualment fins a un màxim de 2 pròrrogues.

3 DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES D'INFORMACIÓ EMBARCATS (SIEs) I ABAST

Els autobusos de TMB disposen d'una arquitectura embarcada ideada l'any 2006, que es basa en una xarxa Ethernet de CPUs embarcades amb sistemes operatius Linux industrials. L'any 2015 TMB va iniciar l'evolució de l'arquitectura a un model molt més flexible, establint un concepte de CPUs multi propòsit genèriques, que podien allotjar més d'un servei alhora i permetien desacoblar el sistema del hardware on s'executava.

Finalment, en el període de 2021-2024 es va donar un pas més en aquesta evolució de concepte de CPU multi propòsit amb el desenvolupament i instal·lació dels nous sistemes d'informació a l'usuari (SIU) i sistema gestor d'energia (SGE), a més de la inclusió d'un nou sistema de videovigilància CCTV.



Esquema de la xarxa embarcada de Bus actual

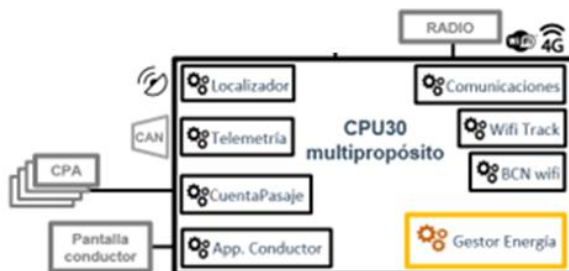
Seràn objecte d'aquest plec tècnic de contractació els equips/elements de la xarxa embarcada de Bus descrits a continuació:

CPU30

Es tracta d'una CPU industrial de propòsit general que serveix de gestor principal de la xarxa embarcada, i executa els següents aplicatius:

- SIC+Pantalla de Conductor per al Sistema d'informació al Conductor (SIC)
- FECOM+Ràdio Tetra per a les comunicacions dels conductors i la regulació de flota amb el SAE de TMB.
- CPA+Sensors ToF: Sistema de Compte Passatge

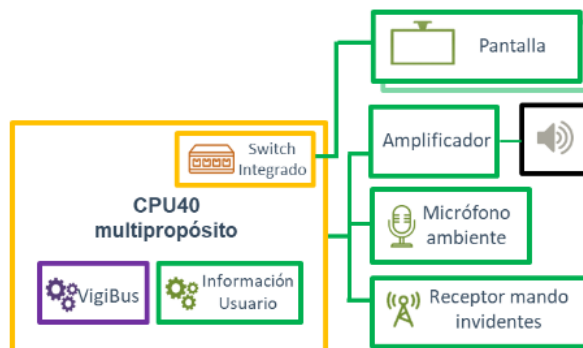
- TRK: Sistema de Tracking de passatgers mitjançant WiFi
- GW Comm TMB: Gestor integral de comunicacions de TMB Wifi Cocheres i 4G al carrer.
- BCN WiFi: Sistema d'Internet al passatger mitjançant Wifi i 4G.
- CAN: Sistema de Telecomandament i Telemetria de l'autobús.
- LOC: Sistema de localització avançat basat en GPS, DR i odòmetre.
- Beacon Bus: Sistema d'informació mitjançant bluetooth a persones invidents.



Esquema funcionalitats CPU30

CPU40

Es tracta d'una CPU industrial de propòsit general que executa el software embarcat corresponent als sistemes d'informació a l'usuari (SIU) i videovigilància (CCTV/Vigi Bus), amb capacitat d'incorporar en el futur nous sistemes.



Esquema CPU40 i perifèrics

Switch PoE

Es tracta d'un switch industrial PoE que fa la funció de core de la xarxa embarcada, així com de switch per a les càmeres del sistema CCTV i demás equipament PoE. El switch seleccionat està especialment dissenyat per a videovigilància i posseeix característiques i funcionalitats avançades a nivell de ciberseguretat per a aquest propòsit.

EPC

Es tracta d'una CPU industrial que executa el software del sistema de gestió d'energia (SGE) encarregat de controlar l'alimentació dels diferents elements de la xarxa embarcada, en funció de les senyals del cotxe, el tipus de flota i el seu cronograma associat.

ADAM

Es tracta d'un mòdul d'adquisició i control de dades, que s'encarrega de proporcionar les senyals digitals d'activació de les sortides d'alimentació del DAIO, dins de l'esquema del sistema de gestió d'energia (SGE).

DAIO

Es tracta d'un equip d'adaptació d'Entrades/Sortides personalitzat per a TMB, encarregat de gestionar les alimentacions dels equips de la xarxa embarcada. S'encarrega també de la conversió entre les senyals del bus (parada, rampa, motor, contacte i reglament 36) a l'EPC.

Convertidor DC/DC

Es tracta d'un convertidor DC/DC amb entrada de 24V i sortida de 12V. La seva funció és establir l'alimentació de l'EPC per a garantir el seu correcte funcionament.

Pantalles interiors de 29" i 21"

Les pantalles interiors formen part del Sistema d'Informació a l'Usuari (SIU), i s'encarreguen de proporcionar tota la informació visual necessària. Ambdues pantalles contenen la mateixa tecnologia de panell i CPU integrada, sent l'única diferència entre elles la mida de panell.

Amplificador Àudio

L'amplificador d'àudio forma part del Sistema d'Informació a l'Usuari (SIU), i la seva funció és amplificar el senyal d'àudio de la CPU40 perquè aquesta es reproduïxi correctament en els altaveus interiors i exterior del Bus.

Relé temporitzat 24V

Es tracta d'un relé amb temporitzador encarregat d'activar el degradat automàtic a través de la senyal del Sistema Gestor d'Energia (SGE), específicament configurat per a complir amb les especificacions tècniques requerides per a la seva funcionalitat.

Receptor comandament invidents ICU20

El receptor de comandament d'invidents és un dispositiu desenvolupat per GMV que integra l'electrònica d'Il·lunión, la qual forma part de tots els receptors d'invidents instal·lats a la ciutat de Barcelona.

Càmera CCTV

La càmera de CCTV és el perifèric principal del sistema de videovigilància. Dotada amb tecnologia de detecció avançada, ha estat adaptada a nivell de FW per GMV per a garantir una correcta integració dins del projecte VigiBus.

4 SERVEIS DE MANTENIMENT

4.1 Responsabilitats de TMB

TMB designarà un o diversos coordinadors que tindran les funcions d'interlocutor amb el personal que presti el servei de manteniment.

4.2 Responsabilitats del ofertant

L'ofertant es compromet a actuar diligentment en la prestació dels serveis de suport en conformitat amb el present document i d'acord amb el nivell de suport contractat per TMB.

L'ofertant es compromet a disposar de personal de servei qualificat per a complir amb les seves obligacions, acordades en la present contractació.

4.3 Manteniment correctiu

4.3.1 Requeriments Manteniment correctiu

El manteniment correctiu haurà de solucionar les incidències de hardware i software dels equips SIE descrits a l'Annex I.

En qualsevol cas el mantenidor haurà de garantir que els elements reparats i/o substituïts compleixin els requisits tècnic/ funcionals de la solució integral de la xarxa embarcada de Bus, segons els documents de requisits tècnics associats als projectes d'enginyeria i implantació dels mateixos. De la mateixa manera, haurà de garantir la compatibilitat dels elements reparats i les seves integracions, tractant els diferents elements del contracte com un únic sistema a mantenir.

En cas d'error o fallada en les funcionalitats del Software dels equips, l'ofertant haurà d'analitzar la casuística, i si és necessari, generar una versió software que corregeixi els problemes detectats. TMB es reservarà la potestat de validar la proposta.

En cas d'avaría Hardware l'ofertant haurà d'aportar:

- Servei tècnic o taller autoritzat.
- Personal qualificat.
- Eines necessàries i adequades per a efectuar una correcta intervenció.
- Estoc de components per a la reparació.
- Estoc de substitució dels elements irreparables o de petit import.
- Suport d'enginyeria per a solucionar qualsevol tipus de problema hardware i software.

4.3.2 Manteniment correctiu i bossa de reparacions

Dins del contracte de manteniment es defineixen dos grans grups d'equips en funció del seu import i/o complexitat a nivell de hardware/software:

Equips principals

Es tracta dels equips més complexos tant a nivell de HW com de SW, a més de ser els de major import econòmic. Aquest grup està format pels equips CPU30, CPU40, EPC, ADAM, Switch PoE i Pantalles interiors.

Per al seu manteniment s'establirà un preu unitari per a cadascun dels elements a mantenir descrits a l'Annex I. Aquest import serà abonat en cada factura amb independència de les reparacions realitzades sobre dites tipologies.

Elements de petit import

Es tracta d'elements de menor import i/o inferior complexitat HW/SW. Aquest grup està format pels equips: DAIO, Convertidor DC/DC, Amplificador d'Àudio SIU, Relé temporitzat 24V, Receptor comandament invidents ICU20, Càmera CCTV.

Al tractar-se d'elements de menor import, el mantenidor haurà de valorar la conveniència de reparar o substituir l'element avariats per un de nou, sempre que el preu de la reparació superi el 50% de l'import d'una unitat nova.

Per al manteniment d'aquests elements s'establirà una bossa de reparacions sobre la qual carregar la reparació i/o substitució de cadascun dels elements avariats **fora de garantia** enviats a reparar. Així doncs, en el cas dels elements de petit import tan sols s'abonarà el total de les despeses carregades anualment en la bossa de reparacions.

L'import de les bosses de reparacions disponibles per a cada any variarà en funció dels equips i perifèrics fora de garantia a cobrir. En base a això, s'estableixen els següents màxims per a les bosses de reparació anuals:

Període	Bossa reparacions
2024-2025	105.000 €
2025-2026	130.000 €
2026-2027	150.000 €
2027-2028	160.000 €
2028-2029	165.000 €

Import màxim bossa de reparacions anual

4.4 Obsolescències, certificacions i treballs d'enginyera

El mantenidor haurà de garantir la vigència en l'especificació de tots els equips en manteniment. Haurà per tant d'oferir treballs d'enginyeria per a la substitució d'elements per altres idèntics, o de qualitat superior, assegurant compatibilitat entre hardware i software.

TMB defineix dos nivells de re-especificació:

- LLEUS: canvis de GPS, WIFI, mòdem, convertidors, memòries, connectors, fixacions etc...
- COMPLEXOS: Típicament per canvi de CPU. Impliquen homologació per laboratori independent. En aquests casos, els prototips hauran d'incloure elements compatibles per a proves de validació (a TMB i laboratori independents).

S'haurà de garantir la retro compatibilitat de plataforma i firmware sempre que sigui possible, amb l'objectiu de facilitar les tasques de manteniment i implantació per ambdues parts. Serà necessari també documentar tot desenvolupament HW i/o SW associat a dita re-especificació.

4.5 Assistència tècnica remota i gestió

TMB sol·licita que l'ofertant garanteixi un servei d'assistència tècnica remota amb l'objectiu de donar suport tècnic remot en tots els aplicatius necessaris per al funcionament adequat de la xarxa embarcada, així com en tots aquells dubtes o qüestions a nivell tècnic (HW) que puguin sorgir. Aquesta assistència haurà d'incloure el suport tècnic a la configuració o integració amb nous elements embarcats.

En funció de les necessitats de manteniment, la via de comunicació podrà ser:

- Telefònica. En aquest cas, el servei haurà de cobrir l'horari habitual d'oficina: De dilluns a dijous de 8h a 18h, els divendres: de 8h a 14h.
- Mitjançant correu electrònic

Per a una correcta gestió de l'assistència, l'ofertant haurà de nomenar un cap de projecte de manteniment que coordini i prioritzi treballs amb TMB, es programin reunions de seguiment, es consensuin informes, etc...

4.6 Participació de IMTec com taller autoritzat

TMB requereix que s'inclogui en l'abast de subministrament el considerar a la unitat de Implantació i Manteniment Tecnològic (IMTec) com a Taller Autoritzat per a la realització d'un percentatge del manteniment correctiu.

Per a tal efecte els tècnics d'IMTec hauran de rebre la formació i reforços necessaris, per part dels tècnics i enginyers experts en els sistemes de GMV, per a la reparació d'equips.

Així mateix, l'ofertant haurà de subministrar a IMtec els recanvis necessaris per a l'execució dels correctius de segon nivell. Serà obligació de l'ofertant garantir la qualitat i disponibilitat d'aquests recanvis.

TMB i ofertant hauran de potenciar el constant intercanvi de dades de manteniment, consensuant formats i eines. És important que la informació compartida sigui accessible i transparent en ambdós sentits. D'aquesta manera, l'ofertant haurà de comptar amb algun aplicatiu o mitjà WEB on es registrin totes les avaries, reparacions, moviments de material i equips, així com un repositori de tota la documentació (protocols, pautes de test i especificacions). Aquest aplicatiu web haurà de sincronitzar-se amb el sistema SAP propietat de TMB mitjançant Web Service a fi de garantir la correcta gestió i coordinació de les BBDD corporatives.

Si les necessitats del manteniment així ho requereixen, l'ofertant haurà de redefinir aspectes formals en l'ús de les seves eines habituals.

En el cas de l'equip CPU30, el qual es troba fora de garantia, l'ofertant haurà de valorar el cost del manteniment correctiu, oferint diferents escenaris econòmics en funció del percentatge de manteniment internalitzat per TMB:

- Cost manteniment correctiu: 0% realitzat per TMB, 100% realitzat per ofertant
- Cost manteniment correctiu: 20% realitzat per TMB, 80% realitzat per ofertant
- Cost manteniment correctiu: 40% realitzat per TMB, 60% realitzat per ofertant
- Cost manteniment correctiu: 60% realitzat per TMB, 40% realitzat per ofertant
- Cost manteniment correctiu: 80% realitzat per TMB, 20% realitzat per ofertant
- Cost manteniment correctiu: 100% realitzat per TMB, 0% realitzat per ofertant

En funció de les necessitats del manteniment, TMB podrà sol·licitar modificar el percentatge d'internalització dels correctius. Aquesta modificació es farà efectiva l'any següent de contracte, recalculant-se el cost anual en base als escenaris d'internalització sol·licitats anteriorment.

Respecte a la resta d'equips contemplats al contracte, una vegada aquests surtin de garantia **l'ofertant haurà de comprometre's a analitzar amb TMB la possibilitat d'internalitzar part del seu manteniment**, seguint el mateix model emprat per a l'equip CPU30.

4.7 Terminis d'atenció a incidències i reparació d'equips

Els terminis d'atenció davant la necessitat de resolució d'incidències, hauran de ser inferiors a DUES hores.

El termini màxim de reparació d'equips o material avariats, haurà de ser com a màxim de 2 setmanes per al 95% dels casos.

4.8 Limitacions en el servei de manteniment

Les reparacions dels equips que s'hagin avariat per alguna de les següents causes quedaran fora de la cobertura del contracte de manteniment.

- Avaries causades per entrada de líquid o altres elements a l'interior del producte
- Ús indegut, sabotatge i/o negligència.
- Sobretensions i/o descàrregues atmosfèriques
- Manipulació realitzada per personal no autoritzat

Per als equips que es trobin en algun d'aquests supòsits, l'ofertant podrà oferir a TMB un nou equipament idèntic al que va fallar o, si això no fos possible, un equipament equivalent en quant a funcionalitats i operació, proposant la millor solució tècnica possible a TMB. En aquests casos, es podrà carregar la reparació/substitució de l'equip en qüestió a la bossa de reparacions anual prevista.

5 GARANTÍA DE REPARACIONES

Les reparacions hauran de tenir una garantia de 6 mesos de materials i mà d'obra. A més, ofertant i TMB hauran de consensuar els procediments de verificació de les reparacions, amb la finalitat d'augmentar la fiabilitat a nivell particular, repercutint en el global del sistema.

6 PROPOSTA ECONÒMICA

L'ofertant haurà de presentar la proposta econòmica per al període del 15 de Desembre de 2024 al 14 de Desembre de 2027. Addicionalment, a l'annex haurà d'incloure oferta econòmica corresponent a les dues pròrrogues anuals contemplades.

7 PENALITZACIONS

S'establiran penalitzacions basades en els indicadors de fiabilitat i disponibilitat dels equips reparats, segons els següents criteris de penalitats:

Lleus:

- Fiabilitat de les reparacions <97%
- Equips immobilitzats 15 dies o més > 5% (del total d' equips enviats a reparar)

Greus:

- Fiabilitat de les reparacions <94%
- Equips immobilitzats 15 dies o més > 10% (del total d' equips enviats a reparar)

Molt greus:

- Fiabilitat de les reparacions <90%
- Equips immobilitzats 15 dies o més > 15% (del total d' equips enviats a reparar)

ANNEX I. RELACIÓ D' EQUIPS A MANTENIR I GARANTIES

L'ofertant haurà de cobrir el manteniment de tots els equips propietat de TMB objecte del contracte: **CPU30, CPU40, Switch PoE, EPC, ADAM, DAIO, Convertidor DC/DC, Pantalles interiors de 29" i 21", Amplificador d'Àudio SIU, Relé temporitzat 24V, Receptor comandament invidents ICU20, Càmera CCTV.**

Actualment TMB no disposa de la relació de nº SAP/serial number de tots els elements objecte d'aquest contracte. Per aquest motiu l'ofertant haurà de cobrir totes les reparacions necessàries amb independència del nº de sèrie del equip, sempre i quan aquest sigui d'alguna de les tipologies contemplades dins de l'abast del contracte.

Per al càlcul de l'import del manteniment correctiu dels equips principals, així com de la bossa de reparacions prevista pels elements de petit import, es farà servir la següent taula de garanties en base al subministrament i instal·lació dels elements objecte del present contracte:

[illegible]