

A large, stylized red graphic on the left side of the page, consisting of several curved, overlapping shapes that resemble a stylized 'C' or a series of connected arcs. The graphic is solid red and occupies the left half of the page.

Plec de Condicions i Funcionalitats pel Subministrament de Serveis de Manteniment del sistema SCADA

Julio 2023

Laura Bartolomé
Tècnic Sistemes de Telecomunicacions

1. INTRODUCCIÓ	5
2. ABAST DEL SERVEI	6
2.1 Plataforma SCADA central.	6
2.2 Llocs d'operació SCADA.	6
2.3 Parc de PLC's propis de SCADA.	6
2.4 Passarel·les o similars.....	6
2.5 Sistema de Recàrrega elèctrica.	7
2.6 Plataforma Telecomandament Material Mòbil de BUS (TelMMBus)	7
2.7 Llocs d'operació Telecomandament Material Mòbil de BUS (TelMMBus)	7
2.8 Ampliacions	7
3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SCADA	9
3.1 Arquitectura Sistema de servidors SCADA central	9
3.2 Arquitectura del CON Horta:.....	9
3.3 Arquitectura del CON Triangulo:.....	10
3.4 Arquitectura del CON ZF 1:	10
3.5 Arquitectura del CON Ponent:	11
3.6 Arquitectura del CON ZF II:	11
3.7 Arquitectura altres emplaçaments:.....	11
3.8 Diagrama de comunicacions.	13
3.9 Nivell 1: Adquisició de dades i Distribució	13
3.9.1 PLC Mestre de Cotxera (PLC)	14

3.9.2	PLCs esclaus (IES)	14
3.9.3	Panell de visualització i actuació	15
3.10	Nivell 2: Supervisió i control	15
3.10.1	Servidor SCADA primari.....	16
3.10.2	Servidor SCADA secundari	16
3.10.3	Servidor Historian.....	16
3.10.4	Aplicació d'usuari Intouch.....	16
3.10.5	MDT.....	17
3.10.6	Servidor de Bus Elèctric.....	17
4.	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ TELMMBUS.....	18
4.1	Arquitectura Sistema de servidors TelMMBus.....	18
4.2	Diagrama de comunicacions.....	20
4.3	Diagrama de flux i intercanvi d'informació.....	21
4.4	Interfície d'usuari	22
5.	REQUISITS PER OFERIR EL SERVEI DE MANTENIMENT.....	25
5.1	Característiques de l'empresa mantenidora.....	25
5.2	Personal tècnic qualificat.....	25
5.3	Normativa a aplicar	25
6.	TIPUS DE SERVEI.....	26
6.1	Qualitat del servei	26
6.1.1	Classificació d'incidències	26
6.1.2	Manteniment planificat	26
6.1.3	Actualitzacions	27
6.1.4	Canal de comunicacions d'incidència.....	27
6.1.5	Idioma.....	27
6.1.6	Confirmació de recepció d'incidències	27
6.1.7	Temps de resolució.....	27
6.1.8	Temps mig de imputació d'hores correctives.....	28
6.2	Servei de manteniment correctiu.....	28
6.2.1	Manteniment correctiu "in situ"	29

6.2.2	Manteniment correctiu remot.....	29
6.3	Servei de manteniment preventiu	29
6.3.1	Revisió de Logs (Per a cada Servidor):	30
6.3.2	Comprovació de l'estat de la Galaxia:.....	30
6.3.3	Comprovació de l'estat dels servidors:.....	30
6.3.4	Revisió de PLC's:	31
6.3.5	Calibració de Sondes:.....	31
6.4	Servei de manteniment evolutiu.....	31
6.5	Conceptes inclosos als serveis.	31
6.5.1	Reposició i reparació de Hardware.....	31
6.5.2	Actualització versions Software.	31
7.	CONSIDERACIONS ADDICIONALS	33
7.1	Suport tècnic amb el fabricant dels equips.....	33
7.2	Preus del servei.....	33
7.2.1	Preu del servei.....	33
7.2.2	Revisió per ampliació de planta.....	33
7.3	Condicions generals de prestació de servei.	33
8.	ANNEX I: INVENTARI D'EQUIPS I CONDICIONS D'AMPLIACIÓ	35
9.	ANNEX II RELACIÓ DETALLADA DELS CENTRES	37

1. INTRODUCCIÓ

TMB disposa d'un sistema SCADA de la companyia Wonderware en versió 2017 U3.

Sota el terme "Sistema de Telecomandament integrat de les instal·lacions de TMB SCADA, queden englobats tots aquells sistemes que proporcionen comunicacions entre els elements finals a supervisar i les aplicacions client, incloent la plataforma SCADA de infraestructures de BUS, la plataforma SCADA de Radioenllaços i la plataforma SCADA de edificis corporatius.

S'inclou també en el manteniment de la plataforma els servidors i programari de Bus Elèctric.

A més, a TMB es disposa d'un sistema de Telemetria de Material Mòbil de Bus per obtenir informació de la mecànica de l'autobús (motor, caixa de canvis, climatització, suspensió, direcció, bateries, etc.) que li permeti millorar els processos d'Operació i Manteniment.

Endavant, de manera abreujada, ens referim al Telecomandament de Material Mòbil de BUS com TELMMBUS.

TELMMBUS utilitza la versió de System Platform 2017 de Wonderware, i els principals productes de Wonderware utilitzats son: Wonderware Application Server, Wonderware InTouch, Wonderware Historian Server, Wonderware Historian Client i GiSize 2021 patch 6.

Queden excloses del servei de manteniment la infraestructura de xarxa IP i el parc de servidors virtuals de TMB.

2. ABAST DEL SERVEI

Com a base de la descripció de l'abast estan inclosos tots els servidors, llocs d'operació, PLC's, passarel·les i KVM's del sistema SCADA i del sistema TelMMBus.

En concret els elements a mantenir son:

2.1 Plataforma SCADA central.

Inclou tots els servidors de la galàxia que són servidors virtuals. El HW no és objecte de manteniment, però sí el Software i el bon estat d'aquests.

- (4) Servidors d'objectes redundats
- (1) Galaxy Repositori
- (1) Entorn de preproducció.
- (1) Historian
- (3) Servidor de clients lleugers.
- (2) MDT

2.2 Llocs d'operació SCADA.

Actualment es disposa de clients pesats i lleugers. El HW no és objecte de manteniment, però sí el software i el bon estat d'aquests servidors.

També s'inclou el manteniment dels KVM dels llocs d'operació on hi hagi.

2.3 Parc de PLC's propis de SCADA.

Inclou tots els PLC's propis del sistema SCADA, tant els PLC's mestres, generalment redundats, com els PLC's esclaus. No inclou els PLC's propietaris dels sistemes a monitoritzar.

Alguns dels PLC's esclaus que no pegen de línia de SAI inclouen un mini SAI propi inclòs en l'abast d'aquest projecte.

2.4 Passarel·les o similars.

En alguns sistemes tipus control d'incendis o recàrrega elèctrica, existeixen passarel·les o similars que agafen les dades de camp i les envien a l'SCADA, ja sigui directament o a través del PLC master.

2.5 Sistema de Recàrrega elèctrica.

El sistema de recàrrega elèctrica està implementat amb un software fet a mida. Aquest software es troba en el servidor de comunicacions de Bus elèctric. És objecte de manteniment tot el programari de Bus Elèctric d'aquest software, les seves BBDD i l'estat del servidor (el manteniment no inclou el hardware del servidor).

2.6 Plataforma Telecomandament Material Mòbil de BUS (TelMMBus)

Inclou tots els servidors de la galàxia que són servidors virtuals. El HW no és objecte de manteniment, però sí el Software i el bon estat d'aquests.

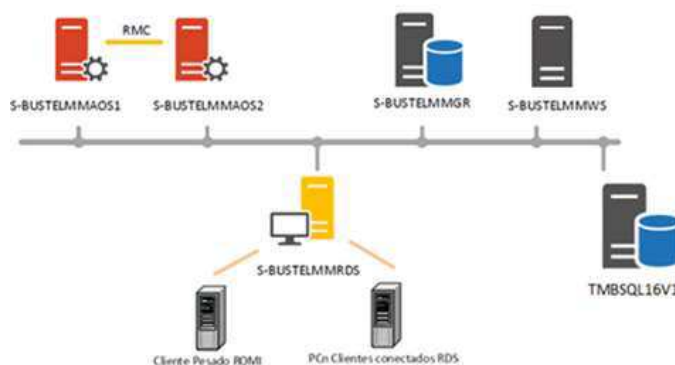


Figura 1 Arquitectura TelMMBus Producció

- (2) Servidors d'objectes redundats (S-BUSTELMMAOS1, S-BUSTELMMAOS2)
- (1) Galaxy Repositori (S-BUSTELMMGR)
- (1) Entorn de preproducció. (Replica de l'entorn de producció a Azure)
- (1) Historian
- (1) Servidor de clients lleugers (S-BUSTELMMRDS)
- (1) Servidor WebService (S-BUSTELMMWS)

2.7 Llocs d'operació Telecomandament Material Mòbil de BUS (TelMMBus)

Actualment es disposa d'un client pesat (PC Rommi) i clients lleugers. El HW no és objecte de manteniment, però sí el software i el bon estat d'aquests.

2.8 Ampliacions

A la finalització d'aquest plec, es mostra la descripció de la instal·lació i l'estat actual del sistema a efectes de manteniment a gener del 2024.

MANTENIMENT DE SERVEIS DE SCADA

Posteriorment, és abast d'aquest projecte la inclusió de nous equipaments que s'afegeixin al sistema, a mesura que els diferents períodes de garantia dels projectes de implantació es vagin exhaurint. A efecte de poder presentar oferta, consulteu l'annex I (Inventari d'equips i Condicions d'ampliació)

3. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ SCADA

3.1 Arquitectura Sistema de servidores SCADA central

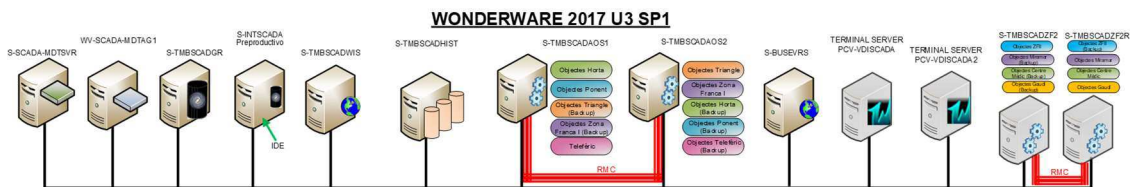


Figura 2 Arquitectura Sistema de servidores Scada Central

3.2 Arquitectura del CON Horta:

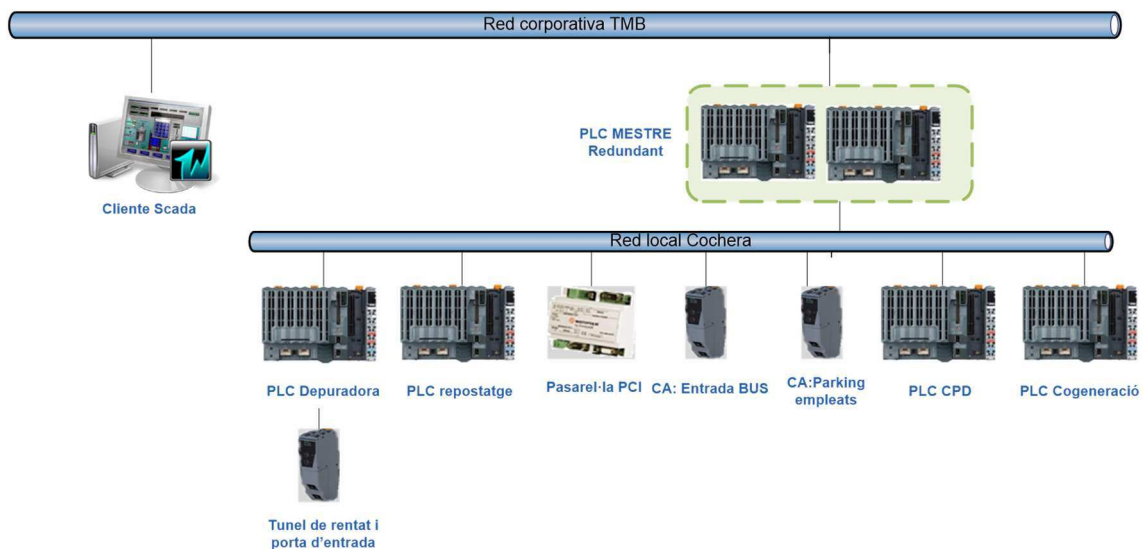


Figura 3 Arquitectura del CON Horta

3.3 Arquitectura del CON Triangulo:

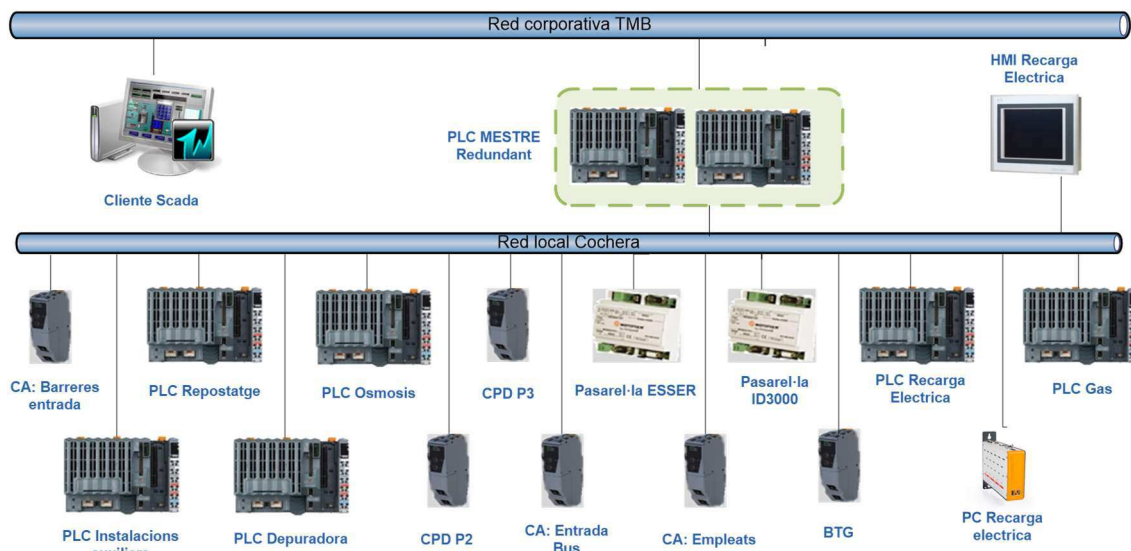


Figura 4 Arquitectura del CON Triangulo

3.4 Arquitectura del CON ZF 1:

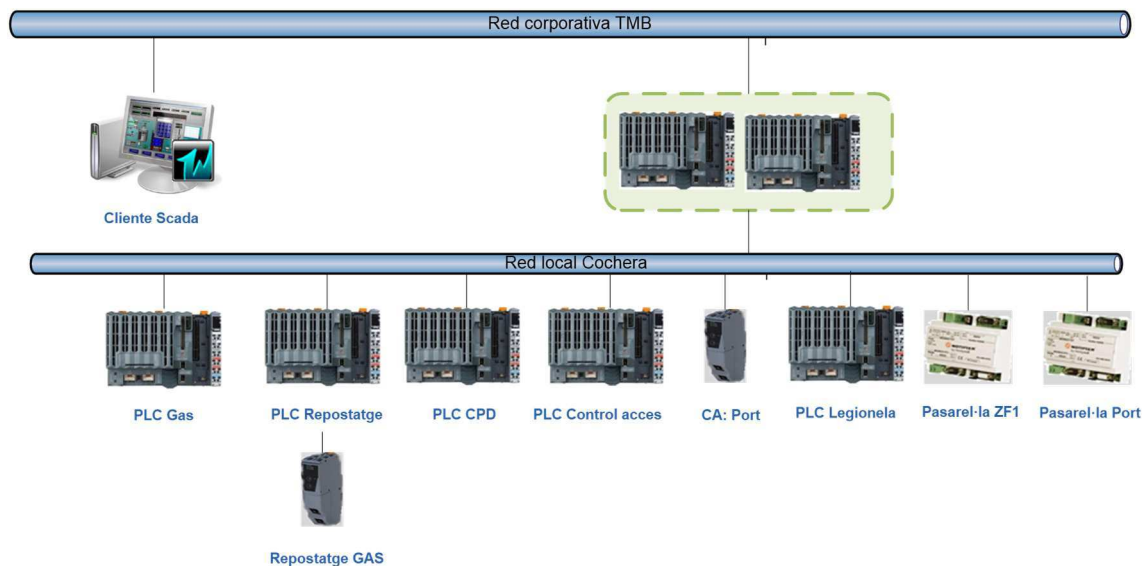


Figura 5 Arquitectura del CON ZF I

3.5 Arquitectura del CON Ponent:

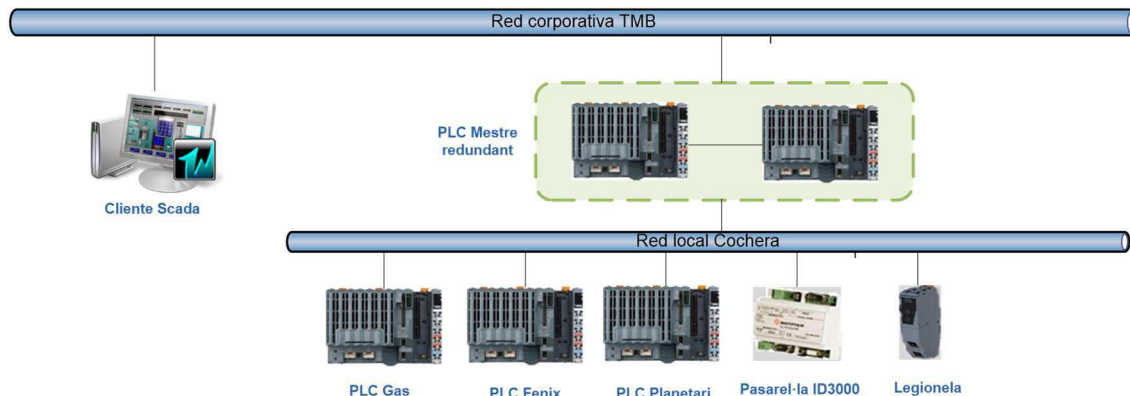


Figura 6 Arquitectura del CON Ponent

3.6 Arquitectura del CON ZF II:

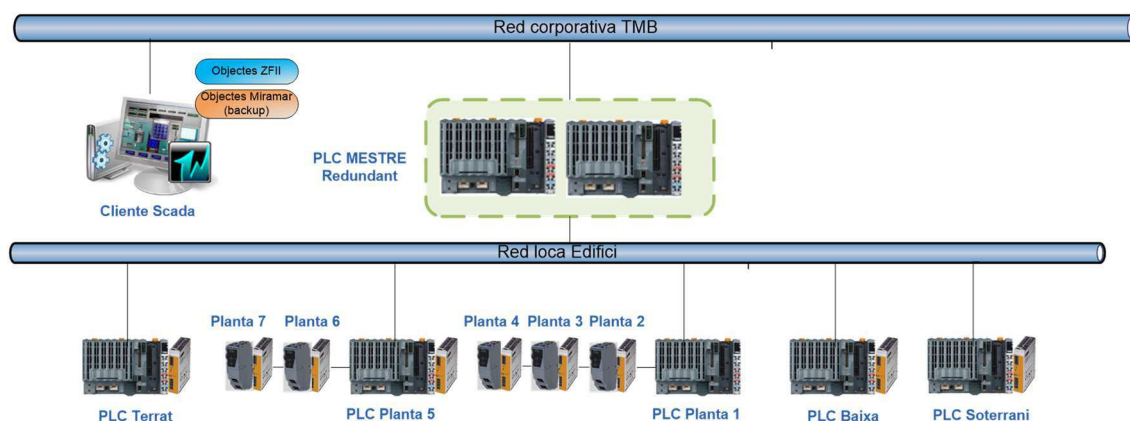
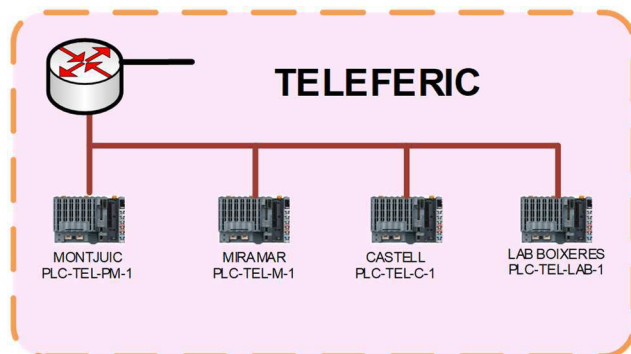


Figura 7 Arquitectura del CON ZF II

3.7 Arquitectura altres emplaçaments:



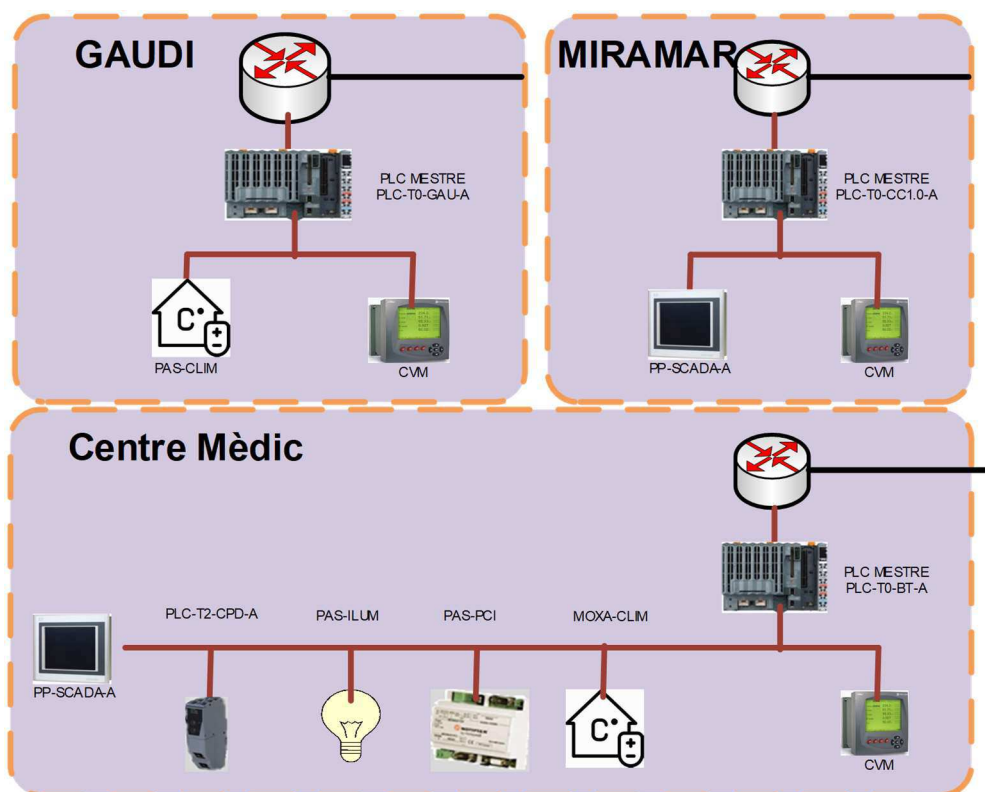


Figura 8 Altres emplaçaments

Radioenllaços

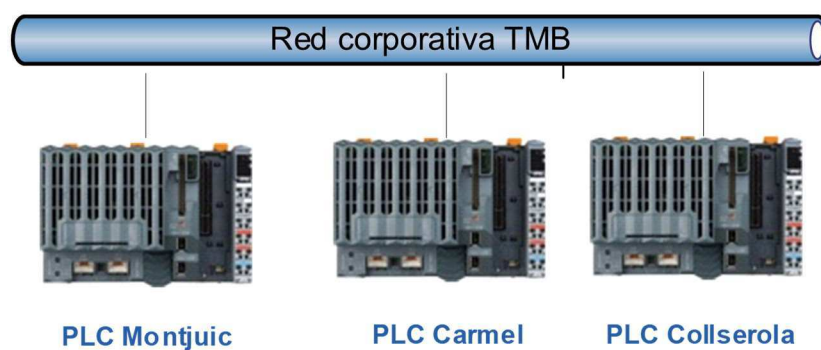


Figura 9 Radioenllaços

3.8 Diagrama de comunicacions.

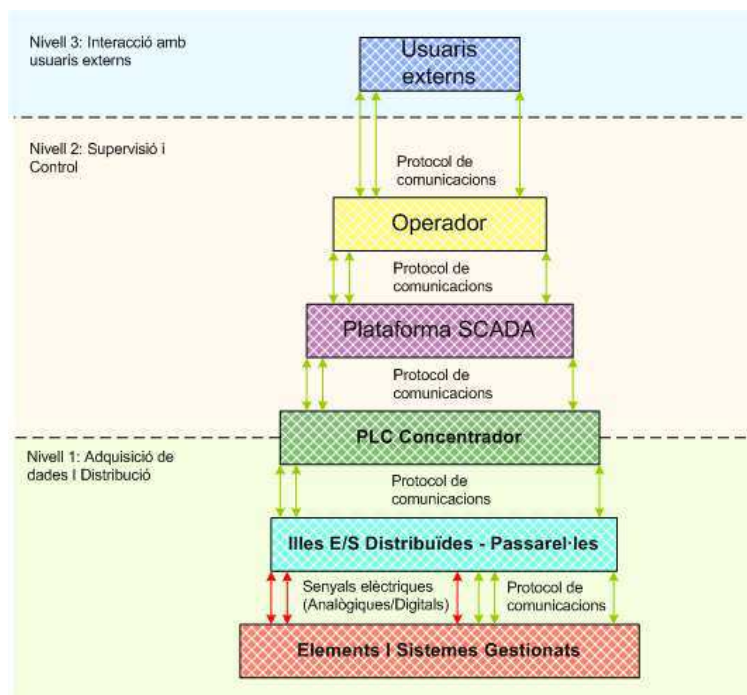


Figura 10 Diagrama lògic de funcionament del sistema SCADA

3.9 Nivell 1: Adquisició de dades i Distribució

El nivell 1, **Adquisició de dades i distribució**, té com a funcionalitats principals:

- Adquirir dades dels diferents elements i sistemes gestionats.
- Executar ordres de control sobre els elements i sistemes gestionats.
- Supervisar les dades adquirides amb els següents fins:
 - Identificar si la dada adquirida ha sofert una variació respecte a l'estat anterior.
 - Identificar si la dada adquirida es troba dins dels marges correctes d'operació.
 - Generar alarmes en el cas d'identificar-se un estat no vàlid o la superació d'un llindar preestablert en casos específics, on el temps de resposta hagi d'ésser molt curt.
 - Donar ordre d'execució d'un esdeveniment lligat a l'estat de la dada supervisada.

Donat el caràcter distribuït del sistema, aquesta funcionalitat pren molta rellevància. El fet que la supervisió de totes les dades adquirides es realitzi a nivell individual de

cotxera, permet reduir els requeriments de processat dels servidors del nivell 2 així com els requeriments de transmissió.

El nivell 1 està basat en PLC's (*Programmable Logic Controller*) de la marca B&R i comunicacions MODBUS/TCP amb una arquitectura Mestre/Esclau. És possible que durant la vigència del contracte s'introdueixi algun PLC d'altres marques.

3.9.1 PLC Mestre de Cotxera (PLC)

El PLC Mestre de cotxera (PLC) és l'element amb major intel·ligència en el propi àmbit de la cotxera, que interactua per una banda amb els PLC's esclaus (IES) i per altra amb la plataforma superior SCADA Wonderware.

Els PLCs mestres en la majoria d'emplaçaments estan redundats i son PLCs de la marca B&R model X20CP3585.



Figura 11 PLC Mestre

3.9.2 PLCs esclaus (IES)

Els PLCs esclaus són PLCs en la seva majoria de la marca B&R model BR X20CP1483-1, BR X20CP1484-1 i capçaleres sense intel·ligència model X20BC0087.



Figura 12 PLC Esclau

A cada ubicació disposen de les targetes adjunts segons el numero i tipus de senyals a tele controlar / telecomandar.

3.9.3 Panell de visualització i actuació

En certes ubicacions es necessita control local, pel que s'han instal·lat panells de visualització i control local basat en el model de la marca B&R 5PP520.1043-00 amb pantalla tàctil TFT en color de 10.4".



Figura 13 Panell de visualització

3.10 Nivell 2: Supervisió i control

El nivell 2, **Supervisió i control**, té com a funcionalitats principals:

- En base a la informació rebuda, supervisar si es dona un estat d'alarma, controlant aquesta informació amb els paràmetres i llindars establerts.
- Rebre i/o demanar tota la informació distribuïda des del nivell 1, verificant la autenticitat de la informació rebuda.
- En base a la informació rebuda i a la programació establerta, mostrar tota la informació de supervisió als operadors, totes les alarmes i ordres automàtiques dutes a termes pel sistema i la informació històrica de les instal·lacions.
- Emmagatzemar en base de dades tota la informació rebuda des del nivell 1 així com tota la informació addicional generada com a conseqüència de l'execució de tasques per part del nivell de supervisió i control.
- Administrar qualsevol tasca o variable del sistema, facilitant la modificació i/o ampliació del propi sistema cap a altres instal·lacions.
- Proporcionar una plataforma de distribució d'informació segura cap a tercers.

El nivell 2, Supervisió i Control haurà d'estar basat en la plataforma **Wonderware System Platform**.

3.10.1 Servidor SCADA primari

Les activitats i tasques operatives que el Servidor SCADA primari realitza dins del sistema SCADA són:

- Interacció amb el Nivell 1 de camp.
- Enviament de la informació de cotxera a la Base de Dades del sistema.
- Tramesa de dades i informes al Servidor Web.
- Gestió de la eina SCADA per a totes les cotxeres d'autobusos de TB.
- Establiment d'un sistema balancejat amb el Servidor SCADA Secundari.
- Establiment de comunicacions amb el Centre de Suport Tecnològic, endavant CST, de TB per a la transmissió de l'estat de funcionament dels elements de camp (via protocol SNMP).

3.10.2 Servidor SCADA secundari

Les activitats i tasques operatives que el Servidor SCADA secundari realitza dins del sistema SCADA són:

- Agafa el control de camp en cas de fallida del servidor primari.
- Enviament de la informació de cotxera a la Base de Dades del sistema.
- Tramesa de dades i informes al Servidor Web.
- Gestió de la eina SCADA per a totes les cotxeres d'autobusos de TB.
- Establiment d'un sistema balancejat amb el Servidor SCADA Primari.
- Establiment de comunicacions amb el CST de TB per a la transmissió de l'estat de funcionament dels elements de camp (via protocol SNMP).

3.10.3 Servidor Historian

Les activitats i tasques operatives que el Servidor Historian realitza dins del sistema SCADA són:

- Administració i gestió de la Base de Dades del sistema.
- Mitjana i emmagatzemament de la informació semestralment.
- Emmagatzematge de la Base de Dades Repositori d'objectes.

3.10.4 Aplicació d'usuari Intouch.

A cada un dels diferents centres hi ha una aplicació local d'usuari. Aquesta aplicació és diferent per a cada una de les àrees de negoci.

Coexisteixen aplicacions amb “clients pesats” i aplicacions amb “clients lleugers” sobre la plataforma Citrix.

Actualment disposem de 5 aplicacions:

- Instal·lacions fixes de BUS
- Control d'edificis corporatius
- Instal·lacions de Radioenllaços
- CCSB (Centre de Control de Seguretat de BUS)
- Aplicació WEB.

3.10.5 MDT.

Servidor amb el repositori central comú de tot l'historial de canvis de versions de software del parc de PLC.

3.10.6 Servidor de Bus Elèctric.

Servidor amb el software de comunicacions de OCPP per la comunicació amb els carregadors elèctrics, BBDD associades, aplicació WEB de gestió de recàrrega i programari de recàrrega.

4. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ TELMMBUS

4.1 Arquitectura Sistema de servidors TelMMBus

TMB disposa de **dos entorns de treball** del TELMMBUS, l'entorn productiu i l'entorn de preproducció:

1. **Entorn productiu**, implantat sobre servidors virtuals en dependències de TMB amb l'arquitectura següent:

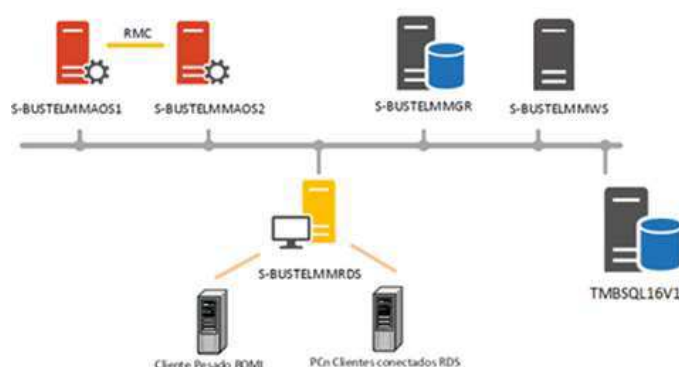


Figura 14 Arquitectura TelMMBUS Productiu

- **S-BUSTELMMWS**

- Servei Webservice.
- Front-End de comunicacions que integra els busos i altres sistemes centrals de TMB amb la plataforma SCADA basada en productes Wonderware.
- Implementat en .Net i executant-se amb IIS
- Conté un Daemon per la integració amb l'API de TMB i així obtenir la informació contextual.
- També disposa d'una interfície tècnica que permet la visualització i gestió dels errors mecànics dels busos (DTCs), visualitzar les variables de telemetria i inserir fitxers de proves.

- **S-BUSTELMMAOS1 i S-BUSTELMMAOS2**

- Dos AOS redundants com servidors d'objectes.
- Tenen redundància de targeta de xarxa via RMC.

- Cadascun executa la meitat d'objectes en funcionament normal. Cada AOS serà capaç d'executar el 100% dels objectes davant una caiguda de l'altre servidor.

- **S-BUSTELMMRDS**

- Servidor de clients lleugers
- Permet l'accés a l'aplicatiu a usuaris de forma remota, sense la necessitat de tenir el software instal·lat.

- **S-BUSTELMMGR**

- Galaxy Repository (GR) que emmagatzema la definició de plantilles, instàncies i gràfics creats.
- Rol de Historian que registra les dades de temps real com a series per a la seva posterior graficació, comparació o anàlisi.

- **Client Pesat ROMMI**

- Usuari que permanentment utilitzi la informació de Telemetria de busos.
- PC amb Windows 10.

2. **Entorn pre-productiu**, allotjat sobre la plataforma Azure amb la replica de l'entorn productiu. Sobre aquesta arquitectura és on es realitzen les proves abans d'instal·lar a l'entorn de producció.

L'arquitectura es la següent:



Figura 15 Entorn PreProductiu

4.2 Diagrama de comunicacions.

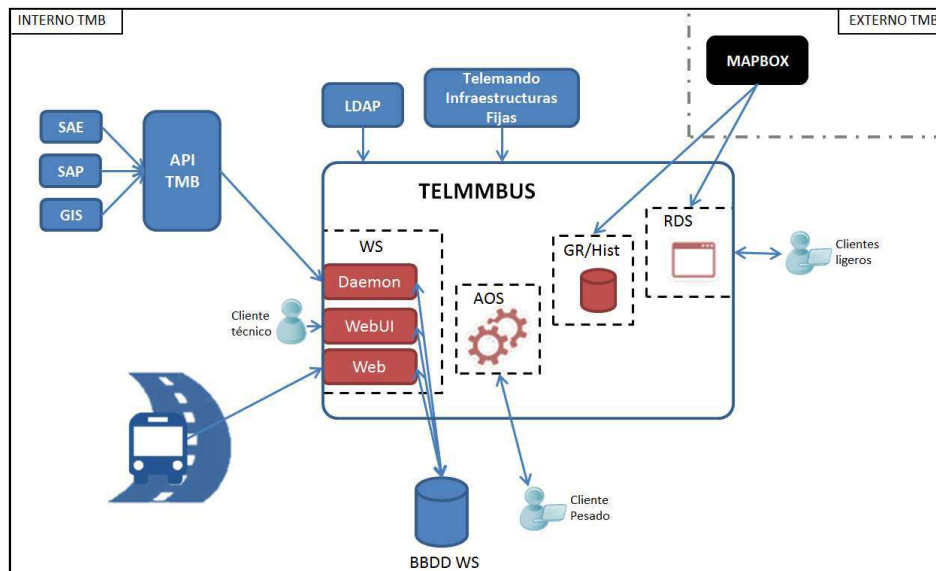


Figura 16 Diagrama de sistema i recopilació de dades

[illegible]

Figura 17 Arquitectura del flux d'informació

El sistema embarcat de telemetria dels busos de TMB injecta al WS informació de telemetria i aquest envia tota aquesta informació per una banda a la base de dades TMBSQL16V1 corporativa i per altra banda a als objectes que s'executen als AOS.

El servei de Daemon sol·licita a l'API de TMB informació de (SAP, SAE GEO, SAE Línies i SAE Rutes) i les injecta al WS cada X temps parametritzat en el fitxer de configuració.

El WS tracta i emmagatzema aquesta informació a la BBDD corporativa.

Les variables que estan relacionades amb els autobusos (SAP, SAEGEO) són reenviades per notificació a la plataforma WonderWare.

Aquest servidor també disposa d'una aplicació Web (WebUI) que permet injectar informació al Webservice per enviar informació de proves, simulant informació dels autobusos, informació de SAP, recorreguts i SAE. El

WebService tracta aquesta informació de la mateixa manera que si l'hagués rebut mitjançant el mecanisme habitual.

El WebService és l'únic que notifica i actualitza la informació de la BBDD amb dades en temps real.

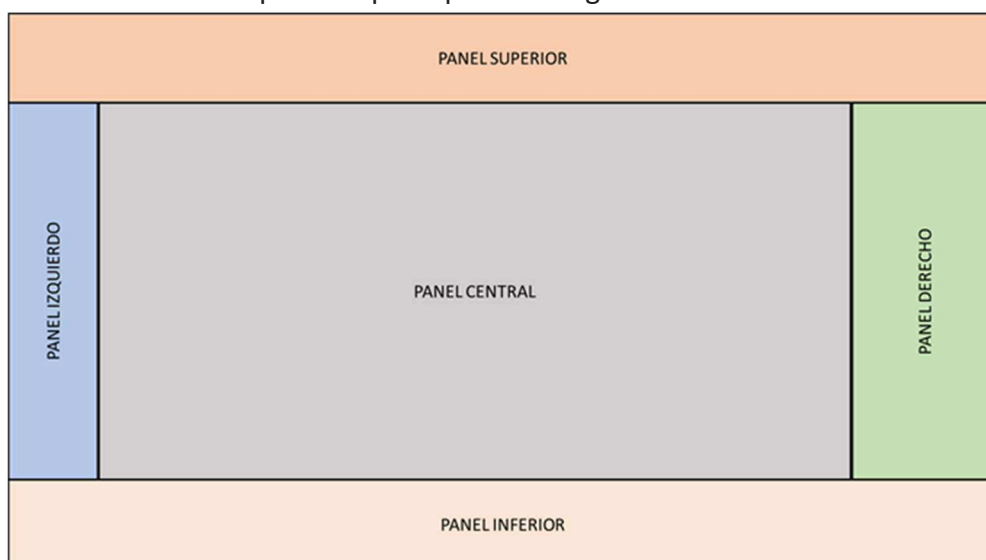
- **Flux de comunicació d'alarmes i històrics.**

Quan els objectes es despleguen en el sistema (en aquest cas en els AOS), els atributs marcats per a historitzar es creen en la BBDD d'Historian Server.

Tant Historian Server com la seva BBDD de configuració resideixen en el servidor S-BUSTELMMGR, que té el rol de Galaxy Repository.

4.4 Interfície d'usuari

La distribució de la pantalla principal es la següent:



A continuació es mostren dos captures de la interfície d'usuari:

MANTENIMENT DE SERVEIS DE SCADA

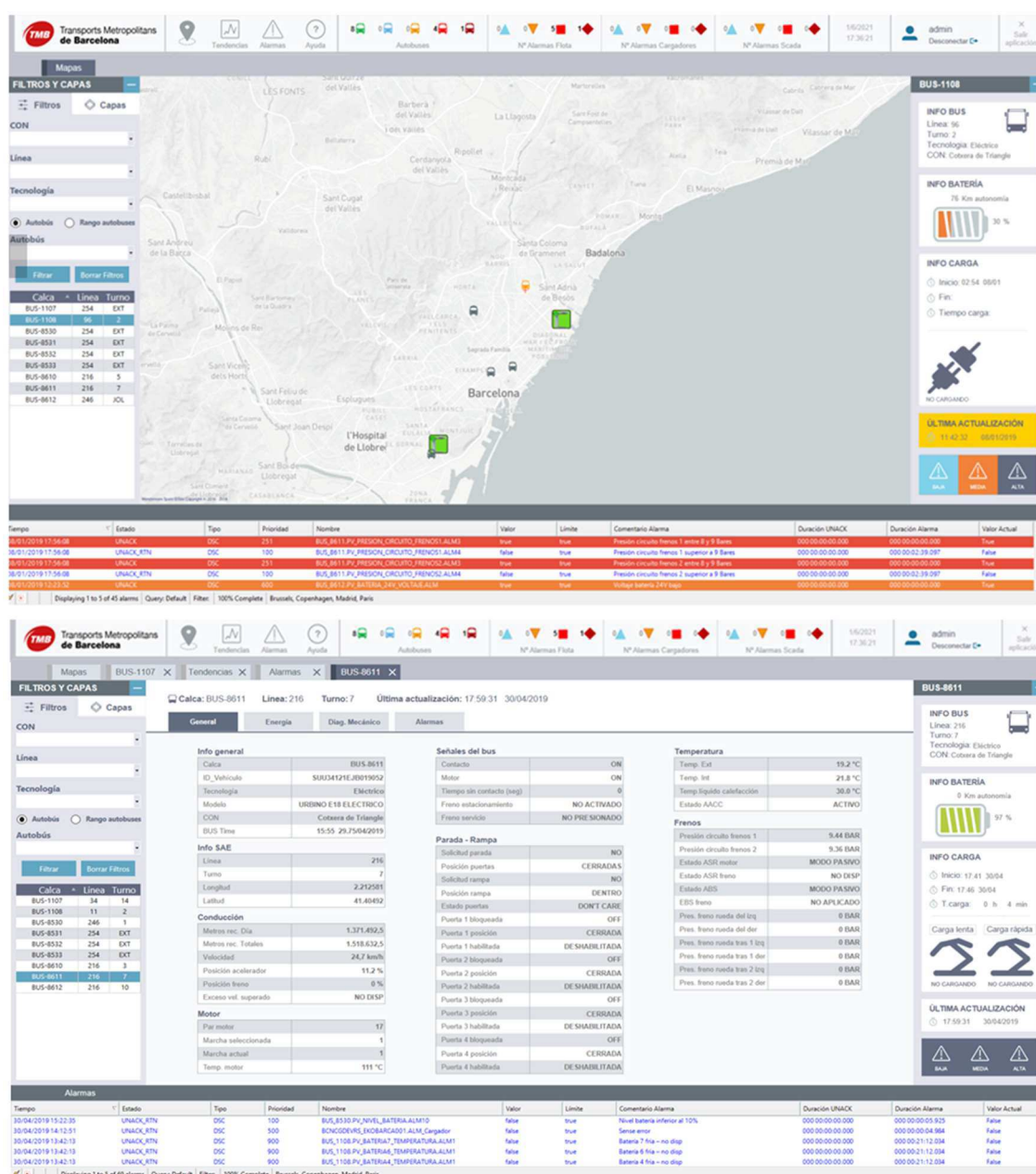


Figura 18 Interfície d'usuari

A mode de resum, les principals seccions o pestanyes de la interfície d'usuari final són:

- **Pantalla principal**
 - Panel superior – Resum alarmes
 - Panel esquerra – Vista de Filtres/Capes

- Panel central – Vista mapa
- Panel dret – Vista resum de bus
- Panel inferior – Vista alarmes
- **Pestanyes secundaries** que es col·locaran sobre el panel central de forma total o en forma de pop-up. Es poden tenir obertes un màxim de pestanyes poden navegar entre elles de diverses formes (fent click en la pestanya superior, clic sobre la seva icona en altre panel, etc.).

Actualment existeixen les següents pestanyes secundaries:

- Vista detall del bus. Aquesta vista es compon principalment d'una capçalera a la part superior i una secció de detall en la part inferior. La part inferior a la vegada està ordenada en sub-pestanyes en les que podem navegar fent click sobre la capçalera corresponent.
- Vista de tendències
- Vista alarmes generals, on es pot trobar tant una secció amb les alarmes actives com les historitzades.

Aquesta vista té diversos filtres per a visualitzar les alarmes (p.ex.: per rang de dates, etc.).
- **Pop-up carregadors** és informació que es mostra tal i com es mostra en la pantalla de carregadors.

5. REQUISITS PER OFERIR EL SERVEI DE MANTENIMENT.

5.1 Característiques de l'empresa mantenidora.

L'empresa adjudicatària haurà de complimentar el corresponent CAE, amb presència d'un Coordinador de Seguretat propi de l'empresa que vetllarà pel compliment per part de la contracta del lliurament de tota la documentació necessària així com de la revisions in situ en el lloc de treball per certificar que es compleixen les normatives dels PRL's.

La totalitat de les prescripcions detallades en aquest document esdevindran contractuals. En conseqüència, les empreses licitadores i les ofertes presentades per les mateixes hauran de complir tots i cadascun dels punts compresos en aquest plec de prescripcions. En cas d'incompliment d'alguna de les prescripcions, s'haurà de detallar la prescripció que s'incompleix, el motiu pel qual s'incompleix i les afectacions a nivell tècnic, funcional i d'operativa de servei que aquest incompliment suposa.

Qualsevol dubte tècnic haurà de ser consultat i resolt durant la fase de licitació, no admetent-se desviacions en el pressupost derivades de l'al·legació de desconeixement o desinformació un cop adjudicat el projecte.

5.2 Personal tècnic qualificat.

L'adjudicatari adjuntarà a la proposta els perfils del personal tècnic assignat a dit suport de manteniment, especificant a cadascun d'ells els coneixements corresponents a cadascuna de les tecnologies i fabricants que conformen l'equipament a suportar a TMB. Qualsevol substitució de personal assignat durant la durada del projecte haurà de ser amb les mateixes qualificacions i haurà de ser aprovat per TMB.

5.3 Normativa a aplicar

S'aplicaran les normatives habituals de TMB per Treballs en les instal·lacions de autobusos que es signaran al CAE corresponent amb la presència d'un Coordinador de Seguretat.

Els endarreriments del servei deguts a no tenir la documentació actualitzada al programa Achilles de TMB pot ser objecte de sanció.

6. TIPUS DE SERVEI.

6.1 Qualitat del servei

6.1.1 Classificació d'incidències

Les incidències es classificaran segons la seva gravetat seguint aquestes pautes:

- **Crítica:** Incidència que impedeix el funcionament del servei en qualsevol de les seves parts crítiques (Sistemes Centrals, PLCs,...).

Exemples:

- Impossibilitat d'accés als usuaris a qualsevol aplicació d'SCADA BUS i TELMMBUS
- PLCs caiguts
- Incidència que impossibiliti la monitorització i/o l'actuació dels sistemes crítics.

- **Alta:** Incidència important que dificulta el correcte funcionament del servei sense impedir-lo.

Exemples:

- Problemes de rendiment excessivament notables.
- Problemes d'accés a dades de vehicles o dades de recarrega elèctrica.

- **Normal:** Incidència mitjana que afecta al servei sense dificultar-ne el seu funcionament ni impedir-lo.

Exemples:

- Problemes d'accés a dades de sistemes no crítics.
- Problemes amb BBDD.

- **Baixa:** Incidència lleu que no té un impacte significatiu en el servei

Exemples:

- Problemes de visualització d'informes que no impliquin la pèrdua de dades
- Problemes de MDT

6.1.2 Manteniment planificat

En cas de dur a terme accions de manteniment (correctiu o preventiu) s'hauran d'acordar amb TMB prèviament.

En cas de que sigui una actuació d'urgència com a mínim s'haurà d'informar a TMB.

6.1.3 Actualitzacions

Les dates d'actualitzacions de les aplicacions/parches dels sistemes operatius, s'hauran de consensuar amb TMB.

6.1.4 Canal de comunicacions d'incidència

El proveïdor haurà d'oferir un canal per a informar de les possibles incidències.

6.1.5 Idioma

L'idioma d'atenció haurà de ser com a mínim en català i/o castellà a través de canal escrit.

6.1.6 Confirmació de recepció d'incidències

S'entén per temps de confirmació de recepció d'incidències el temps transcorregut entre l'avís per part de TMB a través del canal de comunicacions d'incidències i la confirmació per part de l'adjudicatari que s'ha rebut aquest avís i que es tractarà d'acord amb la seva categoria.

El proveïdor haurà de confirmar la recepció de les incidències en un temps màxim de:

Categoria incidència	Temps de confirmació de recepció
Crítica	Menys de 30 minuts
Alta	Menys de 1 hores
Normal	Menys de 24 hores
Baixa	Menys de 3 dies

6.1.7 Temps de resolució

S'entén per temps de resolució el temps transcorregut entre la comunicació de la incidència i la resolució d'aquesta per part de l'adjudicatari.

El proveïdor haurà de complir els següents temps màxims de resolució en funció de la categoria d'incidència informada:

Categoria incidència	Temps de resolució
Crítica	Menys de 2h
Alta	Menys de 8h
Normal	Menys de 3 dies
Baixa	Menys de 15 dies

6.1.8 Temps mig de imputació d'hores correctives

En l'oferta s'indicarà el temps mig de imputació d'hores correctives a la resolució d'incidències estimat per l'empresa. Anualment es calcularà el temps mig real imputat per a la resolució de incidències sorgides en l'any facturat.

6.2 Servei de manteniment correctiu

El manteniment correctiu serà efectuat en la seva totalitat pel personal de l'empresa adjudicatària. **La cessió parcial o total del servei sense autorització o expressa de TMB podrà donar lloc a penalitats o la cancel·lació del contracte de manteniment.**

L'objecte del manteniment correctiu serà restablir el servei del sistema danyat. Per això, l'empresa adjudicatària comptarà amb els recursos necessaris per garantir aquest servei.

Un cop efectuades les revisions de cada instal·lació, es redactarà el corresponent informe que reflectirà l'estat de les mateixes i les anomalies detectades.

El servei de manteniment correctiu inclou:

- Un servei de disponibilitat tècnica 24h, 7 dies setmanals per atendre i resoldre les averies que es poguessin produir.
- L'assistència per la realització d'aquells treballs correctius en camp es realitzarà amb un temps de resposta de 4 hores laborables.

Dins d'aquest apartat es distingeixen dos tipus de manteniment correctiu, in situ i remot.

6.2.1 *Manteniment correctiu "in situ".*

L'empresa licitant haurà de disposar d'un servei de manteniment amb capacitat d'intervenció 8 hores x 5 dies.

És responsabilitat de l'empresa adjudicatària tenir el personal autoritzat amb tota la documentació referent a riscos laborals vigent per l'accés a les instal·lacions de TMB.

L'empresa adjudicatària haurà de disposar i custodiar stock de certs elements amb temps d'entrega elevats per garantir temps de resposta.

6.2.2 *Manteniment correctiu remot*

TMB disposa d'una sèrie d'accessos remots disponibles per poder intercanviar informació i/o oferir accés restringit a las xarxes de TMB. Mitjançant aquestes comunicacions es pretén oferir a l'empresa adjudicatària d'un sistema determinat el poder controlar, modificar i/o gestionar els sistemes que són de la seva responsabilitat. Amb aquesta connexió es pretén que l'adjudicatari disposi d'una estació de gestió del sistema.

En el cas del manteniment correctiu es pretén que mitjançant l'accés remot l'adjudicatari pugui diagnosticar, amb més precisió, la possible causa de l'error en el sistema, i si és possible, procedir a la seva reparació remotament. L'empresa licitant haurà de disposar d'un servei de manteniment amb capacitat d'intervenció 24h x 7dies.

No s'entendrà en cap cas, que la prestació d'aquest servei eximeixi de les responsabilitats i obligacions del servei relacionades amb el "*Servei de manteniment correctiu In Situ*". És un servei que pretén **facilitar i agilitzar** les tasques del Manteniment Correctiu.

6.3 **Servei de manteniment preventiu**

El servei de manteniment preventiu serà dut a terme per l'empresa adjudicatària periòdicament.

S'elaborarà un pla de manteniment previst que haurà de ser aprovat prèviament per TMB. El pla de manteniment preventiu haurà de ser definit i acordat abans de la primera revisió.

Es presentarà un informe detallant el resultat de les accions preventives descrites als següents punts.

6.3.1 Revisió de Logs (Per a cada Servidor):

Mensualment:

- Extracció dels logs.
- Anàlisi dels diferents registres dels logs (Informatius, Warnings, Errors), informant a TMB en cas de detecció de algun mal funcionament greu.

Trimestralment:

- Realització de purga de la informació (si fos necessari).
- Realització d'un informe detallat amb les accions correctives associades i possibles recomanacions.

NOTA: Les accions es podran realitzar remotament. El backup de log no es necessari.

6.3.2 Comprovació de l'estat de la Galaxia:

Semestralment:

- Backup de les galàxies i eliminació de backups antics.
- Anàlisi del rendiment de les Engines.
- Test de redundància amb heart bit i sense observant el TimeldleAvg de les engines.
- Realització d'un informe detallat.

NOTA: Les accions es podran realitzar remotament.

6.3.3 Comprovació de l'estat dels servidors:

Semestralment:

- Aplicació de parches de seguretat de Windows (Si fos necessari).

Anualment:

- Revisió i purga de les BBDD.
 - Rendiment i capacitat dels servidors.
 - Neteja d'informació.
 - Realització d'un informe detallat.
-

NOTA: Les accions es podran realitzar remotament.

6.3.4 Revisió de PLC's:

Semestralment:

- Inspecció dels logs d'alarmes i esdeveniments
- Anàlisi del rendiment i capacitat.
- Comprovació de valors dintre dels rangs normals de la font d'alimentació continua.
- Comprovació de l'estat del MDT i de totes les versions de software dels PLCs actualitzades.
- Informe detallat

Anualment:

- Inspecció visual de les CPU's i elements auxiliars (correcte subjecció, connexió i senyals i comunicacions).

Es preveu una Substitució de bateries en cada PLC durant la durada del contracte inclosa.

6.3.5 Calibració de Sondes:

Durant la durada total del contracte es realitzarà una calibració de totes les sondes de temperatura i humitat distribuïdes per tots els emplaçaments. Aquest servei podrà ser subcontractat a una empresa especialitzada.

6.4 Servei de manteniment evolutiu.

Intervenció per millores i modificacions existents.

6.5 Conceptes inclosos als serveis.

6.5.1 Reposició i reparació de Hardware.

Aquest manteniment proveirà a TMB d'un servei que permetrà assumir la reposició i el subministrament dels elements avariats, així com totes les gestions realitzades amb la logística d'aquesta substitució.

6.5.2 Actualització versions Software.

Aquest suport proporcionarà a TMB l'actualització, sense cost de totes les versions de software dels equips a mantenir durant la vigència del contracte.

MANTENIMENT DE SERVEIS DE SCADA

S'inclouen el suport a les actualitzacions dels Sistemes Operatius realitzats per TMB.
S'inclou la revisió dels "parches" de seguretat.

7. CONSIDERACIONS ADDICIONALS

7.1 Suport tècnic amb el fabricant dels equips.

Com s'ha mencionat als apartats anterior, en cas de que una incidència transcendeixi als nivells superior, l'empresa adjudicatària comptarà amb personal tècnic qualificat, amb la certificació corresponent, i que treballi directa i conjuntament amb el fabricant per poder resoldre incidències de qualsevol grau de dificultat. La necessitat d'aquest suport no serà objecte de sobre cost.

A més, s'acreditarà tota la documentació que sigui testimoni d'un recolzament tant tècnic com en la reparació dels equips objecte del manteniment entre cada fabricant i la pròpia empresa adjudicatària.

De totes maneres, l'empresa adjudicatària continuarà sent la responsable en primer terme de la prestació dels serveis.

7.2 Preus del servei.

7.2.1 Preu del servei.

El període de prestació del servei de manteniment de tot el hardware i software, àmbit d'aquest plec, comprèn des de l'1 de gener de 2024 fins a l'1 de gener de 2027. Tindrà una durada de tres (3) anys.

Es preveu la possibilitat de prorrogar aquest servei amb 2 pròrrogues anuals fins a l'1 de gener de 2029

L'incompliment dels nivells de servei sol·licitats podrà suposar penalitats, la rescissió i/o no renovació anual del contracte.

7.2.2 Revisió per ampliació de planta.

Cada any el parc a mantenir serà revisat. En cas d'ampliació d'equipament, TMB abonarà un percentatge del 10% sobre el PVP de l'equipament incorporat.

7.3 Condicions generals de prestació de servei.

L'empresa adjudicatària es compromet a aplicar les normes de seguretat i operació per treballs a les zones de TMB.

TMB podrà inspeccionar, en qualsevol moment durant a vigència del contracte, per sí mateixa o a través d'una entitat aliena, el compliment de totes les obligacions reflectides

en el plec, sense que pugui rebutjar als inspectors designats per TMB els quals guardaran escrupolosament el secret professional.

A més, l'empresa adjudicatària serà responsable de quants danys i perjudicis es puguin ocasionar tant a tercers com a TMB amb motiu o ocasió de la prestació de serveis que es pactin, i en particular haurà d'indemnitzar a aquesta en casos de deteriors, menyscapes o avaries en edificis, instal·lacions, màquines, equips o mobiliari per causes imputables al personal d'aquesta empresa.

L'empresa adjudicatària assumirà exclusivament i per sencer, les responsabilitats que es puguin derivar en cas d'insuficiència o imperfecció dels materials, equips, eines útils, maquinària, mètodes i mitjans auxiliars que siguin utilitzats per la prestació dels serveis subjectes a l'àmbit de l'aplicació del present plec, sempre que sigui imputable de les actuacions d'aquesta empresa i no per motius de força major.

8. ANNEX I: INVENTARI D'EQUIPS I CONDICIONS D'AMPLIACIÓ

El present contracte ha d'incloure el manteniment a la totalitat dels elements software i hardware que formen part de la totalitat de la xarxa de SCADA de TMB, en funció de la finalització de les etapes de garantia corresponents.

A continuació s'indica l'inventari d'equipament existent i les ampliacions previstes en funció de les finalitzacions de garantia.

SERVIDORS SCADA	LLOCS CLIENTS
GR	Horta
Preproducció	Triangle
AOS 1	Ponent
AOS 2	Zona Franca 1
Historian	Zona Franca 2
Wis	
MDT server	
MDT agent	
Citrix (2)	
AOS 1 zona Franca	
AOS 2 Zona Franca	
Control de recarrega OCPP	

SERVIDORS TELMMBUS PRODUCCIÓ	LLOCS CLIENTS
GR (Conté Historian)	Triangle
AOS 1	
AOS 2	
WebService	
RDS	

SERVIDORS TELMMBUS PREPRODUCCIÓ (AZURE)
GR (Conté Historian)
AOS 1
AOS 2
WebService
RDS

MANTENIMENT DE SERVEIS DE SCADA

PLCs	HORTA	Triangulo	Ponent	Zona Franca I	Edificis corporatius	Telefèric	Radioenllaç	Carregadors Carrer
mestre	2	2	2	2	2	4	3	1
esclau	4	7	2	5	9			
capçalera	3	5	1	1	6			
passarel·les	1	2	1	1	3			
PC industrial		1						
HMI					1			

Es preveu que durant el 2025 s'instal·li l'Scada a la nova cotxera de Zona Franca. El nou equipament que inclogui aquesta cotxera es preveu que entrarà en manteniment a partir del 2026. S'inclou en el projecte una partida per aquesta ampliació a valorar i executar a partir de l'entrada en manteniment d'aquest nou emplaçament. Qualsevol altre ampliació es tractarà com a una ampliació de parc.

9. ANNEX II RELACIÓ DETALLADA DELS CENTRES

Centre	Adreça
Zona Franca 2	Carrer 60, 21-23, sector A 08040 Barcelona
Boixeres (1 i 2)	Estronci, 2 08906 L'Hospitalet de Llobregat
Miramar	Edifici Miramar 1ª planta Avgda. Miramar 20-30 08038 Barcelona
Centre Mèdic	C/Ribes, 49-53 08013 Barcelona
Sala Gaudí	Confluència C/ Lepant i Avgda. Gaudí
CON Horta	Ctra. Horta a Cerdanyola, 31-43 08035 Barcelona
CON Zona Franca 1	Carrer A, sense núm., entre carrers 3 i 4 08040 Barcelona
CON Ponent	Autovia Castelldefels Km. 3,3 08908 L'Hospitalet de Llobregat
CON Triangle	C/ Torrent Estadella s/n C/ Jaume Brossa s/n (a efectes pràctics en vehicles) 08030 Barcelona