



Plec de Prescripcions Tècniques

Servei de Manteniment del sistema de Telefonía IP de TMB

Expedient: 15012176

Gener de 2023

Versió 1.0

Nom: Albert Lara Arroyo

Càrrec: Tècnic Unitat Xarxes i

Infr. de Telecomunicacions

**Solucions Corporatives
Àrea de Tecnologia**

Índex de continguts

1. Introducció.....	5
1.1. Objecte	5
1.2. Abast.....	5
1.3. Model d'Operació i Manteniment (OiM) a TMB	7
1.3.1. Actors principals model OiM.....	7
1.3.2. Clients interns més rellevants	8
2. Servei de manteniment correctiu.....	9
2.1. ANS del servei de manteniment correctiu	10
2.2. Notificació de la incidència.....	12
2.3. Seguiment de la incidència	12
2.4. Medis a disposició.....	12
2.5. Atenció telefònica.....	13
2.6. Reunions periòdiques i informes.....	13
2.7. Reposició i reparació de Hardware	13
3. Servei de manteniment preventiu	14
3.1. Manteniment preventiu de la plataforma central	14
3.1.1. Actualitzacions	14
3.1.2. Suport en migració d'Operador de serveis de Telefonia/Dades	15
3.2. Manteniment preventiu a camp.....	15
3.3. Vigilància de la obsolescència	15
4. Servei d'atenció a la demanda operativa	16
4.1. ANS del servei d'atenció a la demanda operativa	18
5. Consideracions addicionals.....	19
5.1. Llistat resum dels requeriments obligatoris.....	19
5.2. Inici i durada del contracte	19
5.3. Accés remot.....	19
5.4. Condicions generals de prestació de servei.	20

6. Annex I. Descripció de la instal·lació	21
6.1. Plataforma Alcatel (telefonía fixa i DECT)	21
6.2. Característiques particulars de la instal·lació Alcatel IP	21
6.3. Arquitectura Sistema DECT	22
6.3.1. Característiques tècniques	23
6.4. Arquitectura General del serveis de Veu	23
6.5. Descripció del sistema de gravació VocalRec	24
6.5.1. Introducció	24
6.5.2. Mètodes d'enregistrament de converses	24
6.5.2.1. IP DR-Link	24
6.5.2.2. 5.2 D-Link	25
6.5.3. Arquitectura sistema d'enregistrament	25
6.6. Esquema de comunicacions	26
6.7. Arquitectura de Servidors	26
7. Annex II. Dimensionat de la xarxa	30
7.1. Dimensionat de les seus d'oficines	30
7.2. Dimensionat estacions Línia 1	31
7.3. Dimensionat estacions Línia 2	32
7.4. Dimensionat estacions Línia 3	33
7.5. Dimensionat estacions Línia 4	34
7.6. Dimensionat estacions Línia 5	35
7.7. Dimensionat estacions Línia 11	37
7.8. Dimensionat de les línies d'Emergències	37
7.9. Dimensionat d'extensions IP, SIP i DECT	38
7.10. Dimensionat de interfons als centres de Bus	38
8. Annex III. Aplicacions VoIP	40
8.1. Suport al sistema actual de reporting Operadores / CCM / CST / CCB i CSPC	40
8.2. Integració GSOS i GINFO (DESICO)	41
8.3. Software Multiconferència	42

8.4. Sistema de test d'intèrfons.....	43
8.5. Integració JANO.....	44
8.6. Session Border Controler.....	46
8.7. Base de dades Cablejat.....	47
9. Annex IV. Relació detallada dels centres	50

1. Introducció

TMB disposa d'un sistema de Telefonia IP basat en Alcatel OmniPCX Enterprise, versió 12.4 (a la redacció d'aquest plec) que permet proporcionar serveis de veu a la totalitat de les seues de la companyia. Aquest sistema es basa en servidors centrals que agafen el rol de centraleta, ubicats als CPDs centrals de TMB.

En concret el sistema disposa de 6 màquines OXE (Oficines, L1, L2+L11, L3, L4 i L5).

A la xarxa hi ha terminals telefònics IP i equips conversors de medis (Mediagateways) per connectar abonats analògics, antenes DECT, enllaços a primaris, etc...

Dins el terme sistemes de veu queden englobats els sistemes i equipaments de telefonia sense fils (DECT), telefonia fixa i interfonia.

1.1. Objecte

És objecte d'aquest Plec fixar les condicions i prescripcions tècniques que regiran la contractació del servei de manteniment del sistema de telefonia IP de TMB.

Aquest servei de manteniment ha d'incloure tres sub-serveis que s'hauran de prestar a TMB per tal de cobrir les necessitats que té, que són els següents:

1. Servei de manteniment correctiu.
2. Servei de manteniment preventiu.
3. Servei d'atenció a la demanda operativa.

Al llarg del plec es presentaran una sèrie de requeriments obligatoris (RO), d'obligat compliment per part de l'empresa licitadora, a efectes de presentar oferta.

1.2. Abast

L'abast de tots tres serveis comprèn tot el parc de Telefonia IP de TMB (Servidors Centrals OXE, Mediagateways, Targetes d'abonats, Targetes d'enllaços, antenes DECT, terminals analògics i IP i terminals DECT) en producció i fora de garantia.

En més detall, l'abast comprèn les seues operatives (Oficines, centres de control, tallers, cotxeres, etc...) així com les estacions de metro de les línies 1, 2, 3, 4, 5 i 11 (excloses les línies 9 i 10 de FMB). Cal consultar l'Annex II per a obtenir aquesta informació.

L'abast de tots tres serveis comprèn també les integracions del sistema:

- Integració amb la plataforma de monitorització de TMB.
- Integració amb l'Operador de veu extern (via enllaç SIP i primaris).
- Integració amb sistema extern de Telefonia L9 (via enllaç SIP i primaris).
- Integració amb sistema extern de Telefonia Funicular (via enllaç SIP).
- Integració amb sistema extern de radio TETRA BUS (enllaços digitals s0).
- Integració amb sistema extern de radio CeCoCo (enllaços APA).

L'abast de tots tres serveis comprèn també aplicacions VoIP específiques que fan servir els diferents clients interns de TMB. Són descrites a l'Annex III:

- Suport al sistema actual de reporting Operadores / CCM / CST / CCB i CSPC
- Suport a les interfícies amb aplicació GSOS i GINFO de DESICO.
- Suport al SW Multiconferència.
- Suport al SW Test intèrfons.
- Suport a la integració amb el sistema JANO.
- Suport al SBC.
- Base de dades de Cablejat.

1.3. Model d'Operació i Manteniment (OiM) a TMB

La gestió del sistema de telefonia de TMB es basa en el Model d'Operació i Manteniment (OiM), que implica a diferents departaments de Tecnologia i Manteniment de TMB.

A continuació es descriuen els actors principals d'aquest model i les seves responsabilitats. El proveïdor del servei haurà de familiaritzar-se amb aquest model i els departaments implicats per tal de coordinar les seves accions amb ells, així com la correcta notificació i informació de les seves activitats als interlocutors.

1.3.1. Actors principals model OiM

Xarxes i Infraestructures de Telecomunicacions (Responsable del sistema): departament de projectes que s'encarrega de les noves instal·lacions i posades en servei, així com de gestionar el model OiM. Responsable del sistema de Telefonia de TMB. És el principal interlocutor del proveïdor.

- **Tasques OiM:** coordinació model OiM, aprovació demanda operativa. Principal contacte del proveïdor (seguiment de facturació, compliment de SLAs, peticions, etc...).
- **Ubicació:** Can Boixeres.
- **Contacte:** 932148117.

Operació de Tecnologies de Negoci (OTN): departament d'operació tecnològica 24x7 ubicat al Centre de Control de Metro (CCM) especialitzat en Telecomunicacions i orientat a l'atenció al client, realitzant monitorització, anàlisis i supervisió dels diferents sistemes de Telecom de TMB. També realitzen gestió d'incidències amb tracte directe client.

- **Tasques OiM:** aquest departament gestiona totes les incidències de telefonia relatives a infraestructura i xarxa IP, per tant en aquest aspecte serà el principal enllaç amb proveïdor: problemes amb seus, centres de control, redundàncies, cobertures DECT, rendiment, qualitat, xarxa, etc... En noves provisions gestionen la configuració de xarxa, també controlen l'accés remot (VPN) a TMB i coordinen els treballs amb afectació/impacte a la operació.
- **Ubicació:** Sagrera.
- **Contacte:** 933286087.

Centre de Suport Tecnològic (CST): departament d'operació tecnològica 24x7 especialitzat en sistemes informàtics i de gestió de servidors, així com de tot l'àmbit Desktop (telèfon, PC, mòbil...) de l'empresa. Encarregats d'atenció 24x7 d'incidències d'usuaris i gestió de sol·licituds.

- **Tasques OiM:** aquest departament realitza la provisió d'extensions (configuració) de tot TMB i del propi terminal en els àmbits d'oficines. També atenen incidències relatives a línia telefònica d'usuari d'oficines. Poden generar incidències relatives a telefonia d'oficines, categoria, permisos, problemes de creació d'extensió, necessitats puntuals avançades, etc...
- **Ubicació:** Sagrera.

- **Contacte:** 932987074.

Manteniment Metro (STC): departament de manteniment de sistemes de comunicacions (inclòs telefonia) i de senyalització ferroviària. Són els encarregats de realitzar tot el manteniment de primer nivell de telefonia Estacions de Metro, i tasques de primer nivell de telefonia (centraleta / Mediagateway) a Operatives.

- **Tasques OiM:** primer nivell de telefonia IP. A les estacions de Metro ho fan tant a cambres de comunicacions (Mediagateways, targetes, switch...) com a punt final (punt d'usuari, telèfon, línia de coure, etc...).
- **Ubicació:** Can Boixeres.
- **Contacte:** 932148656.

1.3.2. Clients interns més rellevants

Operació Metro: engloba el personal d'estacions, tallers i cotxeres.

Operació Bus: a nivell telefonia, engloba el personal dels CONs (Centres Operatius de Bus)

Centre de Control de Metro (CCM): personal ubicat a sala que gestiona la operació i treballs de FMB.

Centre de Seguretat i Protecció Civil (CSPC): personal ubicat a sala que gestiona la Seguretat a FMB.

Centre de Control de Bus (CCB): personal ubicat a sala que gestiona la operació i treballs de TB.

Centre de Seguretat i Control de Bus (CSCB): personal ubicat a sala que gestiona la Seguretat a TB.

Centre de Suport Tecnològic (CST): disposen d'un sistema Call Center ACD que els fa ser també clients principals.

Operadors de Telefonia Corporativa (Zona Franca): personal que atén les trucades a TMB (932987000 – 932148000).

2. Servei de manteniment correctiu

El manteniment correctiu serà efectuat en la seva totalitat pel personal de l'empresa adjudicatària segons els nivells de serveis detallats a la taula 1.

L'objecte del manteniment correctiu serà restablir el servei del sistema danyat. Per això l'empresa adjudicatària podrà comptar amb l'"stock" de recanvis de TMB.

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.

S'inclourà també en el preu un servei d'assistència tècnica 24h, 365 dies l'any per resoldre les averies urgents que es podrien produir principalment als centres de control (CCM, CSPC, CCB, CSCB, CST), i afectacions importants a la totalitat d'una o més seus, així com interfícies i enllaços amb altres sistemes o aplicacions.

Per norma general, queda fora de l'abast del manteniment correctiu els elements finals de sistema ubicats fora d'aquests centres crítics: telèfons (analògics, digitals o IP), intèrfons, bases DECT, cablejat estructurat, repartidors, punts d'usuari o rosetes.

Sí que serà abast del manteniment correctiu la revisió i correcció d'averies sobre els intèrfons ubicats als CONs (Centres Operatius de Negoci) de BUS (Horta, ZF1, Ponent i Triangle), exceptuant els intèrfons ubicats en els ascensors. Per veure'n el llistat total d'aquests elements inclosos en el manteniment correctiu, verificar l'annex II (apartat 7.10). L'empresa adjudicatària podrà comptar amb l'"stock" de recanvis de TMB per substituir possibles intèrfons avariats, i en cas de tramitar reparació de l'element avariats, s'executarà segons pressupost a imputar dins del servei d'atenció a la demanda operativa.

Les accions correctives no incloses en el contracte, és a dir, aquelles que derivin de les revisions, o de les necessitats de TMB, s'executaran segons el pressupost previst o pel servei d'atenció a la demanda operativa.

La tramitació per la reparació d'equips del sistema de telefonia que no es trobin en 'stock' de materials de TMB es realitzarà sota pressupost previ.

2.1. ANS del servei de manteniment correctiu

L'empresa licitant haurà de disposar d'un servei de manteniment amb capacitat d'intervenció 365 x 24.

RO-1: disposar d'un equip tècnic amb capacitat de compliment dels temps de presència a TMB presentats a la taula 1.

S'hauran d'atendre les incidències de manteniment segons el tipus d'error relacionat i el temps de resolució establert a la taula següent.

NIVELL 1: Alt (N1) Disponibilitat 24x365

NIVELL 2: Mig (N2) Atenció en horari laborable (8h a 17h)

NIVELL 3: Baix (N3) Atenció en horari laborable (8h a 17h)

PRIORITAT	TIPUS D'ERROR	TEMPS RESPOSTA TELEFÒNICA (TAT)	TEMPS DIAGNOSI S REMOT (TDR)	TEMPS INTERVEN CIÓ IN SITU (TIS)	TEMPS RESTAB. SISTEMA (TRS)
NIVELL 1 Plataforma central: - Sagrera - Triangle - Santa Eulalia - Sagrada Família - Zona Franca II	- Restauració BBDD i configuracions plataforma central. - Errors que afecten al tràfic o als serveis de TMB i no poden ser reparats pel personal de TMB i que siguin deguts a errors en el HW de qualsevol element del sistema central de Sistemes de veu - Deteriorament de la base de dades del centre de gestió. - Incidències d'afectació a tercers amb alt impacte a Centre de Control, com són les integracions existents (no objecte d'aquest servei). - Qualsevol SW que deixi utilitzar alguna funcionalitat crítica i no hi hagi disponible cap mètode alternatiu. - Sistema enviament d'alarmes crítiques del sistema (SNMP). - Fallida del mòdul d'alarmes de l'Omnivista. - Fallida del sistema d'enregistrament de trucades.	Immediat	30'	2h	4h

Elements crítics de seus remotes	▪ Qualsevol Hardware que deixi utilitzar alguna funcionalitat crítica i no hi hagi disponible cap mètode alternatiu. ▪ Interfícies de comunicació entre Alcatel IP i Alcatel IP L9. ▪ Interfícies de comunicació entre Alcatel IP i plataforma operador de Telefonia ▪ Pèrdua significativa de rendiment després d'actualitzar el sistema de gestió. ▪ Integració amb sistema DESICO INFO/SOS ▪ Software multiconferència CCM				
NIVELL 2 (resta de la xarxa)	▪ Errors que impliquin les pèrdues de la capacitat de redundància previstes a les xarxes. ▪ Aquells errors a les aplicacions que es puguin evitar utilitzant un procediment alternatiu per realitzar alguna tasca, però on el procediment alternatiu no es acceptable degut a que significa una complexitat afegida a l'ús del sistema. ▪ Pèrdua en el rendiment o bloqueig de les aplicacions de gestió que poden ser arreglades amb el reinici de l'estació de treball. ▪ Pertorbacions a les funcions de recollida de sistemes o estadístiques de qualitat ▪ Suport a la integració amb el sistema JANO ▪ SBC ▪ Estadístiques CCM/CST/Operadores/CSPC/CCB ▪ Intèrfons centres de Bus	Immediat	1h	2h.(horari laborable)	8h (horari laborable)
NIVELL 3 (centre de gestió)	▪ Aquells errors a les aplicacions que es puguin evitar utilitzant un procediment alternatiu para realitzar alguna funció. ▪ Errors que fan que l'ús del sw sigui més complicat o que ralenteixi l'ús del centre de gestió o que per altre banda causin problemes menors o ineficiència en el us del centre de gestió o que por altra banda causin problemes menors o ineficiència en el uso del centro de gestió. ▪ Test intèrfons. ▪ Base de dades cablejat.	Immediat	90'	8h.(horari laborable)	24h (horari laborable)

Taula 1 ANS requerit pel servei de manteniment correctiu

2.2. Notificació de la incidència

La notificació d'una incidència o error en el sistema podrà ser notificada a través del Centre de Suport Telemàtic (CST) o d'Operació de Tecnologies de Negoci (OTN).

De forma general una incidència sempre anirà identificada amb un número d'incidència que és el que ha d'utilitzar l'empresa mantenidora per les seves notificacions a TMB així com per la realització d'informe d'incidència (si procedeix) i d'informe de seguiment periòdic.

Les intervencions realitzades per la solució de problemes en el funcionament de la xarxa es documentaran d'acord amb el format proposat per l'adjudicatari i acceptat per TMB.

El personal de TMB establirà una severitat del problema, i col·laborarà junt amb el personal de l'empresa adjudicatària a la identificació i aïllament del problema i la seva acció correctiva. Associat a aquest suport s'inclourà una descripció de la evolució de la incidència, així com tot intercanvi d'informació (fitxers d'error, logs, etc...) que es produeixin durant la resolució de la mateixa.

L'empresa adjudicatària serà responsable del registre, manteniment i actualització del diari d'incidències durant el període de manteniment.

TMB haurà de poder consultar en tot moment l'estat de la incidència, pel que l'empresa licitant haurà de proposar un sistema de consulta "on line" d'informació.

RO-2: l'empresa licitant haurà de disposar d'un sistema de consulta "on line" d'informació relativa a l'estat de les incidències.

2.3. Seguiment de la incidència

Els departaments OTN i CST estan orientats a client. Això significa que una part important de la seva feina consisteix a actualitzar l'estat i previsió de resolució d'una incidència, especialment si és crítica.

És especialment important que l'empresa mantenidora tingui cura de la gestió de les comunicacions amb OTN i/o CST, per que en tot moment es conegui l'estat d'una incidència.

Per a aquest motiu, si una incidència s'allarga en el temps, l'empresa mantenidora realitzarà de forma autònoma comunicacions a OTN i/o CST cada 30 minuts com a màxim.

A la finalització d'una incidència, s'enviarà un tancament (indicant codi d'incidència i descripció completa de les accions realitzades per a la seva resolució).

Eventualment se'n podrà demanar un informe explicatiu de la incidència (punt 2.6).

2.4. Medis a disposició

Es necessari que l'empresa mantenidora disposi de:

- **RO-3:** Maqueta per rèplica d'errors per l'estudi d'avaries en els sistemes de TMB. La maqueta ha de reproduir fidelment la composició de la xarxa de TMB, simulant al menys 6 màquines OXE versió 12.4 interconnectades amb enllaços ABC, amb extensions IP,

extensions analògiques amb un conversors de medis, i antenes DECT per poder simular canvis amb afectacions a la xarxa de producció.

- **RO-4:** Acord amb el fabricant que asseguri suport tècnic de l'equipament objecte del manteniment, per al qual s'adjuntarà a la proposta tota la documentació que certifiqui el suport entre els fabricants i l'empresa adjudicatària (SPS vàlids per a totes les màquines OXE actives i llicències associades).

2.5. Atenció telefònica

RO-5: El mantenidor ha de proporcionar **un únic número de telèfon** de contacte, que ha d'estar disponible 24x7x365, amb atenció de la guàrdia que toqui en cada moment.

L'adjudicatari disposarà d'un servei de help-desk propi les 24h de dilluns a diumenge, inclòs els dies festius.

2.6. Reunions periòdiques i informes

Es realitzaran reunions amb una periodicitat inicial mensual que podrà ser ampliada en cas que els integrants del Model d'Operació així ho decideixin (estabilització del servei).

A aquestes reunions, el proveïdor haurà de presentar un informe a on es detalli el llistat de les incidències ateses en aquell període, indicant el codi de TMB i el seu propi (si procedeix), els temps de resolució, els símptomes i causes i les accions resolutives i explicacions més detallades per a aquelles incidències més rellevants.

Per les incidències en que TMB ho requereixi (Nivell 1, amb alt impacte) es generarà un informe detallat, aportant la cronologia de la incidència i les accions realitzades, així com la documentació annexa que es consideri oportuna (esquemes, logs, configuracions, etc...).

2.7. Reposició i reparació de Hardware.

RO-6: L'empresa mantenidora disposarà d'un stock mínim per resolució ràpida d'incidències. En qualsevol cas, la reparació d'un element hardware fora de garantia podrà fer-se a través del servei d'atenció a la demanda operativa (veure apartat 4) en cas necessari.

TMB disposarà d'un stock propi de material del qual l'empresa mantenidora podrà fer-ne us sempre i quan sigui necessària la substitució d'un element hardware.

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.

3.1. Manteniment preventiu de la plataforma central

Anàlisi logs de Servidors

Per a cada Servidor amb periodicitat quadrimestral:

- Extracció dels logs d'aplicació.
- Anàlisi dels diferents registres dels logs (Informatius, Warnings, Errors...)
- Realització de purga de la informació (Si fos necessari).
- Gràfiques d'estat de càrrega dels servidors (RAM, CPU, etc...)
- Accions preventives i/o correctives associades a l'informe
 - Recomanacions de possibles necessitats de patch de sistemes o actualització de versions (Segons la seva afectació)

Comprovació de l'estat del Sistema

Per a cada Servidor amb periodicitat quadrimestral:

- Rendiment dels diferents interfícies amb altres sistemes.
- Comprovació de les redundàncies, provocant el salt de servidors
- Comprovació del correcte funcionament de la generació dels sistema de generació d'alarmes tant a nivell d'Omnivista com de plataforma SNMP de TMB.
- Comprovació de l'estat d'ús de llicències, realitzant recomanacions d'ampliació en cas necessari.

Xarxa

Amb periodicitat quadrimestral:

- Mesures de qualitat de la xarxa.
- Informe d'estat de la xarxa

3.1.1. Actualitzacions

Les actualitzacions software formen part del servei de manteniment preventiu, sent necessàries de forma puntual i/o sota requeriment de TMB. Inclouen:

- Manteniment i suport dels SO no corporatius dels servidors Linux VOIP.
- Revisió del software i el hardware del centres de control i/o plataforma central: caldrà proposar i executar tasques d'upgrade (versió OXE, patchos, SQL, etc...) en funció de necessitats de TMB i seguint requeriments de fabricant.

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

S'inclouen els Sistemes Operatius no suportats per TMB.

3.1.2. Suport en migració d'Operador de serveis de Telefonia/Dades

De forma puntual, també pot donar-se el cas de ser necessària la integració de la xarxa de telefonia amb un Operador de veu extern.

Pot arribar a ser necessari executar amb una periodicitat de cada 3-5 anys (amb la finalització d'un contracte d'Operador, en cas de canvi del mateix).

Actualment (2021) s'ha canviat d'operador, i no es preveu l'execució d'un canvi fins 2024-2026, en cas de canvi d'Operador i tenint en compte possibles pròrrogues d'ampliació de l'actual contracte en curs.

Requerirà de suport de l'empresa mantenidora, per adaptar els troncs IP a l'eventual nou operador, així com adaptar el pla de numeració, modificant-ne les regles d'entrada i sortida per tal d'adaptar la numeració DDI i la numeració del Pla de Numeració Privat (PNP).

3.2. Manteniment preventiu a camp

L'empresa adjudicatària haurà de presentar una proposta detallada de manteniment preventiu local (a camp) a realitzar sobre els diferents equipaments (principalment Mediagateway). Caldrà presentar una planificació i periodificació de les tasques.

Caldrà revisar aquestes tasques anualment i si es necessari, incorporar-ne de noves o refer la proposta.

3.3. Vigilància de la obsolescència

L'empresa adjudicatària haurà de presentar amb una periodicitat mínima anual un informe d'estat d'obsolescència dels elements que formen la xarxa, ressaltant clarament aquells elements que entrin en fi de vida en referència a que deixin de fabricar-se i/o deixin de tenir suport de fabricant respecte a reparacions i/o actualitzacions software.

També serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària transmetre a TMB qualsevol comunicació que el fabricant emeti, en relació a equipament que formi part de la xarxa de TMB.

4. Servei d'atenció a la demanda operativa

Aquest servei pretén cobrir les necessitats de TMB en quant a demanda Operativa. Com aquesta demanda és variable, es planteja com un forfait sobre el que consumir hores i/o material en funció de l'ús.

L'empresa licitant haurà de cotitzar els preus d'hora gestió i d'hora de suport qualificat, i incorporar les quantitats indicades a la taula següent a l'oferta.

Així mateix, haurà d'incorporar dues bosses fixes de 5.000 € anuals cadascuna, una per reparacions de material hardware i l'altra per llicències.

L'empresa licitant haurà d'incloure en el preu anual ofertat, així com en el preu anual de pròrroga, l'import corresponent a la quantitat variable demanada, segons aquests conceptes.

Concepte unitari	Quantitat a cotitzar (anual)
Hora gestió	70 hores
Hora suport qualificat	50 hores
Bossa de reparació i reposició de material	5.000 €
Bossa de subministrament de llicències	5.000 €

Taula 2 conceptes demanda operativa

L'empresa licitant ha de fer constar dins de la seva proposta el preu unitari de cada concepte llistat a la següent taula:

Concepte	Preu unitari
Subministrament i instal·lació de terminal IP (referència 8028S)*	
Subministrament i instal·lació de terminal IP (referència 8058S)*	
Subministrament i instal·lació de terminal dect Funktel FC5	
Reparació de terminal IP (referència 8028S)*	
Reparació de terminal IP (referència 8058S)*	
Subministrament i instal·lació d'antena DECT (8379 IBS o superior)	
Subministrament i instal·lació targeta d'abonats analògics (SLI 2 8)	

Subministrament i instal·lació targeta d'abonats analògics (SLI 2 16)	
Subministrament i instal·lació targeta d'abonats digitals (UAI 2 8)	
Subministrament i instal·lació targeta d'abonats digitals (UAI 2 16)	
Subministrament i instal·lació targeta controladora (GD 3)	
Subministrament i instal·lació targeta PowerMEX	
Subministrament i instal·lació de llicència analògica premium	
Subministrament i instal·lació de llicència IP premium	
Subministrament i instal·lació de llicència Mobile DECT premium	
Subministrament i instal·lació de llicència SIP	

Taula 3 detall dels preus unitaris demanda operativa

*Nota: a la redacció d'aquest plec, s'ha constatat que hi ha terminals de la gama "S" en descatalogació. Es demana a l'empresa licitadora que proposi també preus dels terminals equivalents (sèries ALE-X).

Igualment l'empresa licitant es compromet a mantenir inalterables els preus oferts durant la vigència del contracte

S'entén per hora de gestió les tasques associades a les altes, baixes i modificacions bàsiques al sistema (categoria, grups de salt/captura, configuració JS, bústies de veu, desviaments, etc...), extracció d'informes d'Omnivista, gestió de càrrega de llicències, etc...

S'entén per hora de suport qualificat aquelles modificacions avançades sobre la xarxa en funció de noves necessitats d'Operació, noves funcionalitats, integracions, amb altres sistemes, etc...

Els subministraments i instal·lació de material han d'incloure el material amb la garantia de fabricant i totes les tasques relacionades per la seva correcta posada en funcionament.

L'adjudicatari assumirà tota la gestió i totes les despeses associades a l'enviament de material per a reparacions i/o subministraments nous. Això inclou l'enviament de material des dels centres de TMB cap a les dependències on l'adjudicatari hagi de recepcionar el material, així com l'enviament contrari des de les dependències de l'adjudicatari cap a TMB.

Les llicències han d'incloure les repercussions SPS vigents i el concepte ABC Network Software license (including ARS, H323, ABC CDR).

4.1. ANS del servei d'atenció a la demanda operativa

A la taula següent es llisten els temps màxims d'execució / entrega sobre els diferents conceptes que formen el servei a la demanda operativa. En qualsevol cas, l'horari aplicable a aquests temps és oficines (8-17h) en dies laborables.

CONCEPTE	TEMPS D'EXECUCIÓ / ENTREGA
Hora gestió	48 hores
Hora suport qualificat	*
Subministrament i instal·lació de terminal IP (referència 8028S / 8058S)	2 setmana
Subministrament i instal·lació d'antenes DECT o targetes d'abonats	5 setmanes
Subministrament i instal·lació de llicències	3 setmanes
Subministrament de terminal dect (FC5)	3 setmanes

* Depenent dels requeriments demanats (complexitat), s'acordarà amb TMB una planificació i data màxima d'entrega/aplicació del canvi demanat.

Taula 4 ANS requerit pel servei d'atenció a la demanda operativa

5. Consideracions addicionals

5.1. Llistat resum dels requeriments obligatoris

A continuació es llisten els requeriments que haurà de complir l'empresa licitadora per poder optar a l'adjudicació del contracte:

- **RO-1:** disposar d'un equip tècnic amb capacitat de compliment dels temps de presència in situ a TMB presentats a la taula 1.
- **RO-2:** l'empresa licitant haurà de disposar d'un sistema de consulta "on line" d'informació relativa a l'estat de les incidències.
- **RO-3:** disposar d'una maqueta per rèplica d'errors per l'estudi d'avaries en els sistemes de TMB. La maqueta ha de reproduir fidelment la composició de la xarxa de TMB, simulant al menys 6 màquines OXE versió 12.4 interconnectades amb enllaços ABC, amb extensions IP, extensions analògiques amb un convertidor de medis, i antenes DECT per poder simular canvis amb afectacions a la xarxa de producció.
- **RO-4:** Acord amb el fabricant que asseguri suport tècnic de l'equipament objecte del manteniment, per al qual s'adjuntarà a la proposta tota la documentació que certifiqui el suport entre els fabricants i l'empresa adjudicatària (SPS vàlids per a totes les màquines OXE actives i llicències associades).
- **RO-5:** El mantenidor ha de proporcionar **un únic número de telèfon** de contacte, que ha d'estar disponible 24x7x365, amb atenció de la guàrdia que toqui en cada moment.
- **RO-6:** L'empresa mantenidora disposarà d'un stock mínim per resolució ràpida d'incidències. En qualsevol cas, la reparació d'un element hardware fora de garantia podrà fer-se a través del servei d'atenció a la demanda operativa (veure apartat 4) en cas necessari.

5.2. Inici i durada del contracte

El període de prestació del servei de manteniment de tot el hardware i software del sistema de Telefonia IP comprèn des de l'1 de novembre de 2023 fins al 31 d'octubre de 2026. Tindrà una durada de tres (3) anys, amb la possibilitat de realitzar fins a dos (2) pròrrogues d'un (1) any de durada cadascuna, per una durada màxima del contracte de cinc (5) anys.

5.3. Accés remot

TMB disposa d'una sèrie de mecanismes d'accés remot disponibles per a 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 per 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 de Telefonia.

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 de Telefonia, i si és possible, procedir a la seva reparació remotament. Els temps mínims de resposta exigits per aquest tipus de servei estan exposats a la taula 1.

L'accés remot podrà ser també una eina per fer les feines previstes en el servei de manteniment preventiu i en el servei d'atenció a la demanda operativa.

No s'entendrà, en cap cas, que la prestació d'aquest servei eximeixi de les responsabilitats i obligacions dels diferents serveis, i per tant, sempre que s'exigeixi presència física de personal de l'empresa adjudicatària a TMB, aquesta haurà de complir amb el requeriment, principalment complint amb el demanat a la taula 1.

És un servei que pretén **facilitar i agilitzar** les tasques del Manteniment Correctiu.

5.4. Condicions generals de prestació de servei.

L'empresa adjudicatària es compromet a aplicar les normes de seguretat i operació per treballs a las zones de vies de la xarxa 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. Així com l'"stock" de manteniment i comprovar que s'ajusta a la relació presentada d'acord al punt 2.7, sense que tal inspecció exoneri a l'empresa adjudicatària de la exclusiva responsabilitat que l'incumbeix i sense que pugui rebutjar als inspectors designats pe TMB els quals guardaran escrupolosament el secret professional.

L'empresa adjudicatària realitzarà els serveis subjectes a l'àmbit de l'aplicació del present plec, sota la seva única responsabilitat, responent davant de TMB de la correcta execució dels mateixos. La aprovació o modificació per TMB dels projectes, càlcul, plans i altres documents tècnics elaborats per l'empresa adjudicatària, no allibera a aquesta de la seva responsabilitat que en cap cas serà compartida amb TMB.

A més a més, l'empresa adjudicatària serà responsable de quants danys i perjudicis que 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, menyscabes 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.

6. Annex I. Descripció de la instal·lació

6.1. Plataforma Alcatel (telefonía fixa i DECT)

- Plataforma central de telefonia IP amb eines de gestió i monitorització
- Interfícies amb els sistemes existents d'Alcatel a L9 i amb sortida Operador (Trunk IP).
- Media Gateway per interconnexió amb telèfons analògics, connectivitat xarxa Avaya i primaris d'operadors.
- Interfícies amb els sistemes de missatgeria, videoconferència i presència operatius a TMB.
- Centre de Control de Metro (CCM) de Sagrera i el secundari de Sagrada Família (CCM2), incloent les interfícies existents amb altres sistemes. El CCM inclou el Centre de Seguretat i Protecció Civil (CSPC)
- Centre de Control de Bus (CCB) ubicat al Triangle Ferroviari (edifici de Bus, CON Triangle).
- Sistema de les operadores de TMB ubicades a la Zona Franca i Sagrera que atenen les trucades entrants i sortints de TMB
- Call Centre del Centre de Suport Tecnològic (CST) a Sagrera i Triangle Ferroviari (CST2).
- Centres operatius de: Boixeres 1, Boixeres 2, Zona Port, Edifici Z de Zona Franca, Zona Franca 1, Zona Franca 2, Horta, Ponent, Triangle Bus, Triangle Metro, Santa Eulàlia, Roquetes, Sant Genís, Vilapicina, RRHH Paral·lel, S.Família, Sagrera i Sagrera Hondures, Telefèric, Miramar i Centre Mèdic Ribes. Estacions de Metro (L1, L2, L3, L4, L5 i L11). Línies 9 i 10 excloses.
- Sistema de gravació de trucades dels centres de control VocalRec basat en gravador INICIA i hardware per la conversió de veu analògica a veu IP.

Als apartats posteriors s'indica de l'arquitectura tècnica de cadascuna de les solucions implementades.

6.2. Característiques particulars de la instal·lació Alcatel IP

- La duplicitat de servidors de " core " entre les seus de Sagrera i Triangle permet una commutació entre ells gairebé imperceptible sense que afecti al servei , mantenint totes les trucades actives. Qualsevol error en aquest nivell és completament transparent per a tots els usuaris finals i ha de suportar la totalitat de la capacitat i funcionalitats
- Tant el sistema central, com els elements que formen part del sistema de comunicacions de veu en totes les seus de TMB (fase 1 i posteriors) , estan dimensionats per poder assumir un creixement d'un 20% en extensions IP i un 10% en extensions analògiques.
- La nova xarxa de telefonia IP aprofita al màxim les prestacions de la xarxa privada TMB de comunicacions MPLS.
- Hi ha un sistema de gestió centralitzat que permeti la monitorització, gestió i configuració del sistema de forma centralitzada. El sistema subministra la informació per tenir la monitorització dels elements crítics a la consola d'esdeveniments gestionada pels tècnics TLC (departament OTN).

- La plataforma de gravació és única per la totalitat de les trucades cursades en els entorns CCM, CCM2, CSPC i CCB.
- El sistema proveeix serveis de veu avançats: comunicacions unificades i sistemes de distribució automàtica de trucades ACD. El ACD inclòs en l'arquitectura permet el desbordament cap a equips de resposta i enregistrament automàtica.
- El sistema suporta els enllaços a la xarxa pública de fix, mòbil i mòbil corporatiu.
- Les extensions analògiques estan preparades per suportar la connexió de intèrfons, mòdems, faxes i sistemes de megafonia entre altres elements.
- La connexió dels telèfons IP a la xarxa es realitzen per mitjà de switch amb POE.

6.3. Arquitectura Sistema DECT

El sistema DECT instal·lat a TMB respon a la següent arquitectura:

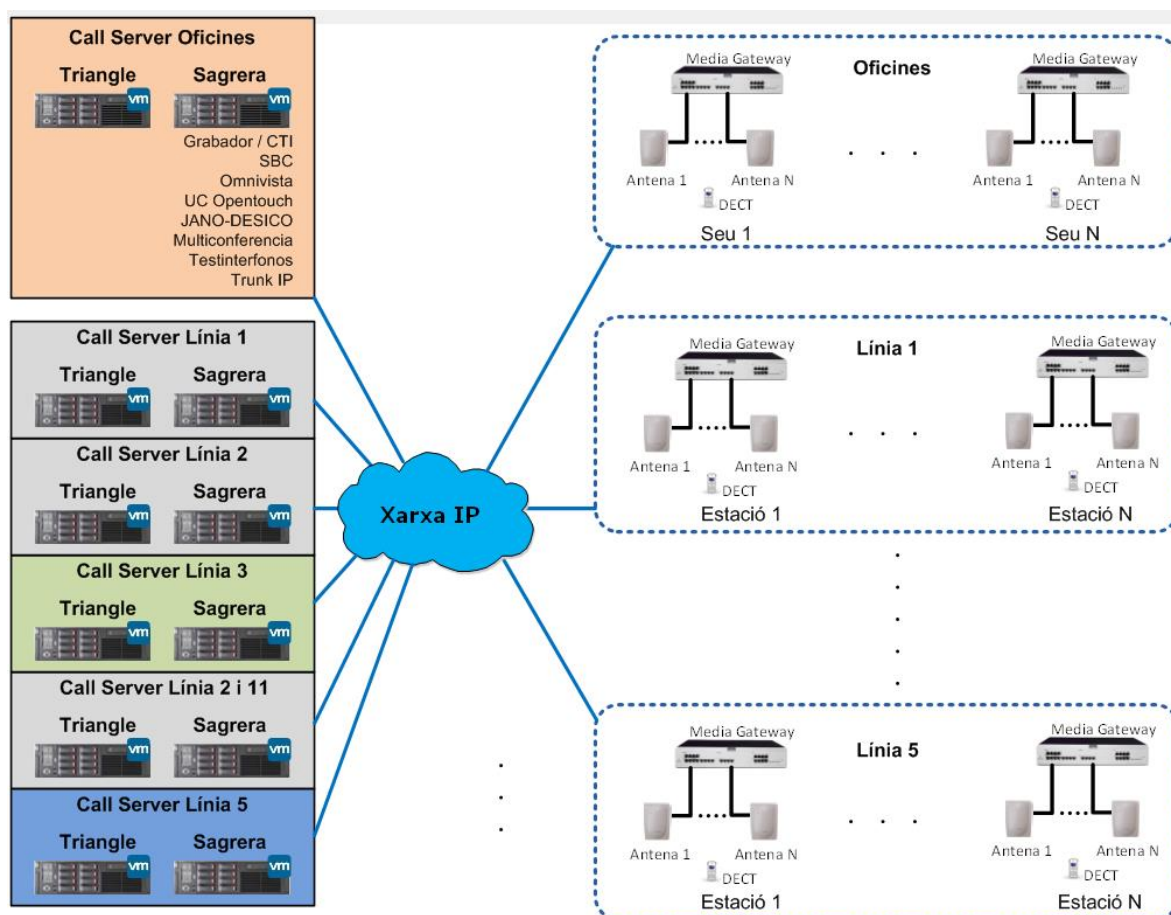


Figura 1 esquema disseny xarxa TMB a la finalització de la implantació VoIP

Cada node OXE (instal·lat sobre una infraestructura virtual i amb redundància espacial) pot suportar fins a 256 antenes, distribuïdes en grups regulars de més o menys elements. Pel cas

de les estacions, hi ha una OXE per línia que suporta grups de fins a 8 antenes. Pel cas de les oficines, la OXE central suporta àrees de fins a 16 antenes, incloent les estacions que superen les 8 antenes.

Els terminals DECT es registren en el sistema com a GAP o GAP+.

Els elements que componen el sistema IP-DECT són:

- Antenes DECT
- Terminals DECT
- Omnivista/OXE: plataforma de gestió del sistema Alcatel (i DECT)
- Llicències de sistema: extensions DECT sense mobilitat i amb mobilitat entre les diferents OXEs

6.3.1. Característiques tècniques

Les principals característiques del nou sistema DECT són:

- Roaming entre les diferents àrees de localització i handover entre antenes, dins d'una mateixa àrea (seu).
- Estàndard GAP que permet utilitzar terminals d'altres fabricants.
- Possibilitats de missatgeria.
- Possibilitats de GEO localització (tant per models Alcatel GAP+ com per models d'altres fabricants GAP). Aquesta localització pot ser per antena.
- Fins a 6 converses simultànies per antena DECT.
- Possibilitat de gravació dels terminals DECT.

6.4. Arquitectura General del serveis de Veu

L'Arquitectura de la plataforma Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise de VoIP instal·lada, està basada un servidor amb redundància espacial, tenint dos servidors redundats per les seus d'oficines i dos més per cada Línia (agrupant la L2 i la L11 en el mateix node).

Els dos servidors en redundància actiu-actiu estan situats a la infraestructura de servidors virtuals de TMB localitzada a Sagrera i Triangle.

La commutació d'un a l'altre és transparent per als usuaris i serveis del sistema. Aquests servidors disposen de capacitat per gestionar fins a 15.000 extensions sobre un mateix Appliance Server. D'aquesta manera es permet la convivència de tecnologies i protocol de transmissió de veu com analògica, digital, IP, SIP, DECT etc., així com, una solució homogènia en línies convencionals i línies automàtiques.

En els nodes en què hi hagi elements no-IP, s'instal·len Media Gateways per adaptar a IP els enllaços amb l'exterior i les extensions analògiques de les diferents estacions, oficines, cotxeres i tallers de TMB.

6.5. Descripció del sistema de gravació VocalRec

6.5.1. Introducció

VocalRec és un sistema de gravació especialment dissenyat per a Call Centers a aplicacions com Televenda, Control de Qualitat, Formació, Banca Telefònica, auditories, Alarmes.

Pot gravar tant les converses mantingudes pels agents, com tota l'activitat realitzada sobre el terminal informàtic (Screen Capture); disposant-se d'aquesta forma de tota la informació, veu i dades, generada durant la conversa.

VocalRec s'adequa a les diferents necessitats dels Call Centers a través dels seus mòduls de Gestió de Contractes, Qualitat i Seguretat, a més de complir amb els requeriments de la LOPD.

6.5.2. Mètodes d'enregistrament de converses

Segons siguin IP o analògics s'utilitzen els mètodes següents:

6.5.2.1. IP DR-Link

Aquest mètode és vàlid per gravar terminals IP d'Alcatel.

En aquest cas, el call server mana les trucades al gravador directament en format IP. De fet el call server dóna l'ordre als terminals perquè siguin ells mateixos els que enviïn una còpia de la conversa al gravador. La veu és IP d'extrem a extrem.

La solució IP-DRLink és la més eficient:

- És IP extrem a extrem. Utilitza una connexió IP per a l'enllaç d'àudio entre el gravador i el sistema de telefonia.
- No cal maquinari addicional per a la connexió d'àudio (targetes PCM30, p.ex.). Això permet situar el servidor d'enregistrament en qualsevol punt de la xarxa sense necessitat de tenir un Mediatgateway proper on connectar-lo.
- Consumeix menys recursos: En el cas de converses entre terminals IP, s'utilitza RTP direct, de manera que la conversa s'envia directament del terminal al gravador sense passar pel mitjana passarel·la. En cas contrari es requeriria més recursos a nivell de còdecs en el sistema de telefonia per a la codificació / descodificació de la veu, carregant el sistema de manera innecessària.

En aquesta arquitectura, a part de l'enllaç IP amb el gravador, s'utilitza la senyalització TSAPI per indexar la conversa amb les dades rellevant de la mateixa (numero truca / anomenat). Aquesta senyalització es realitza a través de la xarxa IP.

6.5.2.2. 5.2 D-Link

Aquest mètode és vàlid per gravar terminals analògics, DECT i SIP connectats al sistema Alcatel.

En aquest cas, el call server transporta el senyal d'àudio del terminal a un canal d'un enllaç PCM-30 instal·lat en un dels Mediagateways del sistema, independentment del Mediagateway on estigui físicament connectat el terminal en qüestió.

En aquesta arquitectura, a part de l'enllaç PCM-30, s'utilitza la senyalització TSAPI per indexar la conversa amb les dades rellevant de la mateixa (numero truca / anomenat). Aquesta senyalització es realitza a través de la xarxa IP.

En el nostre cas, la passarel·la DR-Link permet convertir el senyal d'àudio proporcionada pel PCM-30 en una trama IP-RTP que s'envia directament al servidor d'enregistrament.

6.5.3. Arquitectura sistema d'enregistrament

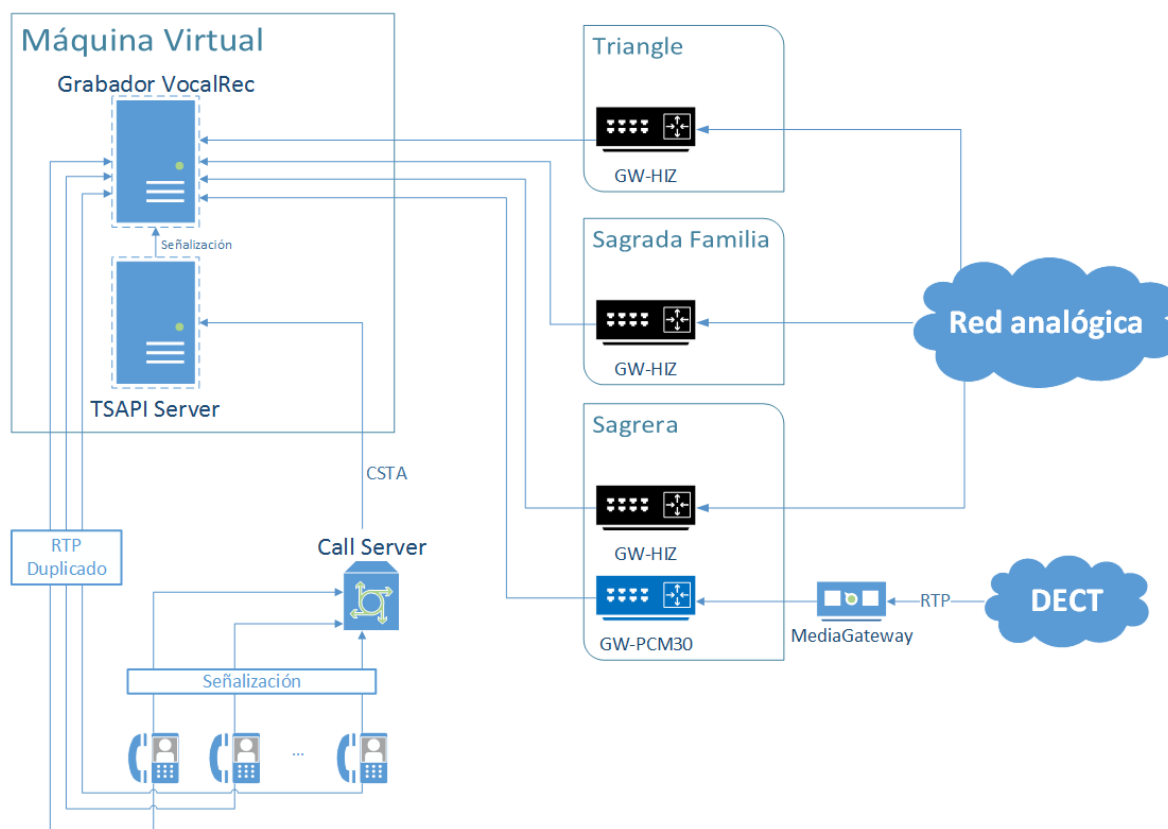


Figura 2 arquitectura sistema d'enregistrament

6.6. Esquema de comunicacions

La xarxa disposa de 20 seus corporatives amb equipament conversor (Mediagateways) i una seu (Zona Port) només amb terminals IP, a més de 127 estacions de FMB, cadascuna amb equip Mediagateway. Tots els elements s'interconnecten mitjançant la xarxa IP de TMB.

Xarxa de Comunicacions VoIP – Projecte Global

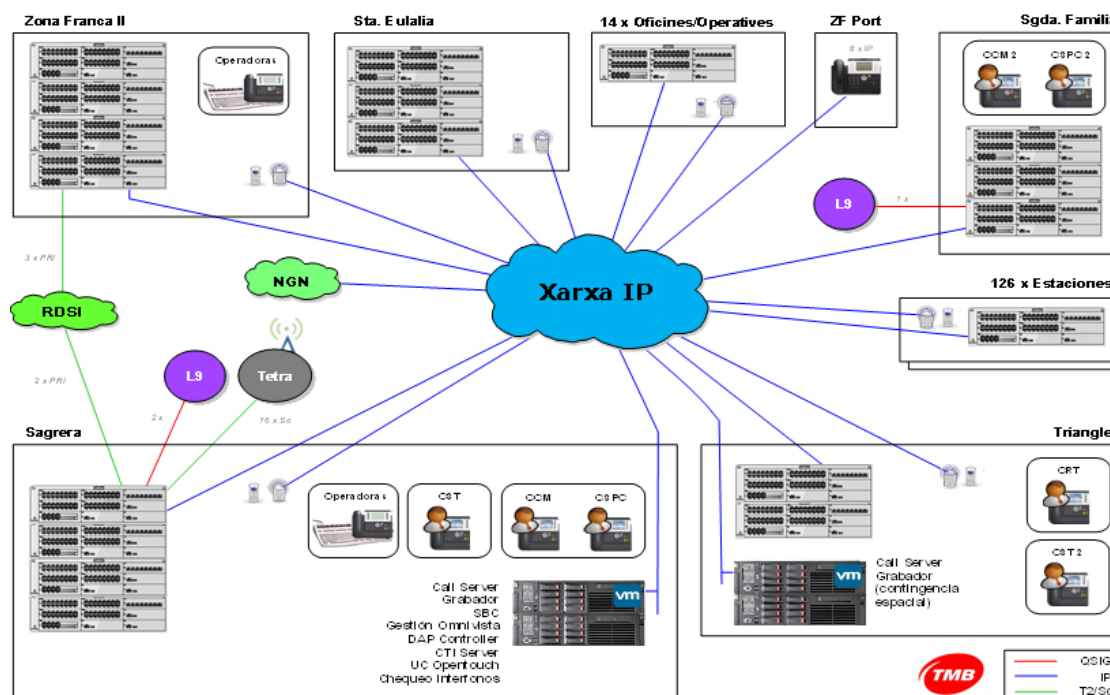


Figura 3 arquitectura VoIP TMB

6.7. Arquitectura de Servidors

Per donar servei a les diferents aplicacions que componen la xarxa, es disposa d'un servidor "host" amb l'aplicació de virtualització VMware ESXi que permet virtualitzar els diferents sistemes sobre el servidor de la Sagrera. A més, el servidor de comunicacions Alcatel-Lucent OmniPCX també permet ser virtualitzat sobre un VMWare creant així còpies de seguretat programari d'aquest servidor, podent ser programades de forma automàtica.

Els principals avantatges de la virtualització d'aquests sistemes són:

- S'elimina l'antic model "un servidor, una aplicació".
 - Permet executar diversos sistemes operatius en un sol servidor.
 - S'augmenta eficiència energètica, i es redueix el maquinari el que es tradueix en un òptim manteniment.
 - Es comparteixen els recursos d'una manera eficient.
 - Facilita els Back-up i restaurar drivers.
 - Les aplicacions tenen el màxim de disponibilitat i rendiment.

- Es millora la gestió i el control dels sistemes virtualitzats.

Els sistemes virtualitzats sobre la infraestructura VMware objecte d'aquest plec són els següents:

- Sistema de gestió OMNIVISTA
- Gravador de veu INICIA
- TAPI server per integracions (comparteix servidor amb el gravador)
- Nodes OXE corresponents a cada àmbit (Oficines i línies).
- Session Border Controller SBC
- Revisió de intèrfons
- Multiconferència
- Integració Jano
- Integració DESICO INFO/SOS
- Base de dades de cablejat

Arquitectura Virtualització TMB	
Sagrera	Triangle
OXE x 6	OXE x 6
Gravadora / CTI	Gravadora / CTI
Omnivista	*Contingència espacial
SBC	
Test Intèrfons	
Integracions 1: - Multiconferència - Integració JANO	
Integracions 2: - Estadístiques CCM - Estadístiques CST - Estadístiques Operadores	
BD cablejat	
Integració DESICO INFO/SOS	
Actiu	
	Mirall Passiu

Taula 5 servidors plataforma telefonia

SERVIDOR	UBICACIÓ	EQUIP	APLICACIÓ
Call Server 1	CPD Sagrera	lxvoipcsggr	Servidor principal i redundant VoIP (node oficines).
	CPD Triangle	lxvoipcstfr	
Call Server 11	CPD Sagrera	lxvoipcsggrl1	Servidor principal i redundant VoIP (node L1). No desplegat.
	CPD Triangle	lxvoipcstfrl1	
Call Server 12	CPD Sagrera	lxvoipcsggrl2	Servidor principal i redundant VoIP (node L2). No desplegat.
	CPD Triangle	lxvoipcstfrl2	
Call Server 13	CPD Sagrera	lxvoipcsggrl3	Servidor principal i redundant VoIP (node L3). En Garantia.
	CPD Triangle	lxvoipcstfrl3	
Call Server 14	CPD Sagrera	lxvoipcsggrl4	Servidor principal i redundant VoIP (node L4). No desplegat.
	CPD Triangle	lxvoipcstfrl4	
Call Server 15	CPD Sagrera	lxvoipcsggrl5	Servidor principal i redundant VoIP (node L5). En garantia.
	CPD Triangle	lxvoipcstfrl5	
Omnivista	CPD Sagrera	s-tmbvoipov	SW gestió solució VoIP. Enviament traps SNMP
Gravació CTI server	CPD Sagrera	s-tmbvoiprec*	Enregistrament: Equip de gravació per als centres de control. Redundància / contingència en Triangle. Servidor CTI: TSAPI per integració consolidador videovigilància per a enregistrament.
SBC	CPD Sagrera	lxvoipsbc	Session Border Controller
Test d'interfons	CPD Sagrera	lxvoipinterf	Programari per la revisió automàtic dels interfons
Integracions 1	CPD Sagrera	lxvoipint1	Conferència per operadors CCM Integració JANO
Integracions 2	CPD Sagrera	s-tmbvoipint2	Serveis destinats a l'extracció de dades CTI i inserció de les mateixes a BD corporativa per l'explotació per part d'usuaris.
Integració DESICO	CPD Sagrera	Lxvoipsipsgr2	Integració amb sistema DESICO de gestió d'interfonia INFO/SOS
	CPD Triangle	lxvoipsiptfr	

BD Cablejat	CPD Sagrera	lxbdcablejat	Base de dades del cablejat de telefonia, integrada amb OXE (obtenció de dades actuals de les extensions.
-------------	-------------	--------------	--

Taula 6 Funcions dels servidors

*En redacció d'aquest plec, es troba en procés de migració a dos servidors de gravació (s-tmbvrecsgr i s-tmbvrectfr), amb dos servidors que allotgen les bases de dades corresponents (s-tmbvrecbdsgr i s-tmbvrecbdtfr).

7. Annex II. Dimensionat de la xarxa

7.1. Dimensionat de les seus d'oficines

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD 3	ME X	GA 3	SLI 2 8	SLI 2 16	UAI 8	UAI 16	Base	Ext. Analòg
BOIXERES 1	1		1				3	1		2	56
BOIXERES 2	1		1				5				80
CEM RIBES	1		1			1	3				48
HONDURES	1		1			1	3				48
HORTA	2		1	1		1	6				96
MIRAMAR	1		1			1	3				48
PARAL·LEL	1		1			1	1				16
PONENT	1		1				3				48
ROQUETES	1		1				1		1	6	16
S.FAMILIA ¹	1		1				2	1		1	40
SAGRERA ²	4		2	2	3		6	3	2	11	120
SANT GENIS	1		1			1	1	1	1	10	24
STA.EULALIA	2		1	1	1		8		1	6	128
TELEFÈRIC		1	1			2					0
TRIANGLE BUS	2		1	1	1		10				160
TRIANGLE METRO	1		1			1	3		1	8	48
VILAPICINA	1		1			1	3		1	7	48
ZEPI	1		1			2	2				32
ZONA FRANCA 1	1		1				5				80
ZONA FRANCA 2 ³	5		2	3	2		23				368
Total	29	1	22	8	7	12	91	6	7	51	1504

Taula 7 Dimensionat seus d'oficines

¹ Disposa d'una tarjeta PRA T2

² Disposa d'una tarjeta PRA T2 i una tarjeta APA-8

¹ Disposa d'una tarjeta PRA T2

7.2. Dimensionat estacions Línia 1

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD3	MEX	GA3	SLI2 8	SLI2 16	UAI8	UAI 16	Base	Ext. Analògiques
111	2		1	1	1		4		1	8	64
112	1		1				2	1		4	32
113	1		1				2	1		4	32
114	1		1			1	1		1	5	24
115	1		1			1	1		1	6	24
116	1		1			1	1	1		4	24
117	2		1	1			3	1	1	11	48
118	1		1			1	2	1		4	40
119	1		1				3		1	6	48
120	1		1			1	1		1	6	24
121	1		1				2		1	7	32
122	1		1				3	1	1	10	48
123	1		1			1	1	1		3	24
124	1		1				2	1		3	32
125	1		1			1	1	1		3	24
126	1		1				3	1	1	10	48
127	1		1				2		1	7	32
128	2		1	1			3	1	1	11	48
129	1		1				2		1	4	32

130	1		1				2		1	7	32
131	1		1				2		1	6	32
132	1		1				2	1		4	32
133	1		1				4		1	5	64
134	1		1				2		1	6	32
135	1		1			1	1	1		3	24
136	1		1				2	1		3	32
137	1		1				2	1		3	32
138	1		1			1	1	1		2	24
139	1		1			1	2	1		3	40
140	1		1			1	2		1	5	40
Total	33	0	30	3	1	11	61	17	17	163	1064

Taula 8 Dimensionat Línia 1

7.3. Dimensionat estacions Línia 2

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD3	MEX	GA3	SLI2- 8	SLI2- 16	UAI8	UAI16	Base	Ext. Analògiques
210	1		1		1		3		1	7	48
211	1		1				2	1		4	32
212	1		1				2		1	5	32
213	1		1				2		1	7	32
214	1		1			1	1	1		4	24
215	1		1			2	1		1	8	32
216	1		1			1	2	1		3	40
217	1		1			2	1		1	5	32
218	1		1				2	1		4	32
219	1		1				2	1		4	32

220	1		1				2		1	5	32
221	1		1				2				32
222	1		1			1	1	1		2	24
223	1		1				2	1		2	32
224	1		1			1	1	1		2	24
225	1		1			1	1	1		3	24
226	1		1			1	2	1		3	40
227	2		1	1			3	1	1	12	48
Total	19	0	18	1	1	10	32	11	7	80	592

Taula 9 Dimensionat Línia 2

7.4. Dimensionat estacions Línia 3

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD3	MEX	GA3	SLI2- 8	SLI2- 16	UAI8	UAI16	Base	Ext. Analògiques
314	1		1		1	1	2		1	8	40
315	1		1			1	1		1	6	24
316	1		1				2		1	6	32
317	1		1				2		1	6	32
318	1		1			1	1	1		2	24
319	1		1			1	2		1	7	40
320	1		1			1	2	1		3	40
321	1		1			1	1		1	7	24
322	1		1				2		1	7	32
323	1		1				2				32
324	1		1				2		1	5	32
325	1		1			1	2		1	5	40
326	1		1			1	2		1	8	40

327	1		1			1	2		1	6	40
328	1		1			1	2		1	5	40
329	1		1				2	1		3	32
330	1		1			1	2		1	5	40
331	1		1			1	1	1		4	24
332	1		1			1	1	1		4	24
333	1		1			1	2	1		3	40
334	1		1				2	1		3	32
335	1		1				3	1		4	48
336	1		1			1	1	1		4	24
337	1		1			1	2	1		4	40
338	2		1	1		1	5		2	16	88
339	1		1				3		1	8	48
Total	27	0	26	1	1	17	51	10	16	139	952

Taula 10 Dimensionat Línia 3

7.5. Dimensionat estacions Línia 4

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD3	MEX	GA3	SLI2-8	SLI2-16	UAI8	UAI16	Base	Ext. Analògiques
413	1		1		1		2	1		4	32
414	1		1			1	1	1		3	24
415	1		1				2	1		3	32
416	1		1			1	2	1		4	40
417	1		1			1	2		1	5	40
418	1		1				2	1		4	32
419	1		1			1	1		1	5	24
420	1		1			1	2		1	7	40

421	1		1			1	1		1	5	24
422	1		1				2	1		2	32
423	1		1			2	1		1	5	32
424	1		1				2		1	8	32
425	1		1			1	1	1		4	24
426	1		1			1	1	1		4	24
427	1		1			1	1	1		3	24
428	1		1				2	1		3	32
429	1		1			1	1	1		4	24
430	1		1				2		1	8	32
431	1		1				2		1	5	32
432	1		1				2	1		4	32
433	1		1			1	2	1		3	40
434	1		1			1	3	2		6	56
Total	22	0	22	0	1	14	37	15	8	99	704

Taula 11 Dimensionat Línia 4

7.6. Dimensionat estacions Línia 5

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD3	MEX	GA3	SLI2-8	SLI2-16	UAI8	UAI16	Base	Ext. Analògiques
509	1		1			1	2		1	5	40
510	1		1		1	1	1	1		2	24
511	1		1				2	1		3	32
512	1		1				2	1		4	32
513	1		1				2		1	5	32
514	1		1			1	2	1		4	40
515	1		1			1	2		1	8	40

516	1		1			1	2		1	5	40
517	1		1			1	1		1	8	24
518	1		1			1	2	1	1	9	40
519	1		1			1	2		1	5	40
520	1		1				3		1	8	48
521	1		1				3		1	8	48
522	1		1			1	1		1	5	24
523	1		1			1	3		1	8	56
524	1		1				2		1	6	32
525	1		1				2	1		4	32
526	1		1			1	3	1		4	56
527	1		1				2	1		4	32
528	1		1				2		1	6	32
529	1		1				2		1	8	32
530	1		1			1	2		1	7	40
531	1		1			1	2		1	8	40
532	2		1	1			3		2	14	48
533	2		1	1			4		2	16	64
534	2		1	1			3	1	1	12	48
555	1		1				3		1	6	48
VHT*	2		1	1		1	1	1	1	12	24
Total	32	0	28	4	1	14	61	10	23	194	1088

Taula 12 Dimensionat Línia 5

*Dipòsit Vall d'Hebron

7.7. Dimensionat estacions Línia 11

Seu	Xassís (3U)	Xassís (1U)	GD3	MEX	GA3	SLI2- 8	SLI2- 16	UAI8	UAI16	Base	Ext. Analògiques
437	1		1			1	1	1		2	24
438	1		1			1	2	1		4	40
439	1		1				2		1	6	32
440	1		1			1	2	1		4	40
Total	4	0	4	0	0	3	7	3	1	16	136

Taula 13 Dimensionat Línia 11

7.8. Dimensionat de les línies d'Emergències

A les seus de Santa Eulàlia i Sagrada Família, a més dels equips basats en Mediagateway convencional, hi ha un equip a cada seu respectivament per a línies de coure de llarga distància. Aquestes línies de coure arriben, a través dels túnels del Metro, a les estacions, proveint de línies d'emergències.

Dimensionat Emergències			
Seu	Xassis ACT	INTIP3B	ez32-2
Sagrada Família	1	1	4
Santa Eulàlia	1	1	2
Total	2	2	6

Taula 14 Dimensionat línies d'emergències (S. Família, Sta. Eulàlia)

7.9. Dimensionat d'extensions IP, SIP i DECT

Estació	Tipus llicència		
	IP	SIP	DECT
L1	37	30	119
L2	31	22	79
L3	35	26	87
L4	37	23	87
L5	30	29	124
Oficines	529	131	640
Total	699	261	1136

Taula 15 Dimensionat extensions IP, SIP i DECT

7.10. Dimensionat de intèrfons als centres de Bus

Centre	Intèrfon	Model / Tipus
Zona Franca 1	88439 INT. PORTA SECUND	Analògic (Revenga W1600)
Zona Port / Campa	85962 INT. Z-PORT	Zenitel Turbine 8121 - 1
	85970 INTERFONO 1	Commend SIP Series - SIP-201V
	85971 INT CAMPA.ZF1	Commend SIP Series - SIP-201V
Horta	87679 INT.ACCES PERS.	Analògic (Revenga W1600)
	87782 INT.ACCES APARC.	Analògic (Revenga W1600)
	87814 INT.ACCES APARC2.	Analògic (Revenga W1600)
	88440 INT.ACCES SERVEI	Analògic (Revenga W1600)
	85640 INT.CAL NOTARI	Vingtor-Stentofon Turbine Compact
	85641 INT.SORT FLOTA	Vingtor-Stentofon Turbine Compact

	Videoporter	Vingtor-Stentofon Turbine Compact - Video
	Videoporter sobre taula	Vingtor-Stentofon ITSV-1
Triangle	87752 INTERFON ACCES 4	Analògic (Revenga W1600)
	87753 INTERFON LIQUIDACIO	Analògic (Revenga W1600)

Taula 16 Relació d'interfons ubicats als CONs de Bus

8. Annex III. Aplicacions VoIP

8.1. Suport al sistema actual de reporting Operadores / CCM / CST / CCB i CSPC

Actualment es generen una sèrie d'estadístiques de trucades per a diferents departaments o centres de TMB.

Pels departaments CSPC i CCB es generen estadístiques via Omnivista de forma periòdica (informes configurats) que via script s'envien mensualment com a documents annexats als e-mails dels responsables corresponents.

Pel departament d'Operadores, s'obtenen uns informes o llistats d'Omnivista diaris, que via scripts són inserits a una base de dades SQL 2016 corporativa de TMB.

Pel departament de CCM, les estadístiques es construeixen per mitjà de les dades CDR obtingudes del servidor TSAPI: aquestes dades són el resultat de la monitorització (subscripció) de les extensions d'aquest centre, exportats i inserits a una base de dades SQL 2016 corporativa de TMB.

Pel departament CST, les estadístiques inclouen tres fonts, que s'insereixen a la base de dades corporativa corresponent:

- Dades d'Omnivista
- Dades de call server (estat dels agents)
- CDR

8.2. Integració GSOS i GINFO (DESICO)

Els sistemes GINFO i GSOS són uns gestors de les trucades d'interfonia INFO i SOS de TMB. En cada cas es corresponen amb un servidor Windows registrat amb una sèrie d'extensions SIP a la plataforma Alcatel. Sobre aquestes extensions, es reben les trucades amb origen intèrfons d'estacions i, seguint la lògica de gestió INFO/SOS, cadascun dels servidors realitza una segona trucada a l'extensió de l'Operador INFO/SOS lliure. Un cop establerta, realitza una conferència a 3, amb la intenció de mantenir la gestió de la trucada i extreure'n marcatges DTMF de classificació de trucades.

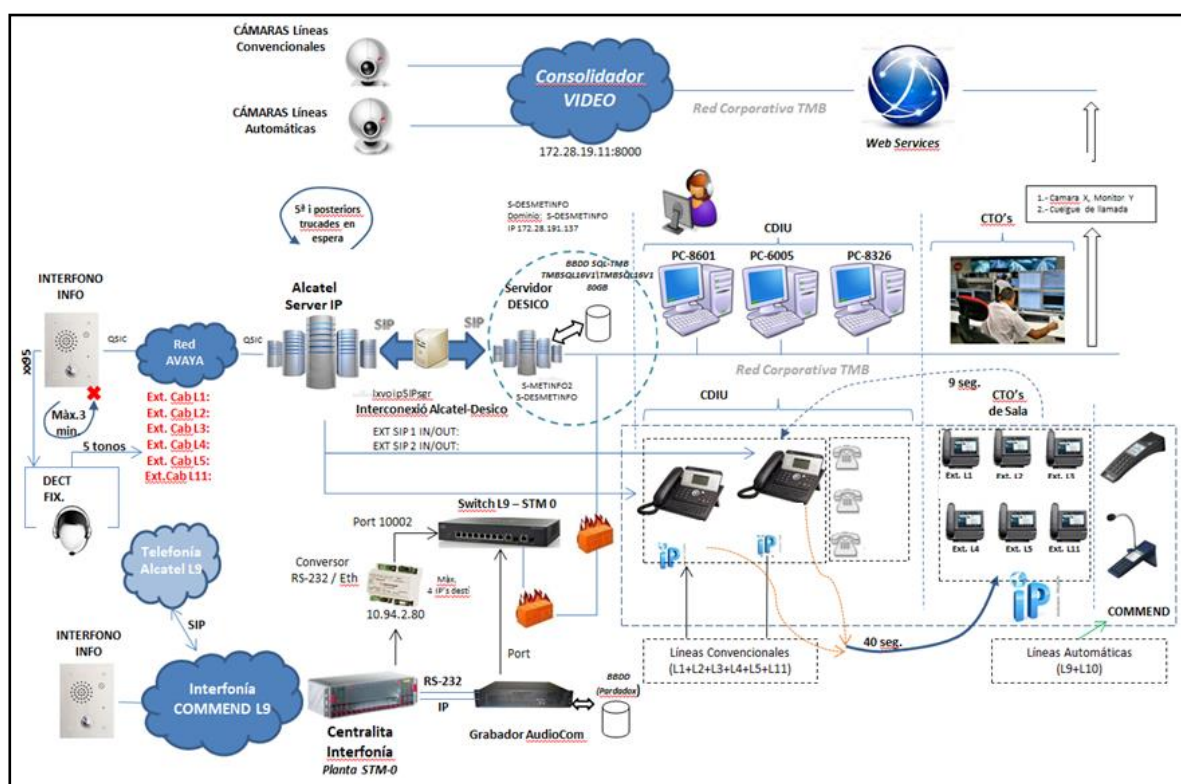


Figura 4 esquema funcionament aplicació DESICO INFO

Per permetre la completa interoperabilitat, es va desplegar una parella de servidors Asterisk (Ixvoipsipgr2 / Ixvoipsiptr) que permet integrar Alcatel amb aquests dos serveis.

8.3. Software Multiconferència

Aquest sistema es basa en un servidor Asterisk, Apache amb base de dades SQL, permet generar multiconferències, difusions de missatges prèviament gravats o gravar missatges i difondre'ls sobre llistes d'extensions. També permet la gestió d'aquestes llistes.

Arquitectura simplificada de la solució:

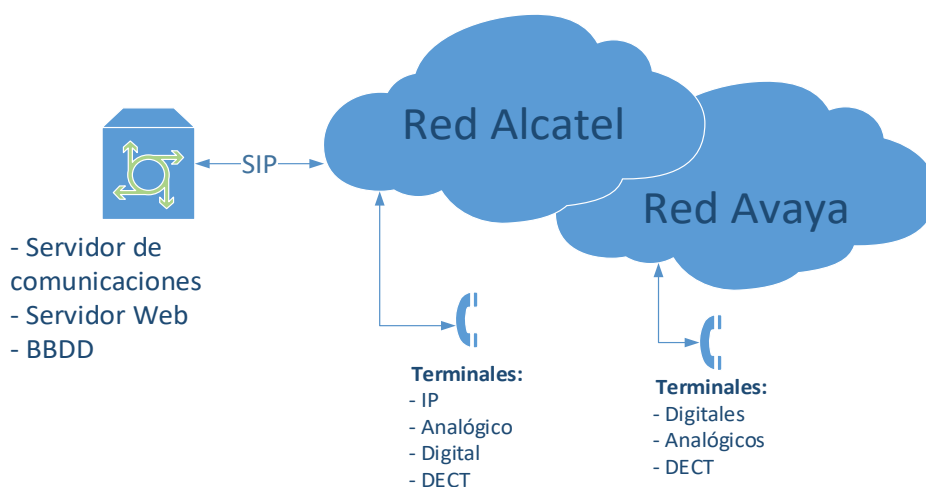


Figura 5 flux de funcionament multiconferència

A la següent figura podem veure amb més detall l'arquitectura amb els noms dels servidors.

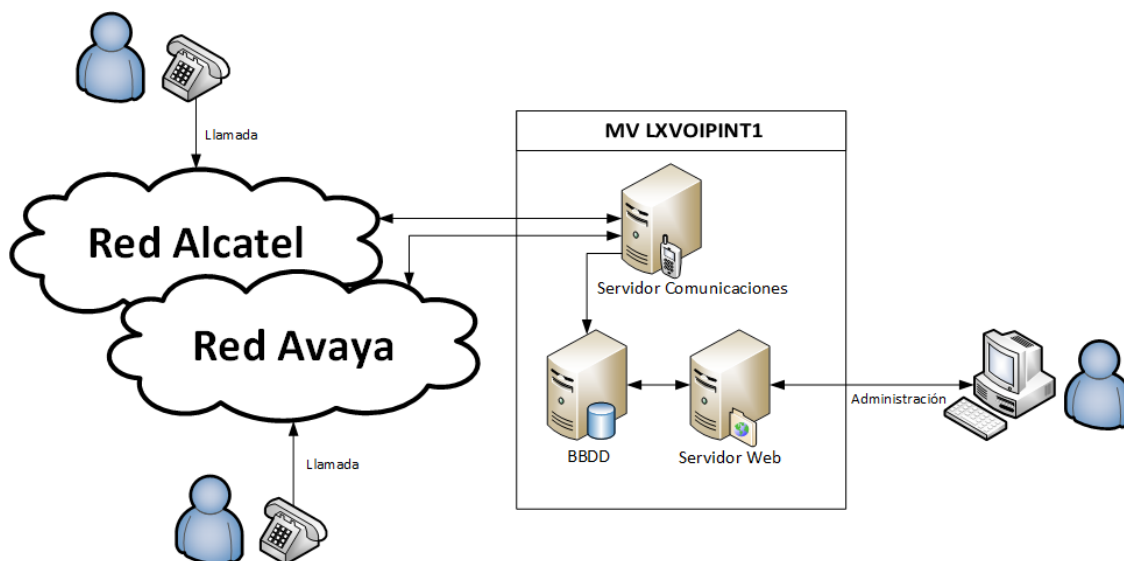


Figura 6 flux de funcionament multiconferència

8.4. Sistema de test d'interfons

El sistema de test d'interfons permet llançar el test de forma automàtica uns dies i a una hora predeterminats prèviament acordats.

El test consisteix en comprovar si els interfons despenguen automàticament una trucada entrant generada pel servidor de comunicacions encarregat de llançar el test. En cas afirmatiu es descarta un mal funcionament de la línia fins dit interfon. Això no obstant, mitjançant aquest test remot no es pot verificar el correcte funcionament del sistema micròfon-altaveu terminal.

Els resultats obtinguts poden ser consultats i descarregats en format CSV des de la plataforma web associada de la qual es detallaran les funcionalitats en l'apartat 2.

En el següent esquema es pot veure un diagrama amb el procés que segueix el test:

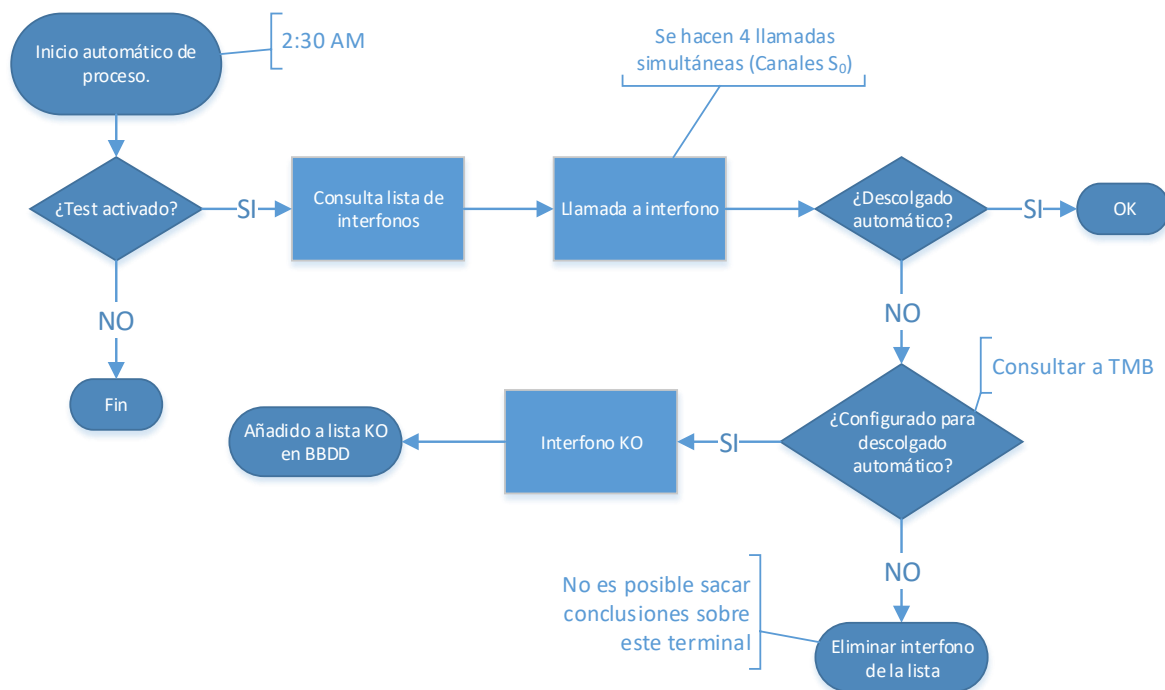


Figura 7 diagrama de detall Test d'interfons

8.5. Integració JANO

Procediment de trucada

A la següent figura es detalla el procediment i les fases que segueix una trucada cap al servei de control de presència del personal de Neteja, des de la marcació per part de l'usuari fins al processat de la trama per part de JANO CT.

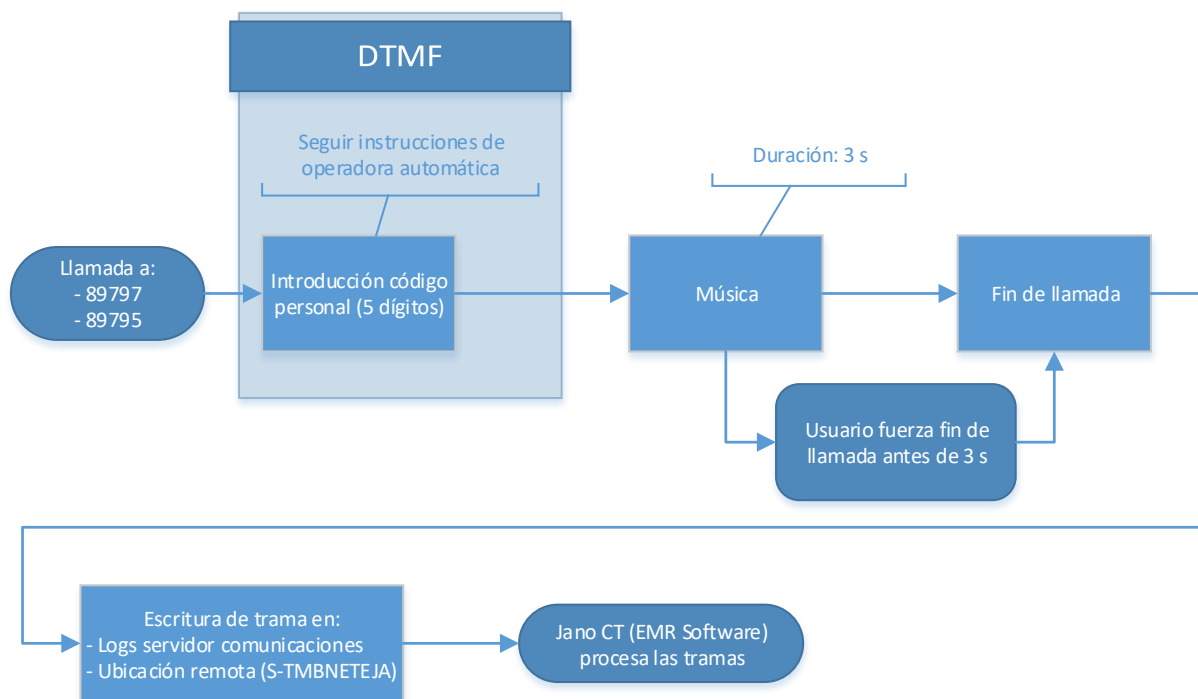


Figura 8 esquema funcional del Sistema Jano

El procediment és el següent:

1. Trucada a l'extensió: 89797 o 89795.
2. Introducció de codi personal (4 dígits) + operació (1 dígit).
3. Música durant 3 segons.
4. Fi de trucada.
5. Escripció de la trama a l'arxiu *tabla.txt** a la ubicació remota S-TMBNETEJA (\\S-TMBNETEJA\Dades Processades) y en els logs del servidor de comunicacions.
6. Jano CT processa la trama.

*L'arxiu ha d'estar en ASCII pla i ha de tenir un CRLF a cada salt de línia com al següent exemple:

```

1 S;4;;02/06/2014;8:08:24;0;20321;CRLF
2 E;4;9797;02/06/2014;8:08:09;15;21301;CRLF
3 E;5;9795;02/06/2014;8:09:04;13;88688;CRLF
4 E;6;9795;02/06/2014;8:12:15;16;21802;CRLF
5 S;6;;02/06/2014;8:12:31;0;20281;CRLF
  
```

Figura 9 exemple d'arxiu del sistema

Arquitectura del sistema

Arquitectura simplificada de la solució:

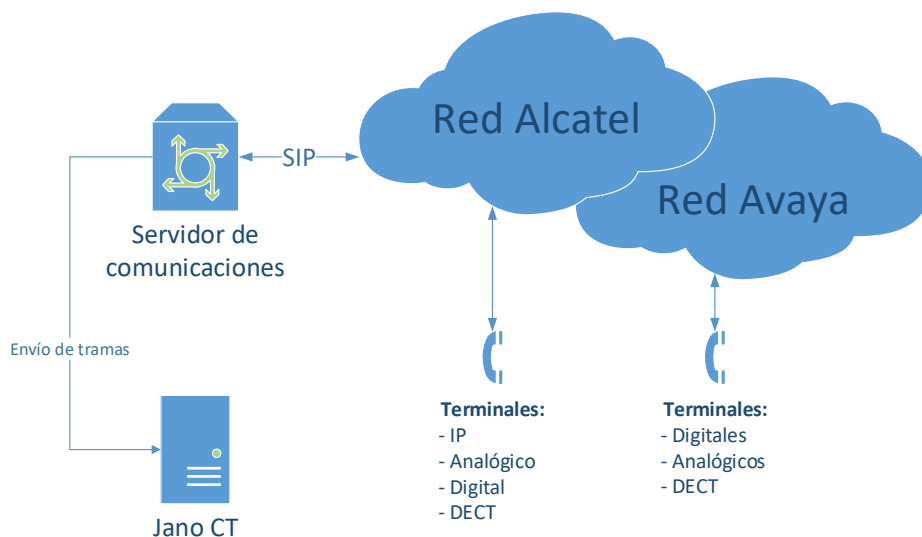


Figura 10 solució general sistema JANO

A la següent figura podem veure un esquema una mica més detallat de l'arquitectura amb els noms dels servidors implicats.

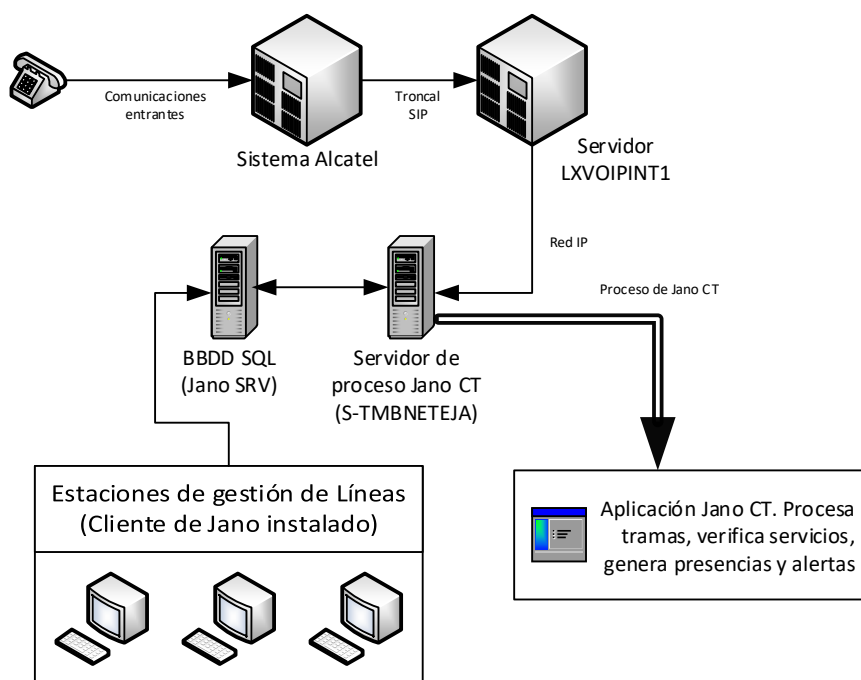


Figura 11 detall d'arquitectura sistema JANO

8.6. Session Border Controller

Entre les funcions que té previstes a dur a terme el SBC destaquem les següents:

- Seguretat:
- Protecció a atacs DoS.
- Protecció contra frau (límit de cost, de trucades simultànies, bloqueig automàtic d'IP, etc.).
- Invisibilitat de la topologia interna.
- Possibilitat d'encriptació de la senyalització (TLS, IPSec) i del flux multimèdia (SRTP).
- Bloqueig per IP o usuari basat en regles de seguretat predefinides configurables per l'usuari.

Connectivitat suportada:

- Troncals SIP
- NAT transversal.
- Manipulació de capçaleres SIP (SIP "Normalization"). Aquesta capacitat és molt important a l'hora d'integrar la xarxa local diferents proveïdors SIP causa que molts fabricants fan servir formats lleugerament diferents en la senyalització pel que és necessari modificar les capçaleres necessàries perquè la xarxa interna sigui capaç d'interpretar correctament el contingut d' les mateixes.
- Traducció IPv4 a IPv6.
-

Aspectes legals i reguladors:

- Prioritzar trucades d'emergència.

Qualitat de servei:

- Polítiques de trànsit.
- Límit de cost.
- Límit de trucades simultànies per usuari.
- Balanceig de càrrega.

Serveis complementaris:

- DTMF.
- Transcoding.

8.7. Base de dades Cablejat

Funcionalitat

Aquesta aplicació bàsicament ataca una BD SQL corporativa formada per diverses taules, alguna d'elles alimentada per dades extretes de les OXE que formen l'arquitectura de telefonia.

D'aquesta forma, dades com la categoria de trucada, els desviaments, hotlines, grups de captura, configuració J/S, etc... s'actualitza de forma automàtica. En canvi, totes les dades de cablejat (equip origen, etiquetat dels cables, punts de dades, repartidors, etc...) les introdueix i manté l'usuari.

TMB

Vista Infraestructura

Vista Servei

Configuració ▾

📶 Surt

Altres

DMR

INC

Megafonia

Ofimàtica

Telefonia

TVAT

Videovigilància

🔍

📄 Excel

▼ Navejar fitres

🔗 Servei

🔗 Extensió

🔗 Origen

🔗 Destí

Servei							Extensió													Or
Ambit	Tipus Centre	Centre	Número	Nom	Tipus	Model	Us	Categoria	DDI	Correu vocal	Tipus Desv.	Número desv.	Extensió hotline	Tipus hotline	Ceco	Grup Captura	J/S	Dependència	#Arma	
			88991	SERV.FAX pgimenez	SAK			2-U	932148991		Immediat	82950								
			85890	CSPC- Seguridad	SAK			2-U			Immediat	82932								
Corporatiu	Cotiera	Santa Eulàlia	88656	SETALES Y COM.	A	Analògic		5-I	932148656		Immediat	8a			20622					
FMB	Oficina	Sagrada Família	88940	Talleres St. Genis	A	Analògic		1-SR	932148940		Immediat	88815			20526					
			88211	FAX GERENCIA L-2	SAK			4-N	932148211		Immediat	21665								
			88646	Rafael JURADO	SAK			4-N	932148646		Immediat	52061			20N44					
			88634	Empresa Limpieza	SAK			1-SR	932148634		Immediat	53218								
			89122	Daniel FEJOO	SAK			4-N	933289122		Immediat	11117			20614					
			89110	Angel CORDOBA	SAK			4-N	933289110		Immediat	12616			20M11					
			89111	Eduardo NUÑEZ	SAK			4-N	933289111		Immediat	12617			20M11					
			89112	Marc GALVEZ	SAK			4-N	933289112		Immediat	21616			20M12					
			89113	Raul CALVO	SAK			4-N	933289113		Immediat	21617								
			89123	CTO INFR	SAK			4-N	933289123		Immediat	21663								

Figura 12 detall interfície BD Cablejat

Esquema

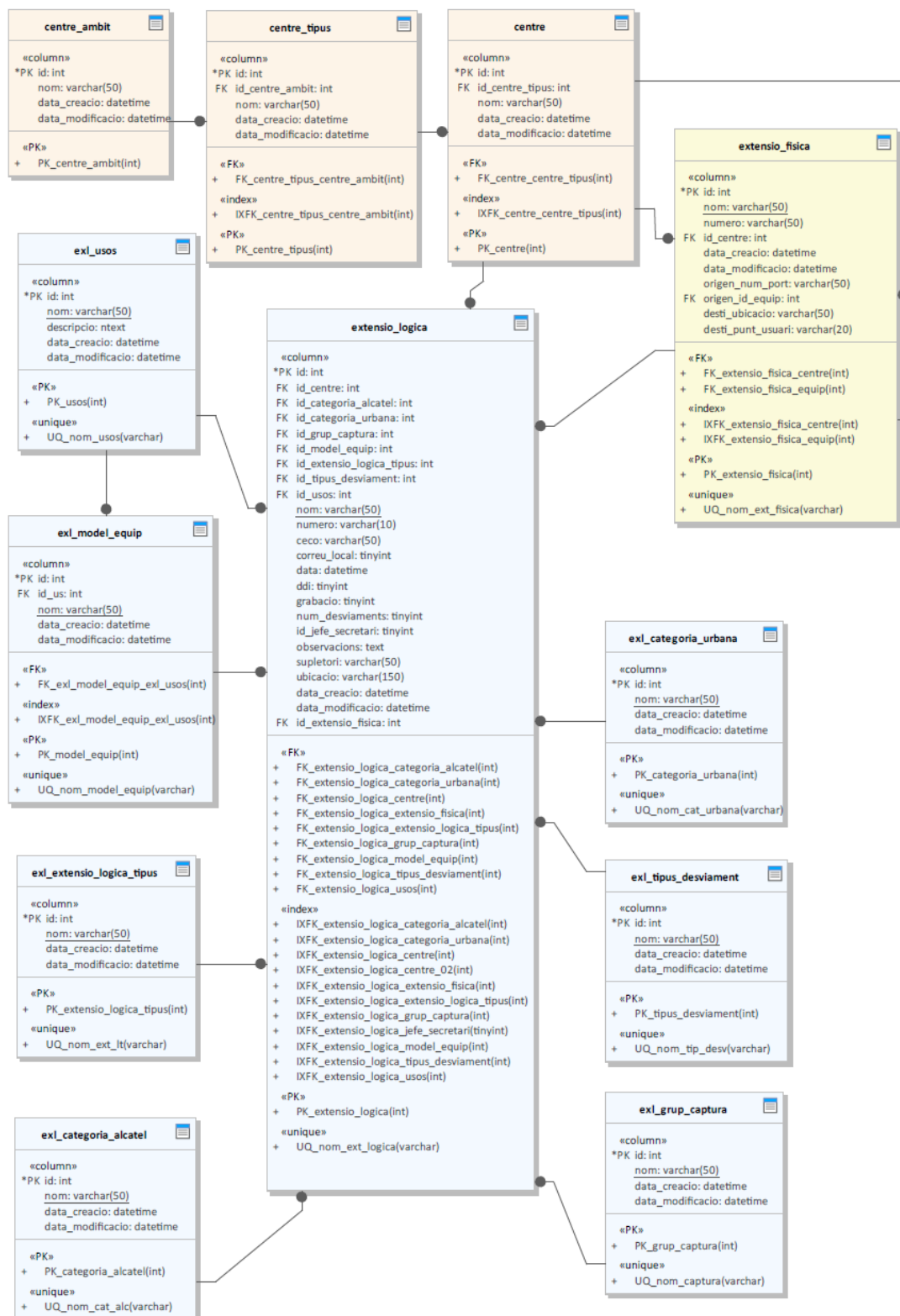


Figura 13 detall esquema BD Cablejat (I)

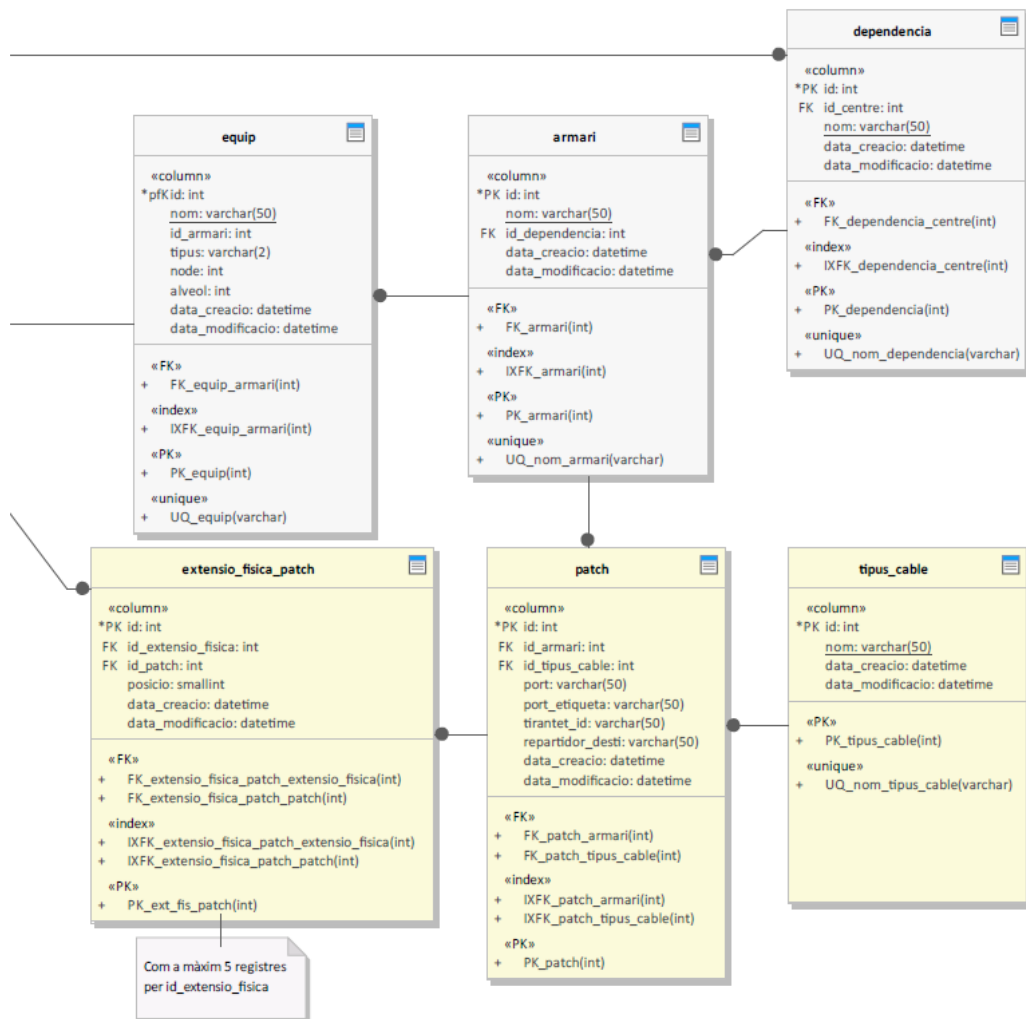


Figura 14 detall esquema BD Cablejat (II)

9. Annex IV. Relació detallada dels centres

Centre	Adreça
Estacions de Metro	Estacions de Metro de les línies 1, 2, 3, 4, 5 i 11 de TMB
Zona Franca 2 i Edifici Z	Carrer 60, 21-23, sector A 08040 Barcelona
Sagrera	Josep Estivill, 47 08027 Barcelona
Sagrera Hondures	Hondures 41-49 08027 Barcelona
Sagrada Família	Plaça Sagrada Família, sortida Avda. Gaudí, 08025, Barcelona
Santa Eulàlia (MM L1)	Carrer Santiago Ramon y Cajal, 2 08902 L'Hospitalet de Llobregat
Triangle Metro (MM L2)	C/ Torrent Estadella s/n C/ Jaume Brossa s/n (a efectes pràctics en vehicles) 08030 Barcelona
Sant Genís (MM L3)	Basses d'Horta, sense núm, 08025 Barcelona
Roquetes (MM L4)	Fenals, 9, 08033 Barcelona
Vilapicina (MM L5)	Passeig Fabra i Puig, 286, 08031 Barcelona
Boixeres (1 i 2)	Estronci, 2, 08906 L'Hospitalet de Llobregat
RRHH Paral·lel	Àrea de Persones de Metro Vestíbul 0 - Estació Paral·lel (L2)
Miramar	Edifici Miramar 1 ^a planta, Avgda. Miramar 20-30, 08038, Barcelona
Funicular - Telefèric	Avgda. Miramar 20-30, 08038 Barcelona
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
Centre Mèdic Ribes	C/Ribes, 49-53 08013 Barcelona

Taula 17 detall centres TMB