

Miquel Tejero García

Responsable Unitat Manteniment

Senyalització Línies Automàtiques

**Plec de condicions tècniques pel
servei de manteniment de segon
nivell del sistema de Telefonia de
L9 - L9N/L10N (tram 4) i
L9S/L10S (tram 1-2)**

02/2024

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	2
2. DEFINICIONS DEL PLEC	2
3. OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI.....	3
3.1 ACTIVITATS DE MANTENIMENT INCLOSES	3
3.2 MANTENIMENT CORRECTIU	3
3.3 MANTENIMENT PREVENTIU PLANIFICAT DE LES INSTAL·LACIONS A LÍNIA	4
3.4 MANTENIMENT DEL SOFTWARE	4
3.5 MATERIALS, FUNGIBLES, PECES I EQUIPS DE RECANVIS I REPARACIONS D'EQUIPS	5
3.6 ACTIVITATS LOGÍSTIQUES I AUXILIARS.....	5
3.7 GESTIÓ DEL MANTENIMENT.....	6
3.8 QUALIFICACIÓ DEL PERSONAL DE MANTENIMENT	7
3.9 UNIFORMITAT DEL PERSONAL DE MANTENIMENT	7
4. PARÀMETRES DEL SERVEI DE MANTENIMENT	7
4.1 TEMPS DE RESPOSTA I RESOLUCIÓ.....	7
4.2 AVARIES REPETITIVES	8
5. LÍMITS DEL SISTEMA	9
5.1 LÍMITS AMB LA XARXA DE TRANSMISSIÓ DE DADES (XTD) I MPLS	9
5.2 LÍMITS AMB TELEFONIA TMB.....	9
5.3 LÍMITS AMB ENERGIA	9
5.4 LÍMITS AMB TETRA.....	10
6. COMUNICACIONS ENTRE LES PARTS	11
6.1 ALTA D'INCIDÈNCIES	11
6.2 TANCAMENT D'INCIDÈNCIES	11
6.3 COMUNICACIÓ DEL MANTENIMENT PREVENTIU EFECTUAT.....	12
6.4 COMUNICACIÓ DE L'INICI I FINAL DELS TREBALLS	12
6.5 COMUNICACIÓ DE SITUACIONS DE RISC.....	12
6.6 SEGUIMENT DEL MANTENIMENT	13
7. ACCÉS A LES INSTAL·LACIONS.....	14
8. PENALITZACIONS.....	14
8.1 PENALITZACIONS PER NO ASSOLIMENT DEL NIVELL DE SERVEI.....	14
8.2 PENALITZACIONS PER FALTES EN EL SERVEI.....	16
ANNEX 1. DESGLOSSAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ I ARQUITECTURA..	17
ANNEX 2. PLA DE MANTENIMENT PREVENTIU.....	27
ANNEX 3. ESTOC DE RECANVIS.....	28

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte d'aquest document és definir la prestació per part del proveïdor dels serveis de manteniment que inclouen les activitats de manteniment preventiu i correctiu de 2on i 3er nivell necessàries, en horari 24 x 7 (tots el dies de l'any) del sistema de Telefonía a L9/10. Aquest manteniment abasta totes les instal·lacions del sistema a PCC/PCE (nodes centrals), la receptora de Sagrera, Tallers i Cotxeres de Can Zam i Zona Franca, les 38 estacions de L9/10 (12 estacions de L9N i L10N, i 26 estacions a L9S i L10S). A l'annex 1 es mostra el desglossament de la instal·lació i la seva arquitectura.

2. DEFINICIONS DEL PLEC

La interpretació de les definicions dels termes tècnics inclosos en aquest Plec estan recollits en la Norma UNE-EN 13306 "Terminologia del manteniment" de febrer de 2002 , i en les normes específiques que en cada cas es citin en el document.

Definicions

Temps de Resposta: Temps des de l'avís de la incidència fins l'arribada al lloc de la incidència.

Temps de Resolució Funcional: Temps per solucionar la incidència o deixar el sistema en mode de funcionament degradat i passar la incidència a Correctiu Planificat. Inclou el temps de Resposta.

Temps de Resolució Definitiva: Temps mig per retornar l' equip o instal·lació avariada al mateix estat funcional i físic de abans de la incidència.

Primera banda de manteniment: És el primer període de temps que es disposa de la instal·lació sense servei de Metro per poder efectuar determinats treballs de manteniment.

Avaria repetitiva és defineix com l'avaria del mateix símptoma que es produeix en la mateixa ubicació tècnica del sistema més d'un cop en un determinat període de temps. Es considerarà en aquest contracte com el període de temps els 30 darrers dies. Les avaries amb símptoma d'un fallo oscil·lant, les diverses oscil·lacions comptaran com a una única avaria.

Avaria repetitiva: Es defineix com l'avaria del mateix símptoma que es produeix en el mateixa ubicació tècnica o equip del sistema més d'un cop en un determinat període de temps. Es considerarà en aquest contracte com el període de temps els 30 darrers dies. Les diverses oscil·lacions de les avaries, el símptoma de les quals és un fallo oscil·lant, comptaran com una única avaria

Abreviatures

MTBF	Mean Time Between Failure. Temps mig entre avaries
MTTR	Mean Time to Repair. Temps mig de reparació
MRTT	Mean Repair Travel Time. Temps mig de desplaçament per reparació

3. OBLIGACIONS DE L'ADJUDICATARI

3.1 Activitats de manteniment incloses

El proveïdor realitzarà les activitats incloses en el contracte de manteniment que són:

- Manteniment correctiu de 2on i 3er nivell.
- Manteniment preventiu planificat de 2on i 3r nivell.
- Reparacions i reposició d'equips avariats amb extensió de garantia de tots els equips.
- Gestió del manteniment.
- Activitats logístiques i auxiliars.

3.2 Manteniment correctiu

El model de manteniment correctiu de Telefonia consisteix en:

- El manteniment de 1er nivell, o actuacions per resoldre les incidències en primera intervenció, anirà a càrrec de personal intern de FMB. Si amb aquesta primera intervenció la incidència no és resolta, es notificarà la incidència al proveïdor.
- El proveïdor efectuarà el manteniment correctiu d'aquelles avaries que no hagin estat resoltes per nivell anteriors.
- El nivell de cobertura del proveïdor és de 24 x 7 tots els dies de l'any amb un temps de resposta de 2 hores mitjançant una resolució in situ i/o de forma remota de les incidències que es produeixin, i segons es requereixi. L'atenció telefònica ha de ser immediata.
- Es considerarà comprès dins d'aquest manteniment totes aquelles intervencions que calgui realitzar sobre els equips i instal·lacions per a corregir problemes funcionals de disseny, fabricació o instal·lació.

- Les actuacions correctives planificades no urgents i que afectin al conjunt del sistema o que el deixin sense les principals funcionalitats s'efectuaran durant la nit, fora del servei de passatgers, habitualment en horari de 1 h a 4 h.

El manteniment correctiu inclou la realització d'informes detallant el diagnòstic i les actuacions realitzades.

El cost econòmic de la mà d'obra i l'equipament de les incidències provocades per causes alienes al sistema no queden assumides pel proveïdor. Les incidències per causes alienes estan definides al punt 5.

Les avaries derivades per pendents del projecte o sistemàtiques i les seves reparacions seran sense cost per part de FMB i totes les despeses derivades assumides pel proveïdor.

3.3 Manteniment preventiu planificat de les instal·lacions a línia

El present contracte inclou la realització per part del proveïdor de les operacions de manteniment preventiu de 2on i 3er nivell. Les operacions de manteniment preventiu de 1er nivell seran efectuades per personal de FMB.

A l'annex 2 es mostra el detall del pla de manteniment a realitzar pel proveïdor i també haurà d'incorporar noves operacions de manteniment preventiu si l'evolució de la fiabilitat ho aconsella.

El manteniment sobre aquells equips que impliquin una pèrdua de la funcionalitat del sistema total o parcial s'efectuaran durant la nit, fora del servei de passatgers, habitualment en horari de 1 h a 4 h.

En el pla de manteniment, el proveïdor haurà d'aportar, com a mínim, la planificació anual amb detall d'execució a nivell mensual del tipus de manteniment preventiu a realitzar.

3.4 Manteniment del software

El manteniment contractat inclou les següents activitats de manteniment a tots els equips i servidors del sistema de Telefonía que incorporen software per realitzar la seva funcionalitat:

- Recuperació de fitxers d'errors.
- Anàlisis dels fitxers d'errors.
- Investigacions in situ.
- Correcció d'errors.
- Implantació de noves versions d'aplicacions.
- Manteniment preventiu de pegats.

- Actualització de versions per evitar l'obsolescència i/o la falta de suport per part del fabricant.
- Efectuar *back up* de configuració de forma periòdica segons pla de manteniment.

El proveïdor ha de tenir contractat el suport de software (SPS) del fabricant ALCATEL-LUCENT per al servidor de comunicacions OmniPCX Enterprise de L9. Aquest servei de suport per l'actualització de software, correcció de *bugs* del sistema detectats, etc.

3.5 Materials, fungibles, peces i equips de recanvis i reparacions d'equips

A l'annex 3 s'indica l'estoc de materials i peces recanvis que FMB posa a disposició del proveïdor per les tasques d'aquest contracte. La gestió d'aquest material és responsabilitat de FMB qui entregará el material i equipament al proveïdor quan el necessiti.

La reposició dels recanvis ha de ser original del sistema de telefonia. De no ser possible la utilització del recanvi original per trobar-se fora de catàleg, El proveïdor haurà d'informar d'aquesta circumstància indicant el recanvi compatible substitutori a FMB qui ho haurà d'aprovar.

Totes les reparacions de l'equipament defectuós i el subministrament dels terminals telefònics avariats queden inclosos dins d'aquest contracte i seran assumits pel proveïdor. S'aplica així una extensió de garantia de tot el sistema per la durada del present contracte. La reparació de l'equipament que pateixi avaries per causes externes, definides en el punt 5 del present contracte, serà assumida per FMB. El temps de devolució de l'equip reparat no ha de ser superior a 5 setmanes.

La resta de petit material o fungibles necessaris per a la realització dels treballs objectes d'aquest contracte també seran aportats pel proveïdor.

3.6 Activitats logístiques i auxiliars

S'inclou en l'import dels serveis de manteniment la disposició per part del proveïdor dels recursos materials i la realització les següents activitats relacionades amb la logística o auxiliars:

- Eines i instrumentació per realitzar el manteniment.
- Equips, materials i peces de recanvi.
- Gestió dels equips avariats
- Vehicles.
- Equips de comunicació personal (Terminals de ràdio TETRA, mòbils, ...).

- Programació del manteniment.
- Equips informàtics i d'oficina necessaris per a realitzar els serveis.
- Col·laboració amb tercers. El proveïdor haurà de realitzar les tasques de col·laboració en treballs a tercers sempre que li indiqui FMB sense cost addicional.

3.7 Gestió del manteniment

El servei de manteniment inclou la prestació de les següents activitats:

1. Gestió del manteniment:

- Reunions de coordinació periòdiques amb el cap de manteniment del proveïdor.
- Informes mensuals de les activitats de manteniment preventiu i correctiu realitzades.
- Realitzar el control de l'execució de seguretat en el manteniment.
- Actualització de documentació o plans d'instal·lacions en el format designat per FMB quan es derivi de les actuacions de manteniment realitzades.
- Estudis i anàlisis de manteniment:
- Realització d'anàlisis tècniques i estadístiques quan sigui necessari o requerit per FMB.
- Vigilància de l'obsolescència dels equips i components del sistema de Telefonia, de manera que el proveïdor alertarà a FMB en el cas que detecti obsolescència en algun dels components del l'equip o component afectat, indicant l'impacte i la proposta de mitigació.

2. Inspeccions:

- FMB efectuarà inspeccions ordinàries de l'estat del l'equipament per a verificar el correcte compliment del manteniment preventiu i correctiu.
- FMB podrà efectuar inspeccions extraordinàries a les instal·lacions quan ho consideri necessari, tant internes com auditories i verificacions tècniques contractades a tercers a les quals haurà d'acompanyar el responsable del servei de l'empresa adjudicatària si és requerit sense cost afegit.
- Si com resultat d'aquestes inspeccions o auditories es detectessin defectes, aquests haurien de ser resolts sense cost per a FMB.

3.8 Qualificació del personal de manteniment

El manteniment que només podrà ser efectuat per personal del proveïdor, haurà de disposar de la formació tècnica adequada per les tasques específiques del lloc de treball.

El proveïdor facilitarà a tot el seu personal la formació necessària en els riscos laborals propis de l'execució dels diferents treballs a les instal·lacions de FMB.

3.9 Uniformitat del personal de manteniment

El personal de manteniment del proveïdor que realitzi les tasques de manteniment a les instal·lacions de FMB haurà d'anar degudament identificat amb les autoritzacions que FMB li entregui.

4. Paràmetres del servei de manteniment

A fi d'establir una mètrica que permeti avaluar i analitzar la qualitat del manteniment realitzat, s'estableixen els següents indicadors:

- Temps de resposta i resolució.
- Avaries repetitives.

4.1 Temps de resposta i resolució

Es defineixen les següents criticitats en funció del seu grau d'afectació a la funcionalitat del sistema:

Avaria Crítica: Es considerarà una avaria com crítica quan impacti greument en el sistema de forma que es perdin les principals funcionalitats del sistema implicat a nivell línia, tram de diverses estacions o PCC. Són avaries que afecten greument a l'explotació. Existirà un interlocutor a FMB que podrà redefinir les prioritats entre avaries simultànies de forma que al menys una pugui ser definida com a crítica en qualsevol moment.

Avaria Greu: Es considera greu una avaria quan es perdin les funcionalitats principals del sistema a nivell del lloc central i/o estacions o varis elements de la mateixa estació.

El proveïdor haurà de garantir els següents temps resposta i resolució dels avisos d'incidències quan FMB requereixi els seus serveis de manteniment correctiu:

Nivell Avaria	Temps de resposta	Temps Resolució Funcional (TRF)	Temps Resolució Definitiva (TRD)
Avaria crítica i greu	2 h	4 h	Mai més enllà de la primera nit hàbil de manteniment
Resta d'incidències	-	12 h en horari laborable	Mai més enllà del següent dia laborable

També el proveïdor oferirà un servei d'atenció de consultes amb resposta no superior a 2 dies laborables

4.2 Avaries repetitives

El proveïdor haurà de garantir a través del seu manteniment preventiu i correctiu evitar l'aparició d'avaries repetitives, enteses segons la definició de l'apartat 2. Amb el resultat mensual d'avaries es determinarà el percentatge d'avaries repetitives, AR%, respecte el total d'avaries mensuals.

5. Límits del sistema

Els límits del sistema són les fronteres del sistema objectes de manteniment per part del proveïdor amb altres sistemes amb els que interrelaciona. Avaries en els sistemes frontera poden tenir impacte amb el sistema de Telefonia.

El proveïdor atindrà totes les incidències que es manifestin al sistema de Telefonia, independentment de l'origen de les mateixes, quan FMB requereixi els seus serveis.

Si es determina que l'avaria és produïda per un sistema frontera, el proveïdor ho comunicarà a FMB per tal d'escalar l'avaria al mantenidor corresponent.

Les incidències provocades per causes externes no comptabilitzen a efectes de càlcul de fiabilitat ni disponibilitat, ni índexs de qualitat del manteniment.

A continuació s'inclou una relació no exhaustiva de causes externes:

- Interrupcions causades per intrusió o personal no autoritzat o objectes, en zones no públiques del sistema.
- Interrupcions causades per sistemes aliens al sistema de Telefonia: manca d'energia, avaries de la xarxa IP, obra civil, ...
- Condicions ambientals no definides o no previstes en el projecte.
- Accidents per causes alienes al sistema de Telefonia, vandalisme i esdeveniments de força major.

5.1 Límits amb la xarxa de transmissió de dades MPLS

El límit d'intervenció del proveïdor amb la xarxa MPLS són els cables que enllacen el *mediagateway*, gravadora de veu o RMA del sistema de telefonia amb el *switchs* de la MPLS. Queden inclosos aquests cables.

5.2 Límits amb telefonia TMB

El límit d'intervenció del proveïdor amb el sistema de telefonia de TMB són els cables que enllacen el *mediagateway* amb la PABX de TMB. Queden inclosos aquests cables.

5.3 Límits amb energia

El límit d'intervenció del proveïdor amb el d'energia és el magneto tèrmic del quadre d'alimentació d'on penja el cable d'alimentació que enllaça amb el sistema de telefonia que es troba dins cadascuna de les cambres/sales on es troba l'equipament del sistema. Queda inclòs aixecar aquest magneto tèrmic, però no la seva substitució.

5.4 Límits amb TETRA

Hi ha una passarel·la de comunicacions SIP amb el *mediagateway* del sistema TETRA a PCC i PCE. L'enllaç físic de comunicacions és responsabilitat de FMB, però en cas d'incidència de les comunicacions amb els dos sistemes s'ha d'atendre com si es tractés d'una incidència del sistema de Telefonia.

6. Comunicacions entre les parts

El proveïdor comunicarà a FMB una llista d'interlocutors amb els seus telèfons fixes, mòbils, terminals TETRA de contacte i correus electrònics, de manera que es pugui contactar amb ells per a la realització de les tasques incloses en aquest contracte. També s'ha de tenir constància dels telèfons dels diferents perfils de l'organigrama de manteniment que intervenen en la gestió del contracte. Hi haurà una persona del proveïdor responsable de la gestió global del contracte:

Per la seva banda, FMB també facilitarà al proveïdor una llista d'interlocutors i els seus telèfons de contacte.

Sempre que li sigui requerit, el proveïdor informará de la localització del seu personal en servei en les instal·lacions de la Xarxa de Metro.

6.1 Alta d'incidències

FMB comunicarà al proveïdor les incidències en el moment que les detecti. Es facilitarà la següent informació:

- Nombre d'avís de la incidència.
- Data i hora.
- Servei o equip afectat.
- Descripció en text de la incidència.

Aquesta comunicació es realitzarà a través de telèfon i mitjançant un correu electrònic als contactes que el proveïdor faciliti a FMB.

6.2 Tancament d'incidències

El proveïdor comunicarà a FMB la finalització de la incidència una vegada s'hagi efectuat la reparació i verificació del restabliment de la funció afectada.

Aquesta comunicació es realitzarà a través del telèfon o terminal tetra als números i a les persones que FMB facilitarà al proveïdor.

Per a cada incidència atesa, el proveïdor emplenarà la següent informació que s'enviarà per correu electrònic a les persones que FMB indiqui:

- Data i Hora final de la incidència.
- Nom complet del personal que han realitzat la reparació.
- Text ampliat de la descripció de la incidència

- Equip afectat i la seva identificació.
- Element que causa l'avaria (Part Objecte codificat)
- Síntoma (codificat i text lliure si és necessari)
- Causa de l'avaria (codificat i text lliure si és necessari)
- Accions o treballs realitzats (en text lliure ampliat de descripció de la incidència).
- Origen de l'avaria si és aliena al sistema i altres observacions (en text lliure ampliat de descripció de la incidència)

El proveïdor enviarà aquesta informació abans que finalitzi la jornada de treball en la qual s'ha realitzat l'actuació.

6.3 Comunicació del manteniment preventiu efectuat

Per a cada actuació de manteniment efectuada, el proveïdor realitzarà un informe de manteniment amb la següent informació:

- Notificació d'empleat/s que han fet el manteniment.
- Data d'inici i fi del manteniment.
- Denominació de la revisió.
- Instal·lacions afectades.
- Operacions realitzades.
- Mesures efectuades.
- Accions posteriors que es deriven del manteniment.
- Observacions.

El proveïdor entregarà els registres dels manteniments preventius del mes escanejats mitjançant correu electrònic a les persones indicades per FMB, no més tard de 5 dies laborables del mes següent.

6.4 Comunicació de l'inici i final dels treballs

El proveïdor haurà de comunicar l'inici i fi dels treballs en temps real als Enginyers TLC.

6.5 Comunicació de situacions de risc

Si el proveïdor detectés qualsevol situació de possible risc o deficiències en instal·lacions, dependències, equips de treball i equips de protecció, col·lectiva o individual, que

al seu judici comporti, per motius raonables, un risc d'accident, ha de comunicar-lo immediatament a FMB, a fi de que puguin adoptar-se les mesures oportunes.

6.6 Seguiment del manteniment

Periòdicament es reuniran o comunicaran els responsables del proveïdor i FMB per coordinar i avaluar els treballs que s'estan portant a terme, a més de comentar i analitzar les incidències que hagin necessitat la intervenció del proveïdor o altres incidències que apareguin i siguin significatives d'analitzar donada la seva naturalesa.

S'efectuaran reunions de seguiment on el proveïdor portarà un informe amb:

- Document resum de totes les incidències del període.
- Documentació d'anàlisi de les incidències del període classificades per causes, símptomes, element, estació, etc.
- Revisions realitzades i el seu ajustament en planificacions.
- Una llista amb els defectes i el seu estat detectats en les operacions del manteniment preventiu.
- El proveïdor facilitarà mensualment els següents indicadors:
- Qualitat del manteniment efectuat per FMB.
- Desviació del temps de resposta de les avaries i temps de resolució funcional mig mensual de les incidències ateses, i l'assoliment del manteniment preventiu planificat.
- Estat d'avaries sistemàtiques si existissin.
- Resultat de les inspeccions i visites a les instal·lacions.
- Un resum d'anàlisi tècnica dels resultats i de les incidències més destacades.
- Recomanacions i millores que es poden realitzar.

FMB aportarà el resum de qualitat del manteniment del període: Nombre d'inspeccions realitzades i resultats de les mateixes.

De la posada en comuna d'aquesta informació es determinaran respecte el període de temps analitzat:

- Si apliquen penalitzacions per no assolir els paràmetres de qualitat i nivell de servei, en el cas d'aplicar el seu percentatge i import.
- Si apliquen penalitzacions per desatenció del servei i faltes i en el cas d'aplicar el seu percentatge i import.
- Si existeixen avaries per causes alienes amb import exclòs en el manteniment correctiu, la seva valoració i import final després de franquícia.

- Si s'ha realitzat la totalitat del manteniment preventiu
- El parc real d'equips en el període (baixes temporals d' equips...)

Aquests punts determinaran l'import del mes.

7. Accés a les instal·lacions

El personal del proveïdor disposarà del nivell de formació requerit i les homologacions necessàries per accedir per sí sol a les instal·lacions on ha de realitzar activitats de manteniment.

FMB facilitarà l'accés a les seves instal·lacions al personal del proveïdor assignat a les tasques objecte d'aquest contracte a la XARXA DE METRO de L9/10. Per això, FMB lliurarà una autorització nominal a cada agent del proveïdor. El personal haurà de presentar-lo cada vegada que li sigui requerit per un empleat de FMB. Aquesta autorització no serveix per a viatjar per la XARXA DE METRO. El proveïdor haurà de sol·licitar a FMB els mitjans tècnics de seguretat per accedir a les instal·lacions i/o dependències de FMB (claus d'accés a estacions, cambres de comunicacions, targes CAC, etc) abonant, si escau, el cost d'aquests.

El tècnic o tècnics del proveïdor seran responsables en tot moment de les accions de manteniment portades a terme i de l'adequada senyalització i protecció de les zones de treballs.

8. Penalitzacions

8.1 Penalitzacions per no assoliment del nivell de servei

El no assoliment dels indicadors de nivell de servei es penalitzaran de la següent forma. Amb les dades mensuals de:

- **Desviació del temps de resolució funcional mensual de les incidències.**
Amb les dades mensuals de temps de resolució funcional de les incidències denominades crítiques i greus que s'hagi requerit l'actuació del proveïdor es calcularà el seu valor mig, obtenint $Trf_{crit/greus}$ i Trf_{resta} . Llavors es calcularà la desviació respecte el temps establert, que són 4 hores i 12 hores, respectivament, obtenint $\% D_{TRF\ crit/greus}$ i $\% D_{TRF\ resta}$. S'efectuarà la mitja de $\% D_{TRF\ crit/greus}$ i $\% D_{TRF\ resta}$, obtenint $\% D_{TRF}$. S'aplicarà el % de penalització sobre l'import mensual corresponent al concepte de manteniment preventiu i correctiu segons la taula 1.

- **Número d'avaries repetitives.** Amb el resultat mensual d'avaries es determinarà el percentatge d'avaries repetitives, $AR\%$, respecte el total d'avaries mensuals. Aquest percentatge determinarà el percentatge de penalització aplicable segons la taula 1. No es comptabilitzaran les avaries provocades per causes alienes al propi sistema. La màxima penalització per aquest concepte serà del 5 % de l'import mensual corresponent al concepte de manteniment preventiu i correctiu.

Indicador	Valor Obtingut	% de penalització aplicable
Temps de resolució funcional $D_{TRF} \%$	$0 \leq D_{TRF} \% < 10$	0
	$10 \leq D_{TRF} \% < 20$	1
	$20 \leq D_{TRF} \% < 30$	2
	$30 \leq D_{TRF} \% < 40$	3
	$40 \leq D_{TRF} \% < 50$	4
	$50 \leq D_{TRF} \%$	5
Avaries repetitives $AR\%$	$0 \leq AR\% < 0,5$	0
	$0,5 \leq AR\% < 1$	0,5
	$1 \leq AR\% < 2$	1
	$2 \leq AR\% < 3$	2
	$3 \leq AR\% < 4$	3
	$4 \leq AR\% < 5$	4
	$AR\% > 5$	5

Taula1

La penalització total aplicable serà la suma de les penalitzacions parcials obtingudes per $D_{TRF} \%$ i $AR\%$.

En el cas que un mes qualsevol dels anteriors paràmetres i només un donessin lloc a penalització, el proveïdor presentarà les accions de manteniment que proposa per a corregir aquesta deficiència. Si en els dos mesos següents el valor del percentatge de penalització mensual es corregeix de forma que no dóna lloc a cap penalització, la penalització no s'aplicarà

Les penalitzacions s'aplicaran mensualment.

8.2 Penalitzacions per faltes en el servei

Greus:

- Incompliment d'uniformitat dels treballadors.
- No delimitar adequadament les zones de treball.
- No mostrar el respecte degut al passatge.
- La penalització de les faltes greus és del 5% del preu mensual.

Mot Greus:

- Lliurar informes incomplets o amb falsedats.
- Impossibilitat de localització telefònica immediata, inclòs el salt de la bústia de veu.
- Utilització de recanvis no originals sense autorització de FMB.
- No atenció d'incidències.

La penalització de les faltes molt greus és del 10% del preu mensual.

ANNEX 1. Desglossament de la instal·lació i arquitectura

Els equips i sistemes a mantenir del sistema de Telefonia de L9/10 són:

- OXE amb redundància espacial, 48 *mediagateway*, 1376 extensions Z, UA , SIP i DECT, 5 PCS.
- Línies locals T0, T2 i *trunk* SIP en alguns nodes.
- Sistema DECT Alcatel.
- Sistema de gestió Omnivista 8770, que reporta totes les alarmes via SNMP al Gestor de Gestor de TMB.
- Gravadors VocalRec en PCC i PCE.
- Sistema de telefonia selectiva amb 45 servidors controladora i 180 Armaris d'andana.
- Integració SNMP cap al sistema d'Hypervisió.
- Integració amb sistema de megafonia amb equips per a tall de trucada.
- Interconnexió SIP amb Radio Tetra i Interfonia Commend.
- Integració amb la xarxa de transport IP de TMB.
- Interconnexió via QSIG i TrunkSIP amb la plataforma de telefonia convencional.

Nodes a mantenir:

PPC, PCE, Tallers de Can Zam, Can Zam, Singuerlín, Església Major, Fondo, Sta. Rosa, Can Peixauet, Bon Pastor, Onze de Setembre, La Sagrera, Llefià, La Salut, Gorg, Zona Universitària, Collblanc, Torrassa, Gornal, Europa, Fira, Parc Logístic, Mercabarna, Les Moreres, Prat Estació, Cèntric, Parc Nou, Mas Blau, Aeroport T2, Aeroport T1, Aeroport Terminal de Càrrega, La Ribera, Provençana, Ciutat de La Justícia, Foneria, Foc, Zona Franca Litoral (Zona Franca), Zona Franca Port (Port Comercial), Zona Franca ZAL (Ecoparc), Nova Estació Zona Franca (Riu Vell), Tallers de Zona Franca, Receptora de Sagrera i Pou Motors. A més a més, s'inclouen, dins de l'abast d'aquest manteniment, 8 nodes encara no en producció del futur tram III (tram central) i que encara no estan en servei.

Sistema de Telefonia

El sistema de telefonia de la L9 permet l'establiment de comunicacions de veu internes entre el personal d'explotació de la L9 i, a través dels enllaços QSIG i TrunkSIP amb la centraleta de l'explotador, entre aquest i la xarxa telefònica exterior.

La solució implantada actualment en L9 està basada en un servidor de veu Alcatel OmniPCX Enterprise, OXE v12.4, dissenyat sobre la tecnologia IP nativa i permet que el client pugui implementar solucions mixtes o existents per mantenir una xarxa de veu i dades convergent.

La solució del sistema de Telefonia es basa en una arquitectura de node únic redundat. El node principal de la plataforma VoIP està ubicat al PCC (Centre de Control Comunicacions a

la seu de Sagrera), i té redundància activa instal·lada en el node PCE (Centre de Control d'Emergències als Tallers de Can Zam).

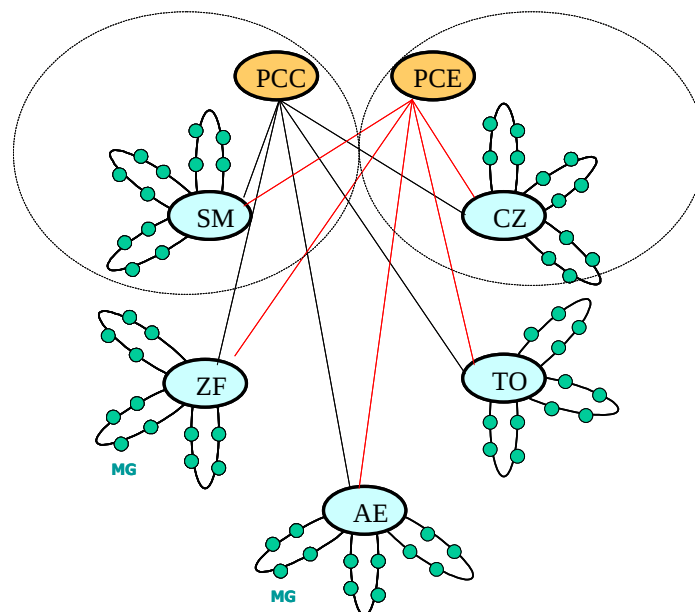
Addicionalment, el sistema de Telefonía Alcatel de L9 s'interconnecta amb els sistemes d'Interfonia, Megafonia i Ràdio Digital Tetra.

Topologia de la solució

La solució actual es basa en un node principal PCC (Sagrera) i en un node de *backup* PCE(Can Zam).

A més existeixen 5 nodes de trànsit: CPD1(Sagrera), CPD2 (Can Zam), Tallers Zona Franca, FIE i Aeroport AT1.

Cada node de trànsit gestiona fins a 12 estacions, distribuïdes en 3 anells de fibra amb un màxim de 4 estacions per anell. L'esquema global de la solució és el següent:

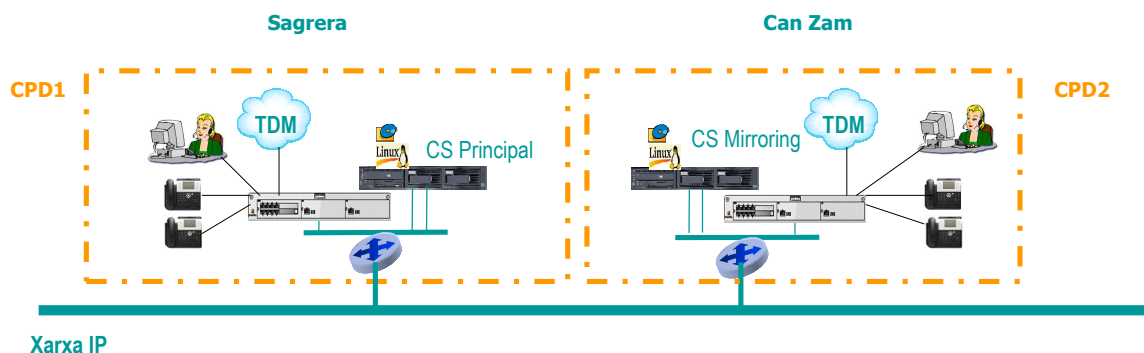


PCC i PCE

El node PCC Sagrera serà el node principal del sistema. En aquest node es troba instal·lat el servidor de trucades (Call Server – CS) que gestiona la totalitat d'usuaris de telefonia. Aquest processador principal té una redundància activa instal·lada en el node PCE Can Zam:

PCC: CS principal en el node de Sagrera

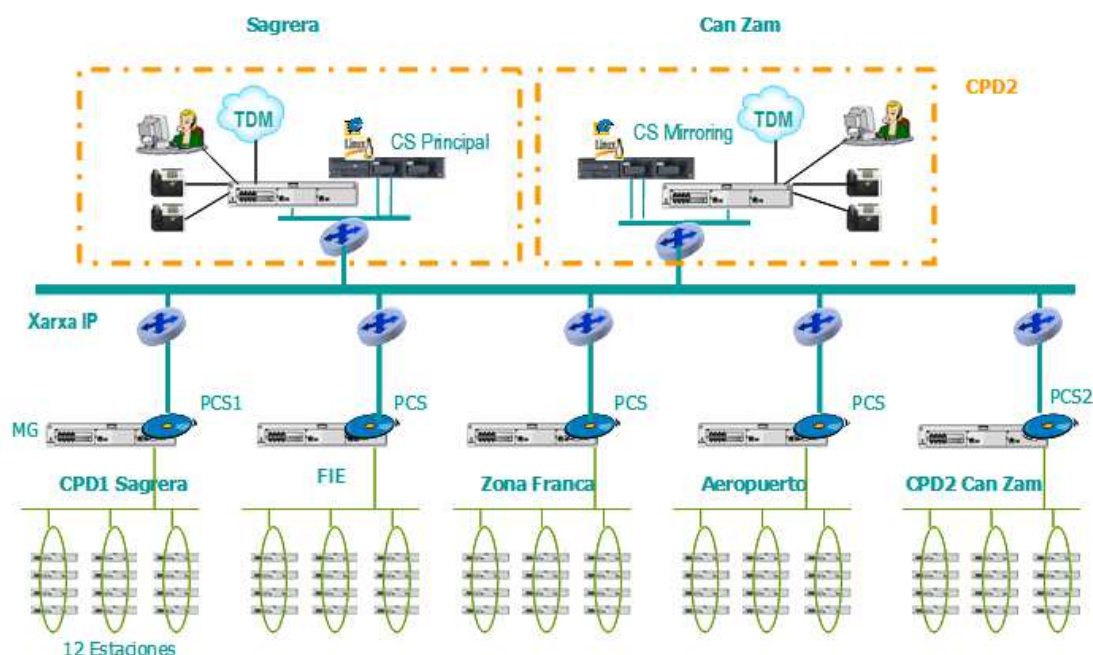
PCE: CS de backup en el node de Can Zam



Funcionalment, els Call Servers de PCC_Sagrera i PCE_Can Zam es comporten com un de sol. És a dir, els dos equips operen de forma independent però a nivell d'adreçament IP i de cara als nodes i equips de xarxa no hi ha diferència. La finalitat dels Call Servers és la de realitzar les funcions de gestió i senyalització de trucades.

Per a facilitar extensions i enllaços a xarxa pública, a més d'altres funcionalitats, es disposa de mediagateways distribuïts per totes les ubicacions (PCC, PCE, Estacions, Tallers, i Cotxeres) que han d'oferir extensions o enllaços a xarxa pública.

Ambdós CS estan sincronitzats en tot moment i s'envien informació de presència.



En condicions normals els servidors de comunicacions (Call Servers) controlen les trucades de tots els nodes. El PCS (Servidor de comunicacions passiu) ofereix serveis de gestió de trucades a un *mediagateway* o a un grup de *mediagateways* si es perd el contacte amb els servidors de comunicacions (ja sigui per fallada dels mateixos o per pèrdua de la connexió amb els mateixos per fallada dels enllaços IP).

Si es perd el contacte amb el CS es reinicien localment els serveis de telefonia i el PCS de cada zona s'encarregarà de mantenir les funcions de telefonia locals. Quan el servei normal està disponible els *mediagateway* tornaran a estar sota el control del CS.

En cas de fallada dels 2 CS, es disposarà d'un PCS que farà de *backup*. En aquest cas els MG es registren amb el PCS.

Nodes de trànsit

Per tal de proporcionar al sistema mecanismes addicionals de redundància i supervivència en cas d'entrar en mode degradat, existeixen 5 nodes de trànsit (NT) dotats amb CPU i anomenats *Passive Call Server* o PCS, capaços d'assumir les funcions bàsiques dels Call Servers del PCC i PCE en cas de pèrdua total de connectivitat.

Localment, cadascuna de les estacions disposa d'un *mediagateway* que proporciona als usuaris les extensions i enllaços a xarxa pública desitjats. Cadascun d'aquests

mediagateway està vinculat de forma lògica a un NT, que assumirà les funcions bàsiques dels call servers del PCC i PCE per a l'estació en concret en cas de caiguda o pèrdua de connectivitat amb PCC i PCE.

Tots els *mediagateway*, servidors i servidors passius van connectats a nivell lògic i físic a la xarxa IP MPLS de TMB.

Físicament, els *mediagateway* de les estacions es connecten a la xarxa IP. En cas de caiguda o pèrdua de connectivitat amb els Call Servers actius de PCC i PCE, les estacions depenen de forma lògica del PCS assignat per configuració. Quan el servei es normalitza els *mediagateway* passen al control del Call Server.

Tots els usuaris compartiran les aplicacions definides en el node central. Addicionalment s'han definit les guies vocals i la conferència a 3 en cada node de trànsit per no ocupar recursos de la xarxa IP gestionant-ho del node central.

Estacions

Cada estació disposa d'un *mediagateway* amb fins a 24 extensions analògiques per a telefonia normal i selectiva, 8 extensions analògiques més per a telefonia de reserva i 8 extensions digitals (caps d'estació). En alguns casos puntual, trobem ubicacions tècniques amb més d'un *mediagateway*.

Els terminals es distribueixen per les diferents ubicacions de cada estació:

- Cambra de comunicacions principal
- Cambres de comunicacions externes
- Cambres de comunicacions secundàries
- Local auxiliar vestíbul
- Cambra contra incendis
- Local de BT
- Seccionadors
- Grup electrogen
- Estació de transformació
- Enclavaments
- Control estació
- CTI
- Subestació tracció
- CTI

Addicionalment, cada estació o zona perifèrica disposa de doble connexió a la xarxa IP mitjançant la instal·lació de una targeta LANX16, amb 16 pots de connexió integrada.

Lloc d'operador

El lloc d'operador del PCC i PCC disposa de la consola d'operadora IP 4059. Aquesta aplicació està basada en Windows XP i es connecta al servidor *OmniPCX Enterprise Communication Server* a través d'una xarxa IP. Cadascun dels Operadors del Sistema ubicats en PCC (i en PCE) disposen a més a més d'un terminal digital. Cadascun dels agents, fan *login* en el terminal compartit pels diferents torns.

Sistema de telefonia de reserva

El sistema de telefonia de reserva permet disposar de comunicacions telefòniques en cas de caiguda total del sistema de telefonia a nivell local d'estació. Aquesta caiguda es produeix quan el *mediagateway* d'una estació deixa de funcionar, o quan els terminals que en depenen hi perden la visibilitat.

Per tal d'oferir unes mínimes funcionalitats en aquests cas, es preveu la instal·lació d'un terminal analògic a cadascuna de les estacions connectat físicament al *mediagateway* de l'estació més propera mitjançant cable telefònic 0,91 mm de 15 parells que interconnecta cadascuna de les estacions de la línia.

Gestió del Sistema

El Sistema de Gestió consisteix en la plataforma escalable client/servidor d'OmniVista 8770 R4.2 d'Alcatel-Lucent. Aquest sistema implementa les següents prestacions:

- Configuració: Aplicació per a configurar un sistema de telefonia.
- Topologia i Alarmes: Aplicacions per a ésser informats (pròpia aplicació o per correu electrònic) en cas d'avaría.
- Tarificació de trucades i seguiment: Anàlisi de trucades emeses i rebudes així com seguiments consolidats amb diversos operadors.
- Anàlisi del rendiment i del tràfic.
- Directori corporatiu LDAP.
- Programador.
- Manteniment.
- Seguretat.

El sistema de gestió Omnivista de L9 està integrat a nivell SNMP amb el Gestor de Gestors d'Alarmes de TMB per facilitar l'Operació i Manteniment del Sistema. Les alarmes es mostren segons el model ISO, utilitzant diferents colors en funció del nivell de gravetat.

Plataforma de Gravació VocalREC

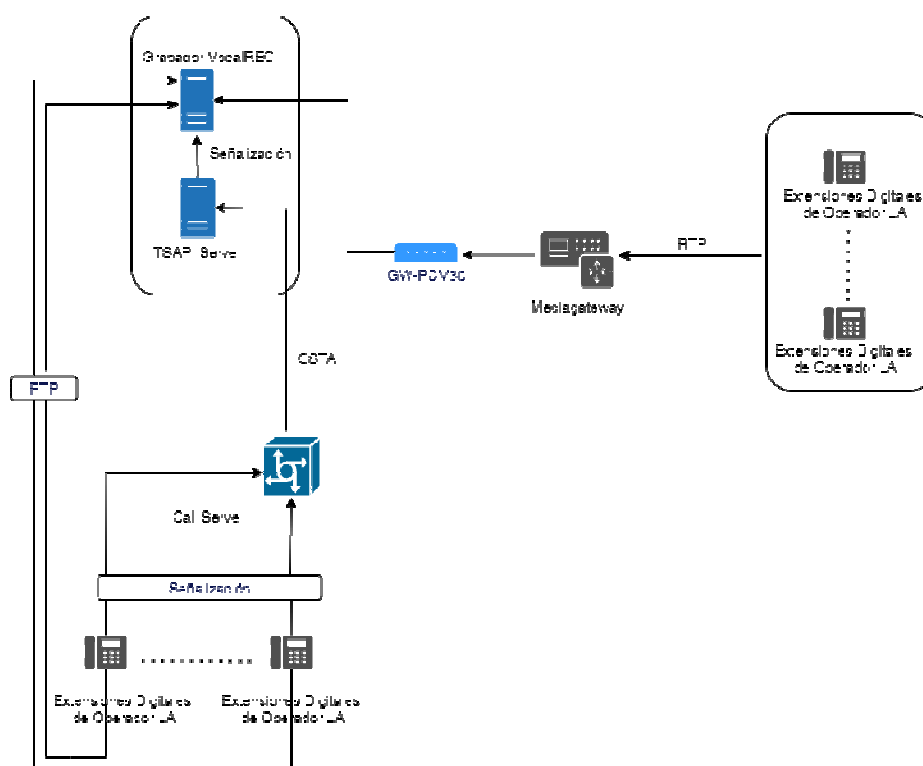
Actualment, hi ha instal·lada una plataforma de gravació IP VocalREC del fabricant INICIA, virtualitzat sobre la infraestructura de servidors virtuals de PCC amb equivalent pel PCE.

Les extensions a enregistrar són les corresponents als Operadores de Líneas Automàtiques localitzats en Sagrera (PCC) i Can Zam (PCE). Per a realitzar la gravació d'aquestes extensions de tipus digital en el gravador IP, es fa servir el mètode DR-Link.

La passarel·la DR-Link permet convertir la senyal d'àudio proporcionada pel PCM-30 en una trama IP-RTP que s'envia directament al servidor de gravació.

Per a integrar les trames provinents de la targeta PCM-30 en la xarxa IP, s'utilitza un encapsulador PCM30 a IP.

Els Gravadors VocalREC de INICIA de PCC i PCE disposen de 24 canals de gravació concurrent cadascun d'ells. A continuació, esquema del sistema de gravació:



Esquema de Sistema de Gravació VocalREC

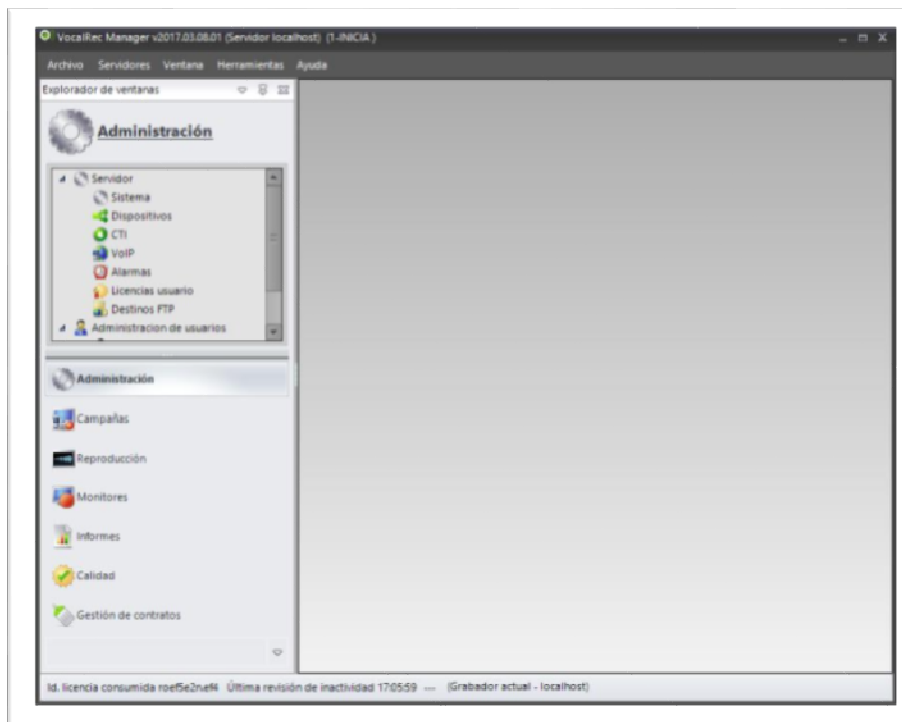
Aquest esquema es replica en PCC i en PCE.

El sistema compta amb connexió CTI amb la Plataforma de Telefonía VoIP Alcatel. Mitjançant aquest enllaç CTI és possible emmagatzemar tota la informació associada a la trucada gravada (número entrant, número trucat, extensió que ha atès la trucada, etc.) per a poder realitzar las cerques posteriors a partir d'aquestes dades.

La plataforma de gravació està monitoritzada de manera continua, a nivell de processos de gravació i de capacitat d'emmagatzematge.

Gestió del sistema de gravació

El sistema de gravació realitza una gravació contínua de totes les converses que es portin a terme en les extensions definides. Es pot gestionar des de l'aplicació "VocalREC Manager".



Finestra Principal de software d'administració VocalREC Manager

VocalREC Manager permet realitzar una gestió completa i centralitzada del sistema de gravació; en funció dels permisos d'accés de cadascun dels usuaris aquests podran accedir a diferents funcionalitats. Des de VocalREC Manager és possible entre d'altres funcionalitats:

Definir i modificar els paràmetres del sistema del gravador (canals d'entrada, sortida, definició d'usuaris, privilegis, etc.).

Configurar grups, usuaris, perfils d'ambdós i privilegis. Els grups d'usuaris es defineixen en funció de les necessitats d'Operació (per exemple, un grup d'operadors que es troben treballant en un servei específic).

Definir una nova campanya de gravació.

Executar una campanya existent.

Guardar consultes realitzades.

Reproduir trucades.

Guardar trucades en carpetes.

Enviar trucades via e-mail.

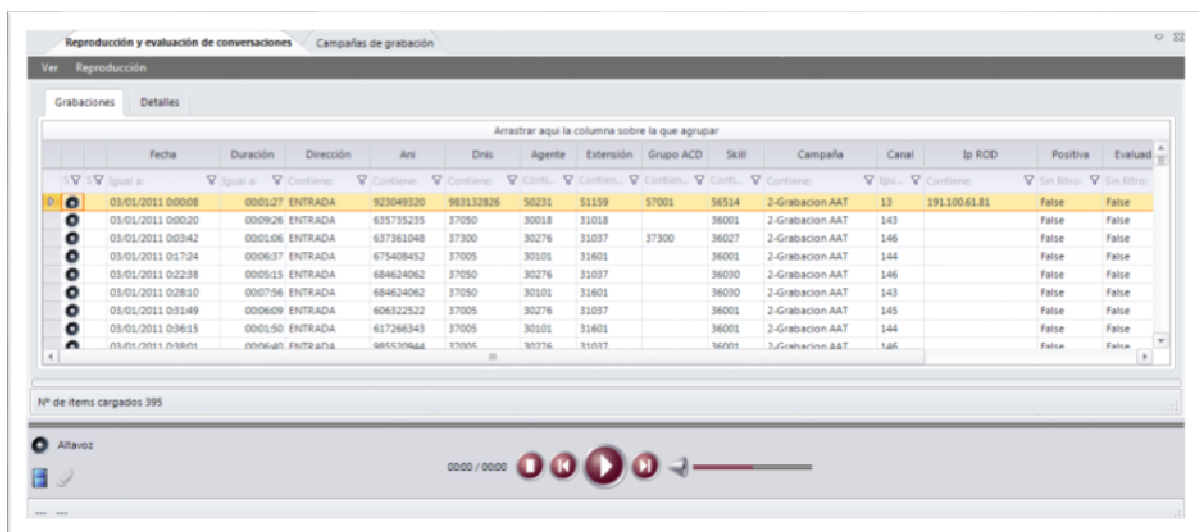
Veure la activitat dels canals o del sistema.

Parar o activar la gravació.

Escoltar en temps real els canals / agents.

Configurar els canals.

Exportar Gravacions.



Mòdul de reproducció de VocalREC Manager

Telefonia selectiva en el sistema de comunicacions de la L9

El sistema permet la comunicació de veu directa entre els centres de control PCC-PCE i els agents de línia. És per tant, un sistema crític que haurà d'estar operatiu en situacions degradades.

La telefonia selectiva està formada per dos equips:

- el Terminal d'Andana: terminal analògic dins d'un armari amb un pilot lluminós en l'exterior (balisa electrònica amb tecnologia led intermitent). Se situa un armari en cada capçalera d'andana, cadascun amb sistema de clau normalitzada per protegir l'armari enfront d'intrusions. Els dos terminals d'una mateixa andana estan muntats en supletori connectats a la mateixa extensió.

el Controlador Remot de Telefonia: instal·lat en el rack de la sala de comunicacions gestiona els 4 terminals d'andana i els proporciona alimentació elèctrica. Està format pels següents elements:

ANNEX 2. Pla de manteniment preventiu

Manteniment preventiu de 2on nivell que consta de revisions anuals del funcionament, anàlisi i còpies de seguretat del sistema.

Actuació	Periodicitat	Nivell
Revisió in situ del funcionament de tots els dispositius, incloent la seva neteja.	Anual	1
Aturada total del sistema. L'aturada elimina possibles processos espuris del sistema i permet validar el bon funcionament dels mecanismes de <i>back up</i> passiu.	Anual	2
<i>Back up</i> de la configuració.	Cada 4 mesos i sempre que hi ha una actuació rellevant	2
Revisió de bateries, ventiladors, fonts d'alimentació i bateries.	Anual	1
<i>Back up</i> mirall de sistemes externs.	Cada 4 mesos i sempre que hi ha una actuació rellevant	2
Revisió de l'estat del <i>software</i> i <i>hardware</i> del sistema. Presentació d'un informe amb les versions i <i>upgrades</i> disponibles.	Anual	2

ANNEX 3. Estoc de recanvis

Denominació	Marca	Model	Unitats
ARMARI SELECTIU + TERMINAL			1
CFx. Matriu de commutació	BOSCH Telecom	CF D i33	2
Controlador telefonia selectiva	TPARTNER	CTS0001	2
DESCONECTADOR CPC	VIKING	CPC-1	5
HSCB. Processador central de govern	BOSCH Telecom	HSCB	1
Perifèric TA MMK	ALCATEL	3AK17095ACJB	2
Perifèric Teclat MMK	ALCATEL	3AK17043ABJC	2
PILOT LLUMINÓS SELECTIU	FLASH GUARD	QBS-0060	1
	TPARTNER 3096048	QBS-0060	4
RACK MGATEWAY	ALCATEL	3BA00751AA	2
Targeta CPU CALL SERVER-3	ALCATEL	3EH77300AA	1
Targeta GD-3	ALCATEL	3EH77084AE	2
Targeta PWMEX-2	ALCATEL	3EH77084AP	1
Targeta LAN X16-ROHS	ALCATEL	3EH73054ABJB01	2
Targeta PRA-T2	ALCATEL	3EH76037AAJB01	1
Targeta SLI16-2	ALCATEL	3EH77092AB	2
Targeta SLI8-2	ALCATEL	3EH77092AC	2
Targeta UAI 16	ALCATEL	3EH73050ABJ03	2
Targeta UAI8-ROTS	ALCATEL	3EH73005ACJC03	2
Targeta telefònic analògic	ALCATEL	Temporis	10
Terminal digital telefonia	ALCATEL	4039/8039	5