



Plec de Prescripcions Tècniques

Nova Estació Base TETRA L9/L10 a PCC

Expedient: 16053048

Maig de 2024
Versió 1.0

Solucions Corporatives
Àrea de Tecnologia

Índex de continguts

1. Introducció	4
1.1. Objecte de la contractació	4
1.2. Abast de la contractació.....	4
2. Descripció del sistema actual	6
2.1. Arquitectura del sistema	6
3. Solució tècnica a contractar	8
3.1. Ubicació de l'estació Base	8
3.2. Elements de combinació i connexió a sistema radiant.....	8
3.3. Alimentació dels elements	10
3.4. Transport de les comunicacions	10
3.5. Nous elements a nodes centrals (SCN).....	10
3.6. Requeriment obligatori substàncies perilloses	10
4. Prescripcions tècniques de l'equipament	11
4.1. Estació Base TETRA	11
5. Condicions d'execució dels treballs	13
5.1. Prevenció de Riscos Laborals	13
5.2. Fases d'execució del projecte.....	13
5.2.1. Fase 0: Pla de projecte	13
5.2.1.1. Planificació.....	14
5.2.1.2. Pla d'implantació	14
5.2.1.3. Model de seguiment del projecte.....	14
5.2.2. Fase I: Enginyeria	15
5.2.3. Fase II: Instal·lació	15
5.2.4. Fase III: Proves i posada en servei	18
5.3. Documentació a lliurar a la finalització de la instal·lació	18
6. Garantia.....	19
7. Amidaments.....	20

8. Clàusula Electronics Watch	21
8.1. Obligacions adquirides pel contractista.....	21

Índex de figures

Figura 1. Arquitectura del Sistema Ràdio TETRA L9/L10.....	6
Figura 2. Connexió sistema combinació actual	8
Figura 3. Esquema de combinació proposat per la nova SBS.....	9
Figura 4. Esquema de distribució RF indoor a Sagrera.....	9
Figura 5. Arquitectura genèrica d'una Estació Base.....	11
Figura 6. Distribució dels elements en una Estació Base de 2 portadores.....	12

1. Introducció

Actualment, TMB disposa d'una xarxa de radiocomunicacions TETRA a les línies 9 i 10 de metro basada en el producte NEBULA (versió 198.29.47 actualment) del fabricant TELTRONIC que dona cobertura i capacitat de comunicació als diferents usuaris (Operacions, Seguretat i Manteniment).

Aquesta capacitat de comunicació s'obté mitjançant la xarxa d'equipament de ràdio instal·lada a les estacions de Metro, equipaments gestionants pel node central de commutació, distribuït a PCC i a PCE. Dona capacitat de comunicació tant a les ràdios portàtils (personal), com als terminals embarcats en els trens, així com als terminals sobretaula dels centres de control.

La xarxa TETRA també és l'encarregada de transportar les comunicacions de veu embarcades (Interfonia i Megafonia), així com la informació del Telecomandament de Material Mòbil (trens) i l'INC (Informació al Client) embarcat.

La xarxa també té una interfície de comunicació amb la telefonia interna, permetent fer trucades TETRA-Telefonia.

1.1. Objecte de la contractació

L'objecte de la present contractació és ampliar el sistema de Radiocomunicacions TETRA de L9/L10 per dotar de redundància a la cobertura l'edifici de Sagrera ubicat en el C/Josep Estivill, 47 de Barcelona. En aquest edifici d'oficines es troba el Centre de Control de Metro (CCM) i el Centre de Seguretat i Protecció Civil (CSPC).

1.2. Abast de la contractació

L'abast de la contractació preveu tot els subministraments, instal·lacions i serveis necessaris per dotar d'una estació base (SBS) amb 2 portadores (BSR). Aquesta nova estació base s'ubicarà a la sala STM-0, a on es connectarà per mitjà de cablejat RF al sistema de distribució RF existent a l'edifici, combinant la senyal de la nova SBS amb la del repetidor o remota que prové actualment d'Església Major. Amb això, s'aconseguirà portar la nova cobertura tant a CCM, com a CSPC i a la planta del taller. S'haurà de preveure algun element d'atenuació necessari, per evitar que els nivells de cobertura rebuts, de dos estacions base diferents, siguin molt similars, provocant que els terminals canviïn constantment d'estació base.

Per tant, no és abast de la contractació l'estesa d'un nou sistema radiant indoor, donat que s'aprofitarà l'existent, i només serà necessari preveure el cable de connexió a aquest sistema i els elements de connexió i atenuació necessaris.

Des d'un punt de vista global, la proposta ha de ser un projecte claus en mà, i ha de contemplar i incloure, entre d'altres, i de manera no exhaustiva, el que es detalla a continuació.

L'Adjudicatari haurà de subministrar, com a mínim, el següent equipament:

Nova estació Base de Sagrera

- Estació base ràdio TETRA (1 unitat): 2 portadores BSR i font d'alimentació de l'estació base (PSI AC 3000 SG amb els mòduls d'alimentació (PSIM) necessaris), així com els elements associats a la SBS (rack MNI, switch MNI, IO-PLC), llicències TEA1 i elements passius de combinació (duplexor, combinador, multiacobrador).
- Cablejat d'interconnexió entre els diferents elements de l'Estació Base.
- Cablejat i/o elements passius necessaris per connectar la nova Estació Base al sistema radiant de l'edifici.
- Elements d'atenuació necessaris per diferenciar en un marge de 6-10 dB els nivells de senyal entre la nova estació base i la senyal repetida de l'estació d'Església Major.

A nivell de serveis, l'Adjudicatari haurà de proveir, com a mínim, els següents:

1. Project Management del projecte
 - Redacció de planificacions i plans de projecte.
 - Funcions de control, seguiment, reporting i presentacions de projecte.
 - Seguiment i control de la prevenció de riscos.
 - Assegurament de la qualitat.
2. Enginyeria i Projecte Constructiu de la solució
 - Serveis de replanteigs a camp.
 - Pla de numeració d'acord amb l'actual sistema en producció.
 - Integració dels elements nous en els diferents grups definits en el sistema.
 - Redacció del Projecte Constructiu.
 - Documentació As Built del projecte .
3. Implantació i Posta en servei de la solució
 - Instal·lació, configuració, integració, proves i posta en servei de tot el sistema subministrat.
 - Proves de validació del funcionament, tant parcials per subsistemes i/o components, com globals.
 - Integració de les alarmes del nou equipament amb els sistemes de monitorització de TMB i la nativa del sistema TETRA.
 - Formacions d'usuari i manteniment necessàries.
4. Tramitació i legalització del nou sistema (en cas que sigui necessari)
 - Estudi del pla de freqüències del nou sistema i sol·licitud i gestió dels canvis freqüencials necessaris amb la DGTEL (sense afectació a les actuals freqüències).
 - Certificació final de la instal·lació.
 - Tramitació i legalització del nou sistema (en cas que sigui necessari)
 - Project Management del projecte
5. Manteniment del sistema
 - Garantia dels equipaments per part del fabricant de 3 anys

A l'apartat 7 d'aquest plec es detalla la taula amb els amidaments necessaris per la implantació del sistema.

2. Descripció del sistema actual

2.1. Arquitectura del sistema

La xarxa TETRA de Línia 9/10 s'utilitza per a garantir les comunicacions ràdio subterrànies amb el personal operatiu de L9/10, així com els serveis d'atenció al públic mitjançant la Megafonia i la Interfonia embarcades, la integració amb la xarxa RESCAT, l'enviament d'alarmes del Telecomandament de Material Mòbil i l'enviament de dades al sistema d'Informació al Client embarcat. La infraestructura de xarxa (estacions base i node central del sistema) correspon al model Nebula del fabricant Teltronic.

El node central del sistema SCN (System Control Node) està a la sala STM-0 de Sagrera i està redundat en la seva totalitat a la sala tècnica del PCE de Can Zam on, a més, es disposa d'una Matriu d'Interconnexió amb el sistema de ràdio TETRA RESCAT.

La cobertura desitjada s'aconsegueix a través de les estacions base ubicades a diverses estacions de la Línia 9/10 i als ampliadors de cobertura (unitats màsters i remotes) ubicades a la resta d'estacions i altres ubicacions, incloent el PCC (centre de control de Sagrera).

Les comunicacions entre les estacions base i el node central es realitzen a través de la xarxa de transmissió de Línia 9/10. Aquesta xarxa queda fora de l'abast dels serveis de manteniment sol·licitats en aquest plec.

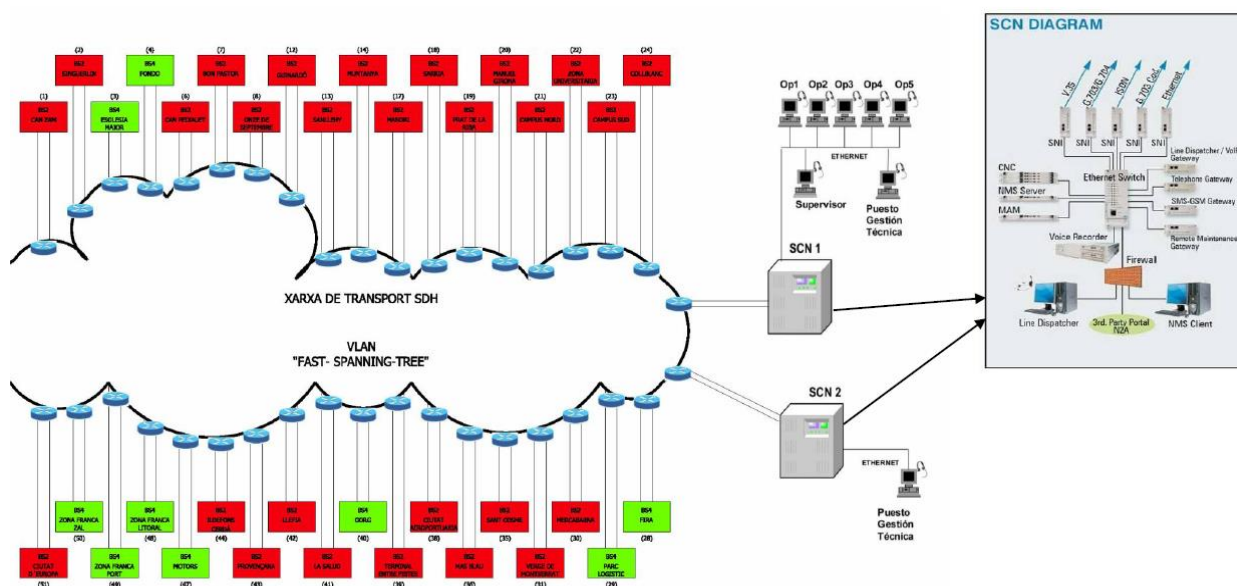


Figura 1. Arquitectura del Sistema Ràdio TETRA L9/L10

L'arquitectura del sistema està formada pels següents elements:

- Un conjunt d'estacions base TETRA, equipades cadascuna d'elles amb dues (2) o quatre (4) portadores ràdio (depenent de si són estacions amb unitat màster repetidora o no) i ubicades a les cambres de comunicacions de determinades estacions. Cada estació base, a més de les portadores, incorpora: un LSC (Local Site Controller) per treballar en mode aïllat, si cau

el transport; un mòdul IO-PLC de gestió d'alarmes, una font d'alimentació, rackMNI i swich de govern i dos targetes SNI Ethernet d'enllaç.

- Dos Nodes de Control i Commutació Central redundats ubicats a PCC (Sagrera) i PCE (Can Zam), funcionant en configuració redundat un de l'altre. Inclouen els equips de gravació de converses, un a cada ubicació, per redundància.
- Subsistema de monitorització, control, administració i gestió del sistema, amb integració amb els sistemes de supervisió i gestió tecnològica de TMB.
- Terminals ràdio d'usuaris:
 - Portàtils.
 - Embarcats als trens.
 - Sobretaula a centres de control.
- El sistema de transport per a la interconnexió d'elements del sistema (estacions base, nodes, centres de control, etc.) és la xarxa MPLS de TMB L9.

3. Solució tècnica a contractar

La nova estació base (SBS) de superfície de l'edifici de Sagrera ha de tenir la capacitat i dimensió suficient per donar cobertura a les sales de control, CCM i CSPC, ubicades a les plantes 2 i 1 de l'edifici, respectivament, i també a la zona de taller (planta -1). Per donar cobertura a aquestes zones, s'utilitzarà el sistema radiant existent, que partint de la sala STM-0 (planta -1), distribueix la senyal a 3 antenes de cobertura indoor, ubicades a CCM, CSPC i Taller.

S'ha estimat necessària una SBS de 2 portadores (un total de 7 canals de comunicació simultanis).

Tanmateix la nova SBS ha de disposar de les mateixes llicències i permetre realitzar les mateixes funcionalitats i requeriments tècnics que qualsevol de les altres SBS existents a la xarxa TETRA L9, i tots els seus elements han de poder ser intercanviables amb els elements de qualsevol altre estació de la xarxa.

Cal tenir especial consideració en les feines de connexió al sistema radiant ja que es tracta d'un edifici d'oficines amb molt personal que hi treballa en horari 24x7.

3.1. Ubicació de l'estació Base

La ubicació de la nova estació Base serà a l'STM-0 de la planta -1 de l'edifici de Sagrera. Caldrà determinar a la fase de replanteig la ubicació exacta dins de la sala tècnica, així com de la resta d'elements necessaris.

3.2. Elements de combinació i connexió a sistema radiant

La situació actual genèrica a les estacions base (2 portadores) de les estacions de L9 és la següent:

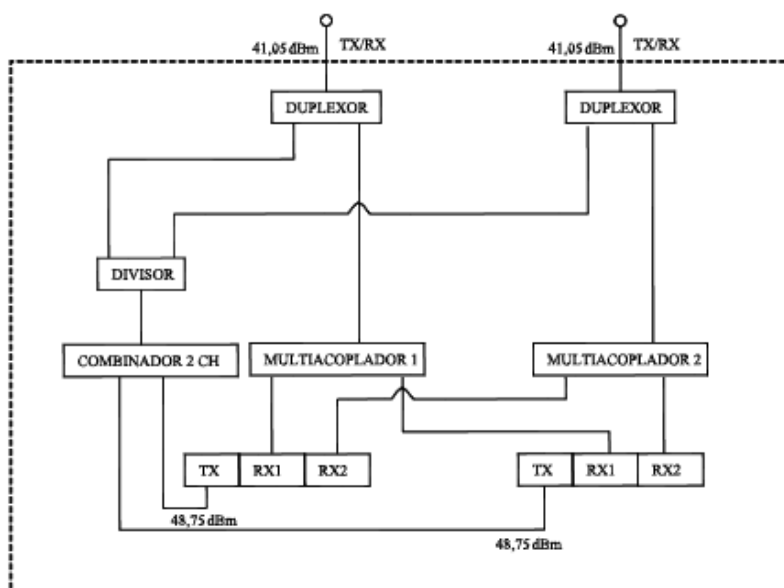


Figura 2. Connexió sistema combinació actual

A la següent imatge es proposa l'esquema de connexió dels diferents elements de combinació de la nova SBS.

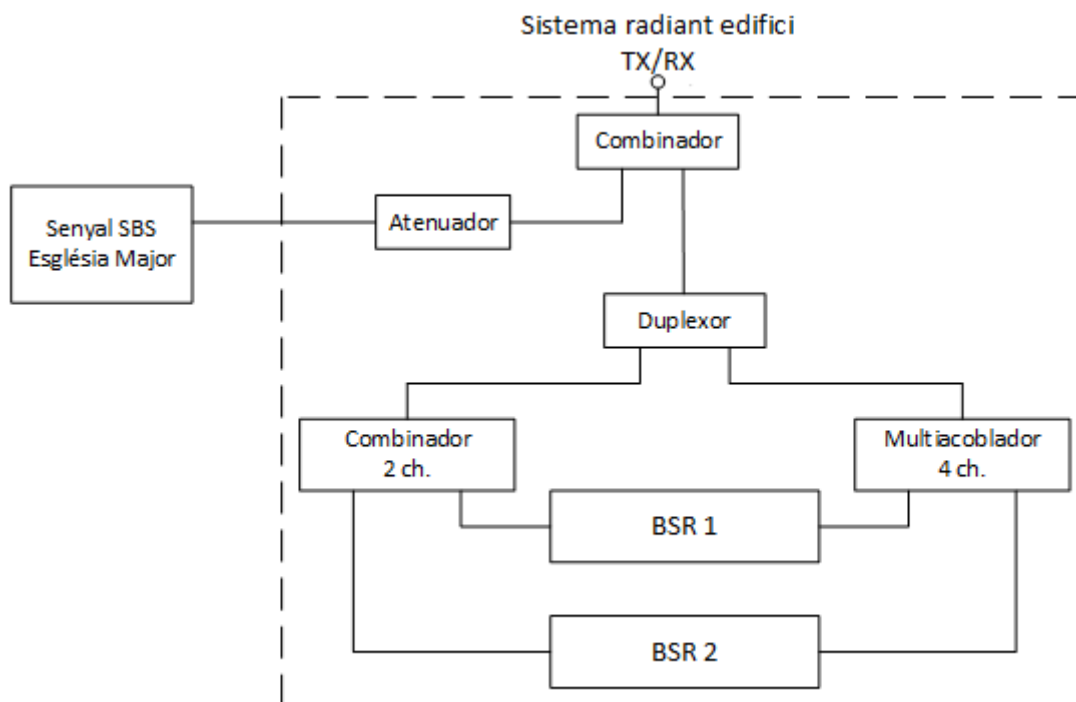


Figura 3. Esquema de combinació proposat per la nova SBS

La sortida del duplexor de la nova SBS haurà d'anar cap a un combinador nou, que uneixi la senyal provinent de la SBS TETRA (Església Major). La sortida d'aquest combinador haurà de connectar al Duplexor existent, que uneix la senyal TETRA (L9) amb la de TETRA (RESCAT), per continuar cap a les plantes de l'edifici.

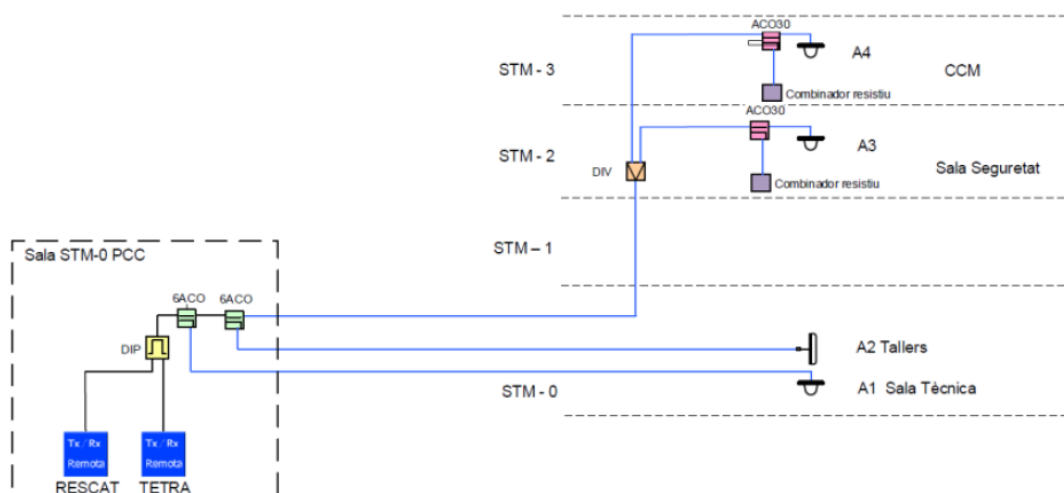


Figura 4. Esquema de distribució RF indoor a Sagrera

3.3. Alimentació dels elements

L'SBS TETRA s'alimenta a través d'una Font d'Alimentació (PSI AC 3000 SG) de 24V, que s'haurà de connectar a les proteccions dins l'armari rack on es munti la nova SBS.

3.4. Transport de les comunicacions

Per tal de connectar la nova estació base a la xarxa de transport, TMB habilitarà dos ports a la xarxa MPLS de L9. Serà necessari que l'Adjudicatari realitzi l'estesa del cable UTP des dels ports Ethernet de la SBS fins als equips de xarxa. Durant el replanteig previ a la instal·lació es confirmarà els detalls de la connexió i estesa de cablejat, però es pot confirmar que es trobarà a la mateixa sala (STM-0).

3.5. Nous elements a nodes centrals (SCN)

Per connectar la nova estació base a la xarxa TETRA L9, caldrà ampliar en dos targetes SNI Ethernet els nodes centrals o SCN (una per cada SCN redundant). Per tant, s'haurà d'instal·lar una d'aquestes targetes a l'SCN de Sagrera (ubicat a la mateixa sala on s'instal·larà la nova SBS), i l'altra al node SCN de Can Zam (PCE).

3.6. Requeriment obligatori substàncies perilloses

Els materials a subministrar hauran de complir amb el següent requeriment medi ambiental:

Les màquines que s'ofertin hauran de complir amb els requeriments de restricció de substàncies perilloses d'acord amb la Directiva RoHS 2011/65/EU i modificacions posteriors (RoHS compliance), amb els requeriments de la Directiva 2012/19/UE sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE) així com amb la resta de normatives de la UE en matèria de Medi Ambient.

Durant l'execució del contracte, es demanarà la següent documentació, a fi de certificar el compliment:

2 opcions:

- a) Declaració de compliment Directiva RoHS.
- b) Declaració de compliment Reach on hi consti que el producte no conté cap de les substàncies prohibides en el REACH (ECHA) (Annex XIV) i llistat de totes les substàncies incloses del Llistat de "Substàncies declarables" del REACH (ECHA).

4. Prescripcions tècniques de l'equipament

4.1. Estació Base TETRA

L'Estació Base TETRA NEBULA Teltronic a subministrar constarà dels següents elements, tots a la seva darrera versió compatible com a mínim amb la versió NEBULA 18.29.47.

- Armari Teltronic de 19" i 42 U
- Rack MNI
 - Switch 10.
 - MYSINC sincronisme intern.
- 2 Portadores BSR75 amb llicència TEA1 associada.
- 1 IO-PLC i sensors de potència i temperatura associats.
- Font d'alimentació PSI AC 3000 SG amb els seus mòduls d'alimentació (PSIM) necessaris.
- Branching per 2 SBS (1 sortida RX/TX) i elements d'alimentació necessaris:
 - 1 Duplexor
 - 1 Combinador de 2 canals
 - 1 Multiacoplador de 4 canals
- 2 targetes SNI Ethernet, a instal·lar als nodes redundants SCN (ubicats a Sagrera i Can Zam, respectivament), per permetre la connexió de cada enllaç amb la nova SBS.

La SBS disposa d'un rack MNI que inclou un switch MNI, que permet interconnectar per xarxa ethernet els elements interns de l'estació (BSRs, IO-PLC, LSC, Font d'alimentació) i donar sortida cap a la connexió contra node central (SCN).

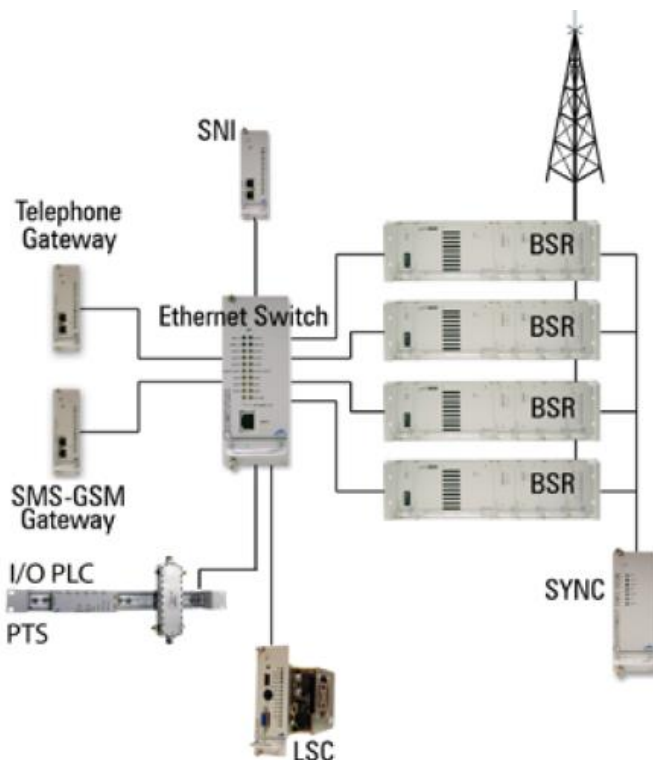


Figura 5. Arquitectura genèrica d'una Estació Base

A continuació es mostra la disposició dels diferents elements, corresponent a una SBS de 2 portadores (esquema actual d'SBS a estació, amb la casuística de connexió especial a sistema radiant de túnel).

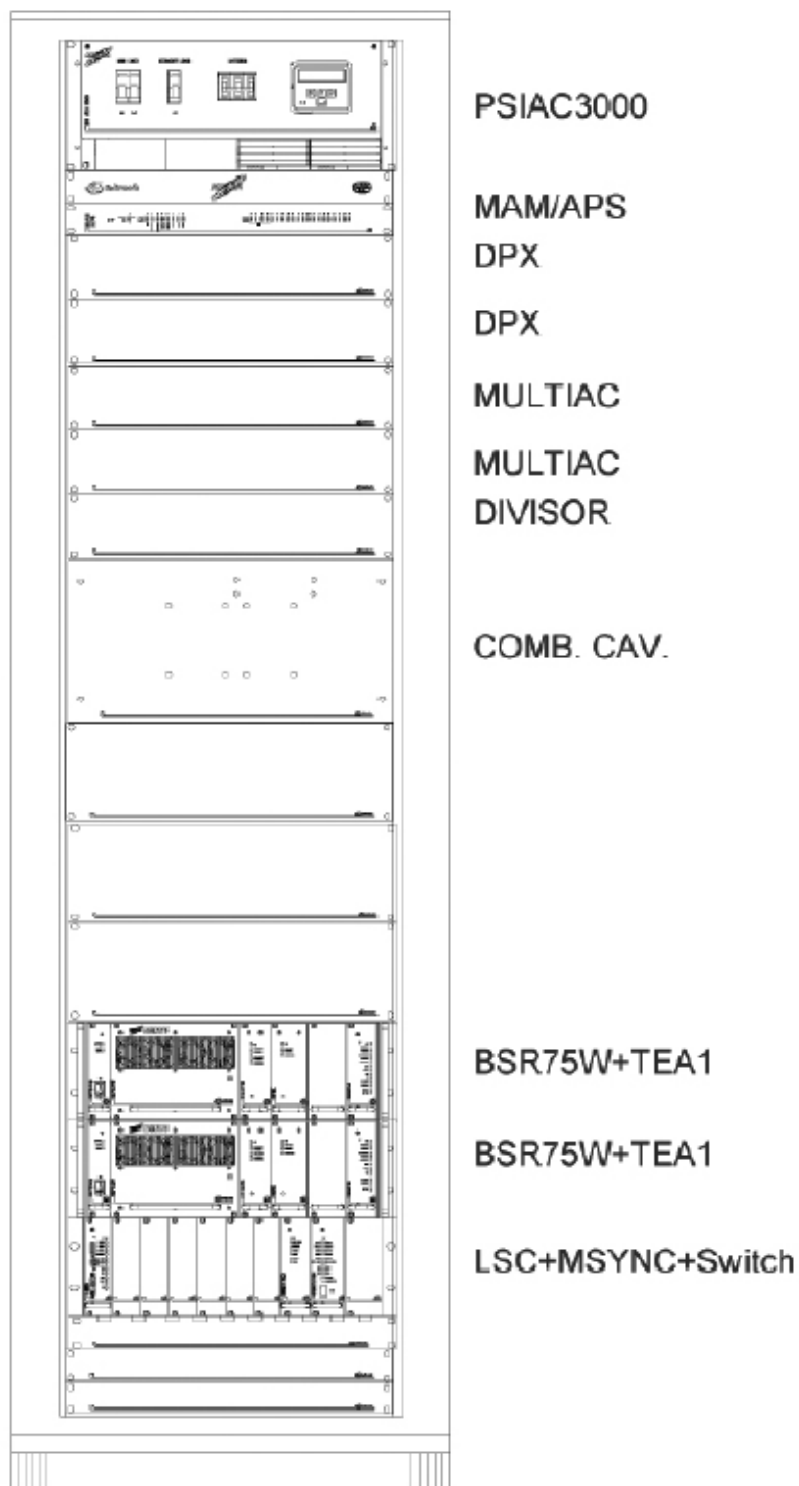


Figura 6. Distribució dels elements en una Estació Base de 2 portadores

5. Condicions d'execució dels treballs

Un cop adjudicada l'obra l'Adjudicatari durà a terme totes les activitats previstes per al lliurament del sistema a TMB: enginyeria, fabricació, subministrament, instal·lació, configuració, proves, documentació, formació i posada en marxa del sistema, així com les tasques de Coordinació i Direcció tècnica, i l'Assegurament de la Qualitat durant totes les fases de l'Obra.

L'objectiu d'aquest punt és definir els requeriments aplicables a la execució dels treballs i subministraments dels serveis necessaris per a l'execució del projecte.

L'Adjudicatari confeccionarà els projectes i documents necessaris per a l'obtenció dels permisos i legalització de les instal·lacions, realitzant la gestió davant els organismes oficials competents (nacionals, autonòmic, provincials i municipals) per a l'obtenció dels esmentats permisos per a les instal·lacions objecte del present projecte, incloent els visats en el Col·legi Oficial corresponent en cas necessari, i estarà present durant les inspeccions.

5.1. Prevenció de Riscos Laborals

En la seva vessant d'instal·lació, aquesta obra haurà d'acomplir la normativa de Prevenció de Riscos Laborals corresponent.

Tots els treballadors que estiguin implicats en el desenvolupament de l'obra hauran, incloses les subcontractes, d'haver estat correctament documentats a la plataforma Achilles i hauran de disposar dels passis de TMB per poder desenvolupar les tasques pertinents.

S'haurà d'haver complimentat el corresponent CAE i el Coordinador de Seguretat designat per TMB supervisarà el compliment per part del contractista del lliurament de tota la documentació necessària i realitzarà les revisions en el lloc d'execució de les tasques per vetllar i certificar que s'acompleixen les normatives de PRL corresponents.

El contractista dedicarà tots els recursos necessaris i generarà tota la documentació necessària per assegurar el compliment d'aquestes normatives.

5.2. Fases d'execució del projecte

De forma genèrica i orientativa, el projecte s'organitzarà en les següents fases:

- Fase 0: Pla de projecte
- Fase I: Enginyeria
- Fase II: Instal·lació
- Fase III: Proves i posada en servei

Prèviament a l'inici de l'execució de la fase I, s'hauran de realitzar les gestions de PRL abans d'iniciar qualsevol activitat, com s'indica a l'apartat *Prevenció de Riscos Laborals*

5.2.1. Fase 0: Pla de projecte

El pla de projecte incorporarà tres tasques bàsiques:

5.2.1.1. Planificació

Tindrà lloc una reunió d'inici de projecte, on L'Adjudicatari presentarà una planificació de detall de totes les activitats i treballs a realitzar en el projecte, que desenvoluparà la planificació continguda en l'oferta.

L'Adjudicatari haurà de presentar una planificació per al desplegament i implantació del nou sistema, acordant les necessitats i dates amb els responsables de TMB.

Juntament amb la planificació L'Adjudicatari haurà de presentar el document amb les necessitats i dates pactades amb TMB, així com un diagrama de Gantt amb totes les feines i fites, així com la seva durada, definides. A la planificació s'inclourà una estimació dels recursos necessaris a involucrar per part de TMB. La planificació tindrà en compte les limitacions horàries de treball, que vindran marcades per TMB i que en general impediran tocar elements implicats en el servei actual durant l'horari de prestació de servei al públic.

Tota la documentació generada s'ha de lliurar necessàriament en castellà o català, realitzant la traducció corresponent si això fos necessari. Els manuals de documentació tècnica, es lliuraran preferentment en castellà o català, encara que si no fos possible, podran estar en anglès.

5.2.1.2. Pla d'implantació

En aquesta fase, l'Adjudicatari també presentarà un pla d'implantació que haurà de ser aprovat per TMB, on estarà definit, com a mínim:

- Les activitats a realitzar i responsabilitats durant la fase d'implantació.
- Logística associada.
- Necessitats de recursos humans.
- Els procediments de implantació dels sistemes.
- El Check-List de requeriments previs.
- El calendari de subministrament.
- Equips necessaris: material auxiliar per a les instal·lacions.
- Parts i procediments de coordinació i seguiment de la implantació.
- Implantació Territorial.

5.2.1.3. Model de seguiment del projecte

L'Adjudicatari es compromet a realitzar l'activitat objecte del Plec amb personal adient a les tasques a realitzar.

El control del contracte serà realitzat per la figura del Director de Projecte, el qual serà designat per l'Adjudicatari al començament del contracte i serà l'interlocutor entre l'Adjudicatari i TMB per a tota l'execució del projecte.

El Director de Projecte haurà d'iniciar i coordinar les tasques amb altres facultatius afectats per la instal·lació, proporcionar dia a dia la supervisió del personal contractat o subcontractat, així com assegurar el compliment de tota la normativa vigent esmentada anteriorment.

Haurà d'assegurar el compliment de l'acordat amb TMB referent a l'abast del Projecte d'execució i les seves revisions.

Als llocs de la instal·lació, serà necessària la presència d'un Director de Projecte durant tota la seva execució, sent aquesta persona la responsable de tots els treballs a realitzar-se.

La Direcció d'Obra de TMB, ha de convocar reunions de seguiment de l'obra per al control i verificació del progrés de la mateixa, on L'Adjudicatari exposarà els avanços realitzats en el projecte i es confrontarà la planificació prevista.

La freqüència d'aquestes reunions de seguiment s'establirà a criteri de la Direcció d'Obra de TMB, encara que no serà inferior a una per mes.

L'Adjudicatari actuarà sempre sota les directrius de la Direcció d'Obra, a la qual haurà de mantenir permanentment informada de l'estat de la situació i de les possibles desviacions del projecte.

L'Adjudicatari ha de lliurar mensualment a la Direcció d'Obra, entre la signatura del Contracte i la seva extinció, un informe escrit de l'avanç dels treballs, tant de fabricació i muntatge, com de desenvolupament d'enginyeria i programari.

5.2.2. Fase I: Enginyeria

L'Adjudicatari, durant la fase d'enginyeria procedirà a redactar el Projecte d'Enginyeria de Detall. El contingut i estructura d'aquests documents serà establerta per la direcció d'Obra de TMB, i com a mínim incorporarà l'indicat en el present plec.

El Projecte d'Enginyeria de Detall haurà de ser necessàriament aprovat per TMB, encara que aquesta operació no eliminarà la plena responsabilitat de L'Adjudicatari respecte a aquest. Per tant, L'Adjudicatari serà totalment responsable dels errors o omissions que puguin existir, tant en la confecció i càlculs justificatius, com en els materials escollits i la seva instal·lació.

Els projectes estaran degudament signats per facultatiu adequat i es lliuraran a TMB. Els projectes seran tramitats per L'Adjudicatari excepte en aquells casos expressament indicats per la Direcció d'Obra que seran tramitats per TMB.

El Projecte d'Enginyeria de Detall, serà propietat de TMB, que podrà utilitzar-lo d'acord amb les seves conveniències per altres subministraments futurs, tot i que es concertin amb persones o entitats diferents de l'empresa adjudicatària, sense que el subministrador pugui exercir cap acció contra aquesta utilització.

Especial atenció haurà de tenir el pla de freqüències. L'estudi del pla de freqüències de les noves portadores TETRA, així com la sol·licitud i gestió amb la DGTEL, i la certificació de la instal·lació, seran realitzades per l'Adjudicatari.

S'entendran incloses al present contracte totes les despeses que es produeixin respecte a les gestions a realitzar per a la legalització de la xarxa.

5.2.3. Fase II: Instal·lació

El desplegament del sistema es durà a terme d'acord amb el Pla de Implantació redactat, on L'Adjudicatari haurà de presentar en la seva proposta tots els recursos, tant tècnics com humans, necessaris per a la correcta implantació del sistema de radiocomunicacions digitals.

Per a l'execució d'aquest projecte s'ha de tenir en compte que el sistema de radiocomunicacions de TETRA de L9 és un **sistema crític**, i que els horaris de treball per a la implantació del sistema seran pactats amb els responsables de TMB. Es preveu que es podrà realitzar la instal·lació en horari diürn, sense afectació en servei, en qualsevol cas, caldrà pactar l'horari de instal·lació amb els responsables de TMB.

L'Adjudicatari farà compatibles els seus treballs amb l'explotació i operació normal de TMB, arribant, si fos necessari, a limitar-se a realitzar els treballs en les hores nocturnes de suspensió normal del servei, i en aquest cas, queda condicionat a les limitacions imposades pels treballs de conservació i manteniment normals del TMB.

La implantació de la nova Estació Base serà supervisada i validada pels responsables de TMB, i en cap cas podrà suposar una pèrdua o tall del servei actual.

Els equips i materials s'instal·laran d'acord amb les recomanacions de cada fabricant. Els equips s'instal·laran als espais designats i es deixarà un espai raonable d'accés per al seu manteniment i reparació.

Durant l'execució l'Adjudicatari haurà de tenir cura dels equips i materials. Serà responsabilitat de l'Adjudicatari mantenir-los en correcte estat fins a la finalització i lliurament de la instal·lació.

Tots els treballs seran realitzats per personal especialitzat, d'acord amb els reglaments vigents, el contingut d'aquest Plec i el projecte previ que s'aprovi per part de TMB.

No s'admetrà cap modificació respecte als projectes de instal·lació aprovats que no sigui notificada i aprovada prèviament per TMB. En el cas que no es manifesti cap observació, s'entendrà que l'empresa adjudicatària accepta el contingut dels diferents documents en tots els seus termes.

Durant el desenvolupament dels treballs, el recinte de la instal·lació es conservarà i deixarà lliure de residus.

La instal·lació estarà sotmesa a un control de qualitat. Si el nivell de la mateixa no assolís els requeriments establerts en aquest Plec, TMB ho posarà en coneixement de l'Adjudicatari que adoptarà les mesures correctores necessàries.

Per a la fase de desplegament es detallen les següents tasques principals:

- Instal·lació de la nova EB a les dependències de TMB.
- Feines de connexió a la xarxa de transport MPLS L9.
- Instal·lació i feines de connexió al sistema de combinació.
- Implantació del pla de freqüències del nou sistema i sol·licitud i gestió dels canvis freqüencials necessaris amb la DGTEL.
- Etiquetat de tot l'equipament i cablejat instal·lat.
- Documentació i Formació associada al projecte.

Abans de començar els treballs de muntatge, L'Adjudicatari haurà d'efectuar el replanteig de tots i cadascun dels elements de la instal·lació, equips, etc. L'Adjudicatari comprovarà abans de fer la instal·lació dels seus equips, l'adequació de l'obra per a rebre els equips i efectuar els seus treballs.

TMB autoritzarà l'accés a les seves instal·lacions prèvia sol·licitud per part de l'Adjudicatari. Les sol·licituds es demanaran amb una antelació mínima de 72 hores.

TMB exigirà que tots els integrants de l'equip de treball L'Adjudicatari que treballin en les instal·lacions de TMB que siguin coneixedors de la normativa de treballs de TMB.

Els treballs es realitzaran seguint estrictament la normativa de seguretat interna vigent, estant obligat L'Adjudicatari a conèixer-la.

TMB tindrà facultats per a realitzar la inspecció i seguiment dels treballs de l'Adjudicatari, a fi d'aixecar els corresponents informes al director de l'Obra, referits a qualsevol anomalia o defecte que aparegui en els materials o instal·lacions que s'estiguin realitzant.

L'Adjudicatari emprará els sistemes d'execució d'obra i instal·lació d'equips que ofereixin les màximes garanties de seguretat, no tan sols que redueixin al mínim les possibilitats d'accidents, sinó també els danys a propietats, construccions i serveis.

La inspecció del muntatge, proves, assaigs, etc., que realitzin els inspectors de TMB no comprometran a TMB, ni alliberaran total o parcialment L'Adjudicatari de la plena i exclusiva responsabilitat que li incumbeix sobre la qualitat i condicions tècniques del subministrament, així com de la seguretat de l'Obra.

L'Adjudicatari proporcionarà al Director d'Obra o al seu personal col·laborador, tot tipus de facilitats per al replanteig, reconeixement, mesures i proves d'equips i materials de tots els seus treballs, per tal de comprovar el compliment de les condicions establertes en el Contracte i facilitant l'accés a tots els equips i instal·lacions.

L'Adjudicatari està obligat a presentar al personal de la inspecció, a requeriment d'aquest, tots els plànols d'instal·lació, connexionat i muntatge, i els càlculs justificatius, per tal de comprovar "in situ" la correcta execució del muntatge.

L'Adjudicatari està obligat a situar en l'obra els mitjans auxiliars a què s'hagi compromès en el programa de treballs, els quals no podran ser utilitzats sense l'aprovació de l'Enginyer Director de les Obres.

Els mitjans auxiliars hauran d'estar en perfectes condicions de treball, i quedaran adscrits a l'obra durant el curs de la seva execució o de la realització de les unitats en les que siguin necessaris. No podran ser retirats de l'obra sense l'autorització de l'Enginyer de l'obra.

Les instal·lacions que es realitzin estaran subjectes, en tot moment, a la legislació i reglamentació vigent en aquesta matèria o qualsevol altra que pugui afectar al servei objecte de contractació.

Totes les unitats d'instal·lació que s'executin es realitzaran observant i complint les reglamentacions i normatives vigents, siguin o no d'obligat compliment, que s'enumeren a continuació:

- Reglament de Seguretat i Higiene al Treball
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Normativa vigent en matèria de l'ús de l'espectre radioelèctric.
- Normativa de compliment amb els nivells màxims d'emissió de potència sobre les persones.

Igualment l'Adjudicatari complirà tota la normativa particular de TMB per a la realització de treballs a les seves dependències.

5.2.4. Fase III: Proves i posada en servei

Es realitzaran totes les proves de validació del nou sistema planificades en la fase d'enginyeria, i definides en el Pla d'Acceptació i es presentarà un document d'acceptació d'aquestes.

Condicions prèvies per a efectuar la acceptació:

- Subministrament, instal·lació, configuració i posta en marxa totalment acabades de tots els equips corresponents als sistemes a acceptar.
- Lliurament de tota la documentació tècnica corresponent als sistemes a rebre: Documentació Definitiva, protocol de proves de posada en marxa i acceptació (amb indicació dels valors esperats i valors màxims admissibles), especificacions tècniques, manuals, etc. No s'efectuarà cap acceptació sense la documentació anteriorment esmentada que permeti validar la correcta instal·lació, configuració i correcte funcionament del sistema a provar.
- Verificació prèvia per part de l'Adjudicatari, del correcte funcionament del sistema. L'Adjudicatari, internament i pel seu compte, ha d'efectuar totes les proves del protocol de proves d'acceptació. El check list del resultat d'aquestes proves serà enviat a la Direcció d'Obra.

Un cop complerts els requisits anteriors, es procedirà a efectuar l'acceptació. Amb independència de les proves que s'hagin efectuat amb anterioritat, es repetiran les proves definides en el "Protocol de Proves d'Acceptació", aquest cop en presència de la Direcció d'Obra.

5.3. Documentació a lliurar a la finalització de la instal·lació

La documentació a lliurar per l'empresa adjudicatària al final de la instal·lació haurà de ser aprovada pel personal tècnic de TMB.

Aquest lliurament es realitzarà en suport electrònic.

Tota la documentació generada s'haurà de lliurar necessàriament en castellà o català, realitzant la traducció corresponent si això fos necessari. Els manuals de documentació tècnica, es lliuraran preferentment en castellà o català, encara que si no fos possible, podran estar en anglès. Els continguts bàsics de la documentació a lliurar seran, com a mínim:

- Descripció dels subsistemes instal·lats:
 - Inclourà la indicació d'equipament utilitzat (model i fabricant).
 - As Built hardware: es descriurà la instal·lació realitzada i s'hi inclouran fotografies i plànols, amb la seva corresponent descripció dels punts més rellevants.
 - As Built software: inclosa la informació de versions i actualitzacions.
 - Catàlegs i data-sheets dels productes.
- Estudi de cobertura previ
- Validació del sistema
 - Pla de proves detallat
 - Estudi de cobertura final
- Paràmetres de configuració:

- Descripció detallada de les característiques tècniques de tot l'equipament utilitzat per a la instal·lació objecte del projecte.
 - S'haurà d'incloure un apartat amb el detall dels paràmetres de configuració establerts per al correcte funcionament.
- Plànols:
 - Als plànols es detallarà la situació exacta de cadascun dels diferents elements dels sistemes instal·lats, així com de possibles cablejats i canalitzacions realitzades.
- Esquemes:
 - Esquemes de tot l'equipament del sistema ràdio instal·lat a TMB.
 - S'inclourà un esquema de la connexió dels equips en l'armari de comunicacions, on s'etiquetaran correctament cadascuna de les connexions.
 - També es subministraran esquemes elèctrics on es detalli la distribució de les proteccions als quadres elèctrics.
 - Altres esquemes de cablejat.

6. Garantia

Tots els elements subministrats han de tenir una garantia per part del fabricant mínima de dos (2) anys, que començarà a partir de la data de posada en servei del sistema.

7. Amidaments

L'oferta econòmica s'haurà de presentar tenint present el següent quadre d'elements, on s'especifica la descripció de cada unitat d'obra i el seu amidament.

SUBMINISTRAMENTS		
Item	Partida	Ud.
1.1	Armari de 42 unitats U, de 19 polzades, pere estació base Teltronic (codi D480003).	1
1.2	Rack MNI SG (codi D485030).	1
1.3	Swich 10 (codi D480129).	1
1.4	Portadora BSR 75, 409-430 MHz Repetidor (codi D138761).	2
1.5	Llicència de comunicació TEA1 per RCPU SG (BSR/MBS) (codi D013901).	2
1.6	Targetes SNI Ethernet, ubicades a SCN, per permetre enllaç amb la nova SBS (codi PE485004).	2
1.7	MSYNC sincronisme intern (en Rack MNI) (codi PE485009).	1
1.8	Font d'alimentació PSI AC 3000 SG, rack i mòdul de control d'alimentació (110-220 VAC). (codi D485025).	1
1.9	Mòdul d'alimentació 1800 W (110-220 VAC). PSIM 1800 SG (codi D485026).	2
1.10	Mòdul IO-PLC (codi D480026)	1
1.11	PTS. Sensor de potència i temperatura (codi D481014).	2
1.12	Sistema de combinació per SBS, incloent combinador de 2 canals, duplexor i multiacoblador de 4 canals (D487X22)	1

SERVEIS		
Item	Partida	Ud.
2.1	Instal·lació, configuració, proves i posada en servei d'equipament de superfície (1 estació base de 2 portadores) del sistema Ràdio TETRA L9 per donar de cobertura a l'edifici de Sagrera Estivill, connectant l'estació al sistema radiant indoor existent.	1
2.2	Enginyeria i Serveis sol·licitats segons el sol·licitat al Plec Tècnic. Inclou, entre d'altres: replanteig, elaboració de projecte constructiu, instal·lació, configuració i posada en servei, integració d'alarmes, documentació as built, formació, gestió de projecte, etc	1

8. Clàusula Electronics Watch

El Cap Responsable de Contracte de l'empresa contractada haurà de complir els drets laborals i normes de seguretat en les cadenes de producció de les fàbriques on es produeixen els béns, els productes específics o els components produïts.

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA, en data de 4 de desembre de 2019, es va adherir al projecte Electronics Watch als efectes de garantir el compliment dels drets laborals i les normes de seguretat dels treballadors i les treballadores de les fàbriques on es produeixen els béns, productes específics o components adquirits de tipus electrònic. Amb aquest objectiu, Transports de Barcelona, SA demana al contractista que dugui a terme la diligència deguda perquè, en les fàbriques esmentades, es compleixi el Codi de Normes Laborals elaborat per Electronics Watch (Annex 14 A PCP)

8.1. Obligacions adquirides pel contractista

Dur a terme la diligència deguda per tal que a les fàbriques de producció dels béns electrònics es compleixi l'establert al Codi de Normes Laborals elaborat per Electronics Watch, de manera que s'aconsegueixin els béns esmentats per mitjà de condicions de comercialització justa.

Lliurar al Responsable del Contracte, en el termini de 10 dies des de la formalització del contracte, el Pla de Compliment del Contractista (Annex 14 –B del PCP) i cada 6 mesos el contractista haurà d'entregar un informe detallat sobre la seva implementació i actualitzacions del Pla. Aquest Pla ha de prendre en consideració quines pràctiques dels seus proveïdors poden contribuir a provocar l'incompliment del Codi Normes Laborals en la producció dels béns electrònics i ha d'informar sobre com el contractista exercirà la seva influència per gestionar aquestes pràctiques.

Lliurar al Responsable del Contracte, en el termini de 10 dies des de la formalització del contracte, el Formulari de divulgació (Annex 14 –C del PCP) i cada 6 mesos el contractista haurà de confirmar si s'han dut a terme informes d'auditoria industrial de qualsevol de les fàbriques on es produeixen els béns electrònics.

Exercir tota la influència possible per aconseguir que l'equip de monitoratge independent d'Electronics Watch pugui accedir a les fàbriques de producció dels béns electrònics per mitjà de visites no anunciades als llocs de treball que incloguin: visites a totes les plantes de treball, residències i hostals pertinents; entrevistes amb eles / les treballadors/es sense la presència de supervisors/es o gerents; i anàlisi de registres importants de la fàbrica (convenis de col·lecció col·lectiva, registres de personal, registres d'hores de feina i sous, etc.). En ocasions, aquestes visites es podran dur a terme després d'haver enviat una notificació a la fàbrica de producció dels béns electrònics tot informant que es realitzarà durant un període específic de quatre setmanes.