



Servei de Sistemes de Circulació de Xarxa



Codi Projecte
1-F.25640.1-PJOB

Tipus de Projecte
PROJECTE

Títol del Projecte

MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA
1 FMB

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
FMB	L1	SEF	HOSPITAL DE BELLVITGE A FONDO

Terme Municipal

L'HOSPITALET DE LLOBREGAT, BARCELONA I
SANTA COLOMA DE GRAMENET

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	GENER 2026

Número d'expedient
SA 16115836

Autor.
Rble. Projectes de Senyalització i Telecontrol Ferroviari
ISAAC PÉREZ MORO

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT I – MEMÒRIA I ANNEXES

DOCUMENT II – PLÀNOLS

DOCUMENT III – PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT IV – PRESSUPOST

DOCUMENT I – MEMÒRIA I ANNEXES

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	6
2	ANTECEDENTS	7
2.1	TERMINOLOGIA	7
3	OBJECTE I ÀMBIT DEL PROJECTE	7
4	ABAST	9
4.1	RESUM ACTIVITATS PRINCIPALS	9
4.2	GESTIÓ D'OBRA	10
5	NORMES I REFERÈNCIES	10
6	DESCRIPCIÓ DE SISTEMES DE SENYALITZACIÓ ATP / ATO A L1	11
6.1	ATP: SISTEMES DE PROTECCIÓ	11
6.2	ATO: SISTEMA DE OPERACIÓ AUTOMÀTICA DE TRENS DE LA LÍNIA 1	12
6.2.1	Relació d'equips del sistema ATO abans de la migració a WIFI	13
6.2.2	Relació d'equips del sistema ATO abans de la migració a WIFI	15
7	ATO WIFI: DESCRIPCIÓ DEL NOU SUBMINISTRAMENT I TREBALLS A REALITZAR	17
7.1	ESTRATÈGIA DE MIGRACIÓ, PROVES I POSADA EN SERVEI	17
7.1.1	FASE A Estratègia PeS	18
7.1.2	FASE B Estratègia PeS	18
7.1.3	FASE C Estratègia PeS	18
7.2	ESTRUCTURA ANELLS ATO WIFI	19
7.2.1	Fibra Òptica per a L1 ATO WIFI	19
7.3	TREBALLS D'ENGINYERIA	20
7.3.1	Treballs d'enginyeria de sistemes WAYSIDE	20
7.3.2	Treballs d'enginyeria de comunicacions	20
7.3.3	Treballs d'enginyeria de sistemes ONBOARD	20
7.3.4	Treballs d'enginyeria A SERVIDOR WATO	20
7.4	INSTAL·LACIÓ DE RÀDIOS EN ESTACIÓ (WAYSIDE)	21
7.4.1	Configuració d'estació ato NOMINAL WIFI (1 ràdio i 2 antenes)	21
7.4.2	Configuració d'estació ato REFORÇADA (1 ràdio i 4 antenes)	21
7.4.3	WAYSIDE: RELACIÓ DE NOUS EQUIPS DEL SISTEMA ATO A INSTAL·LAR	22
7.5	INSTAL·LACIÓ DE RÀDIOS EN EL VEHICLE (ONBOARD)	26
7.6	PROVES I POSADA EN SERVEI	31
7.6.1	PROVES PROTOTIP AMB VIA DE PROVES	31
7.6.2	PROVES instal·lacions fixes (WAYSIDE)	32
7.6.3	Proves TIPUS de Tren:	32
7.6.4	Proves SÈRIE de tren	33
7.6.5	Desmuntatge, abassegament i trasllat / retirades d'elements del sistema	33
7.7	FORMACIÓ A PERSONAL FMB	34
7.8	GESTIÓ RAM	34
7.9	GESTIÓ DE CIBERSEGURETAT	35
7.9.1	Equipament base per a Ciberseguretat	36
7.10	GESTIÓ DE SEGURETAT I SALUT	37
7.11	GESTIÓ DE LA QUALITAT	37
7.12	GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS	38
8	CONDICIONS PARTICULARS	38

9	DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR	40
9.1	FASE D'OFERTA	40
9.2	FASE D'OBRA	40
9.3	FASE DE FINALITZACIÓ	41
10	TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA	42
11	DOCUMENTS QUE CONSTITUEIXEN EL PROJECTE	42
12	EQUIP REDACTOR	43

ÍNDEX DE FIGURES

FIGURA 1 PLÀNOL DE DE LA XARXA DE METRO I DETALL DE LA LÍNIA 1 DE METRO DE BARCELONA (FMB).....	6
FIGURA 2 ESQUEMA NUMERACIÓ DE CIRCUITS DE VIES, SENYALS I MOTORS AL CCM DE L1.	7
FIGURA 3 ESQUEMA COMPARATIU DEL SISTEMA ATO ACTUAL I PROPOSTA DE FUTURA ARQUITECTURA DE RADIO ATO DE L1.	7
FIGURA 4 ARQUITECTURA GENERAL WATO-ATO DE L1.	12
FIGURA 5 ARQUITECTURA ACTUAL GENERAL WATO-ATO DE L1.	12
FIGURA 6 DETALL DE FIBRES ÒPTIQUES PER UN ANELL ACTUAL D'ATO DE L1.	13
FIGURA 7 ARQUITECTURA ACTUAL D'UN ANELL DEL SISTEMA ATO DE L1.	13
FIGURA 8 ARQUITECTURA I EQUIPS ACTUALS D'UN ANELL RÀDIO DEL SISTEMA ATO DE L1.	13
FIGURA 9 DETALL DE L'EQUIP RI ACTUAL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	13
FIGURA 10 DETALL DE L'EQUIP BS ACTUAL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	14
FIGURA 11 DETALL DE L'ANTENA FIXA ACTUAL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	14
FIGURA 12 DETALL DE L'EQUIP PS ACTUAL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	14
FIGURA 13 DETALL DE L'EQUIP MS ACTUAL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	14
FIGURA 14 DETALL DE L'ANTENA MÒBIL ACTUAL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	14
FIGURA 15 DETALL DE LES INTERFÍCIES DE COMUNICACIONS ACTUALS DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	15
FIGURA 16 DETALL DE LA INTERFÍCIE DE COMUNICACIONS ACTUAL ENTRE L'ATO EMBARCAT I LA MS DEL SISTEMA ATO DE L1.	15
FIGURA 17 SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 ABANS DE LA MIGRACIÓ A WIFI.	16
FIGURA 18 ESTRUCTURA ANELLS ATO PER RÀDIO ATO MIGRADA A WIFI.	19
FIGURA 19 PLA GENERAL DE FO L1 DE FMB A.	19
FIGURA 20 ESTACIONS NOMINALS AMB 1 RADIO I 2 ANTENES PEL NOU SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	21
FIGURA 21 ESTACIONS REFORÇADES AMB 1 RÀDIO I 4 ANTENES PEL NOU SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	21
FIGURA 22 ARQUITECTURA <i>WAYSIDE</i> I EQUIPS PEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	22
FIGURA 23 DETALL DE L'EQUIP SWITCH DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	22
FIGURA 24 DETALL DE L'EQUIP BS DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	23
FIGURA 25 DETALL DE L'ANTENA FIXA DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	24
FIGURA 26 DETALL DE L'EQUIP FIREWALL DE VIA DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	25
FIGURA 27 SISTEMA ACTUAL VEHICLE.	26
FIGURA 28 ARQUITECTURA I EQUIPS EMBARCATS PEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	26
FIGURA 29 DETALL DE L'EQUIP MS DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	27
FIGURA 30 DETALL DE L'EQUIP FIREWALL EMBARCAT DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	28
FIGURA 31 DETALL DE L'ANTENA MÒBIL DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR A TREN.	28
FIGURA 32 DETALL DE L'EQUIP CONTROLADOR D'ACCÉS DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1 A INSTAL·LAR.	30
FIGURA 33 DETALL DE L'EQUIP CONVERTIDOR SÈRIE-ETHERNET DEL SISTEMA RÀDIO ATO DE L1.	30
FIGURA 34 ARQUITECTURA VIA AMB CIBERSEGURETAT.	37
FIGURA 35 ARQUITECTURA VEHICLE CON CIBERSEGURETAT.	37

1 INTRODUCCIÓ

La Línia 1 de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, en endavant FMB, constitueix una de les artèries bàsiques de transport de passatgers de la xarxa de Metro de Barcelona des de Feixa (Hospital de Bellvitge) a Fondo (Santa Coloma de Gramenet) recollint la zona des del sud de la ciutat fins al nord de Barcelona.

La Línia 1 constitueix una de les artèries bàsiques de transport de passatgers de la xarxa de Metro de Barcelona, donant servei a la ciutat de Barcelona. Disposa de doble via soterrada en tot el seu recorregut, tret d'un tram entre les estacions de Santa Eulàlia i Plaça de Sants. Les vies de cotxeres d'aquesta línia estan situades a Hospital de Bellvitge i Santa Eulàlia, mentre que els seus tallers es troben a Sagrera i, també, a Santa Eulàlia.

La Línia 1 funciona sota un sistema de Senyalització i control de trens proveït per ALSTOM (antigament Bombardier Transportation), que consta de deu (10) enclavaments electrònics del model Ebilock 950. La protecció al tren que aquest confereix, ATP, es basa en la supervisió de la distància de doble objectiu (DBTG), on es transmet pels carrils mitjançant circuits de via sense juntes un telegrama digital amb la informació necessària que el tren pot interpretar. Tanmateix, el sistema fa possible la conducció automàtica dels trens amb el seu sistema ATO basat en comunicacions via ràdio entre la infraestructura fixa i el tren mitjançant unes antenes. El sistema ATO està contínuament monitoritzat pel servidor centralitzat WATO al Centre de Control.



Figura 1 Plànol de de la xarxa de Metro i detall de la Línia 1 de Metro de Barcelona (FMB).

2 ANTECEDENTS

La Línia 1 de Ferrocarrils Metropolitans de Barcelona (FMB), “Línia vermella” de FMB, disposa de doble via, amb un ample especial de 1.674 mm, similar a la de Renfe.

Com a peça fonamental del sistema de transport de l’Àrea Metropolitana de Barcelona, un dels objectius prioritaris de FMB és garantir, a més de la seguretat tècnica dels sistemes ja assegurada pel propi **Sistema de Senyalització ATP-DBTG de tecnologia ALSTOM**, l’assoliment d’elevats estàndards quant la fiabilitat, puntualitat o disponibilitat del sistema en el seu conjunt. Amb aquest objectiu, és fonamental poder analitzar el sistema actual en detall i posar de relleu aquells aspectes que puguin impactar en aquests paràmetres tan sensibles per a l’ explotació de la xarxa.

En conseqüència, per part dels departaments tècnics de FMB esdevé un punt clau la identificació dels punts crítics de la xarxa susceptibles de ser millorats, entenent com a punt crític no només una localització específica sinó qualsevol funcionalitat o aspecte de l’ explotació de la línia. D’aquesta manera, un punt crític és aquell que pot afectar tant a la qualitat, fiabilitat i disponibilitat del servei com a la seguretat ferroviària.

En aquesta línia de treball es va identificar com a punt crític l’obsolescència dels **equips ràdio del sistema ATO de Línia 1**. Actualment per la comunicació ràdio d’aquest sistema es fan servir equips en la **banda 440-442 MHz i 450-452 MHz** que en el seu dia va ser assignada per part de les autoritats competents amb la finalitat de donar suport a aquest tipus de comunicacions.

La tecnologia del sistema ràdio ATO data de fa prop trenta anys, i els equips estan obsolets. Són productes exclusivament dissenyats per aquestes freqüències i en el mercat actualment no es poden trobar recanvis. Un gran nombre d’equips han començat a patir fallades, i el fet de no poder disposar de recanvis està afectant l’ explotació de la línia 1 en mode automàtic, havent de degradar l’operació nominal (utilitzar permisos estesos, conducció en manual,...) en diferents punts de la línia 1 amb el conseqüent impacte operatiu.

2.1 TERMINOLOGIA

Acrònim	Descripció
ATB	Canvi de sentit automàtic sense conductor, un modo ATC
STB	Canvi de sentit automàtic en mode ATO localitzat, un modo ATC (<i>Stationnary Turn-Back</i>)
ATC	Automatic Train Control – Control Automàtic de Tren
ATO	Automatic Train Operation - Conducció Automàtica de Trens
ATP	Automatic Train Protection - Protecció Automàtica de Trens.
TWC	CTT Comunicación Tren-Tierra (TWC).

3 OBJECTE I ÀMBIT DEL PROJECTE

L’abast del Projecte Constructiu (PCONS) “MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB” amb codi PI_F.25640.1_PCONS és l’elaboració del Plec (PCONS) que ha d’analitzar a nivell tècnic, de planificació i econòmicament totes les actuacions a realitzar per a **renovació del Sistema de comunicacions del sistema ATO de Línia 1**. Inclou el redisseny de les ràdios situades a les estacions del projecte d' actualització de trens de la Línia 1 del Metro de Barcelona. Aquesta actualització es duria a terme a causa de l' obsolescència de les ràdios del sistema actualment implantat.

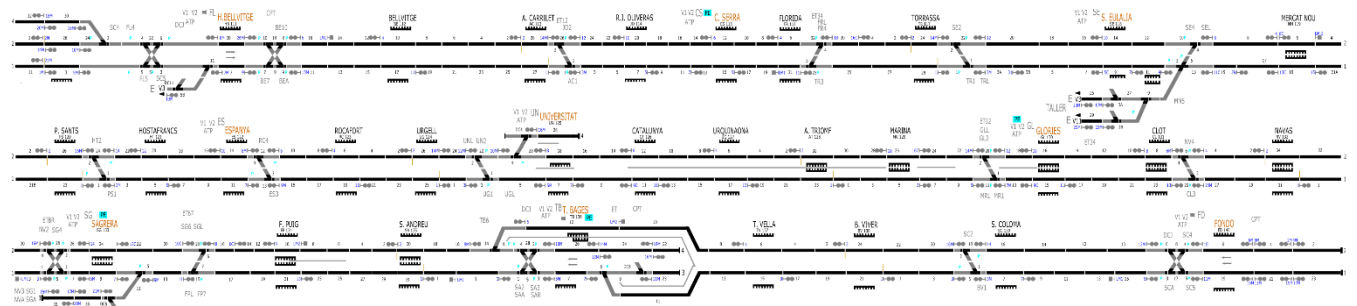


Figura 2 Esquema numeració de circuits de vies, senyals i motors al CCM de L1.

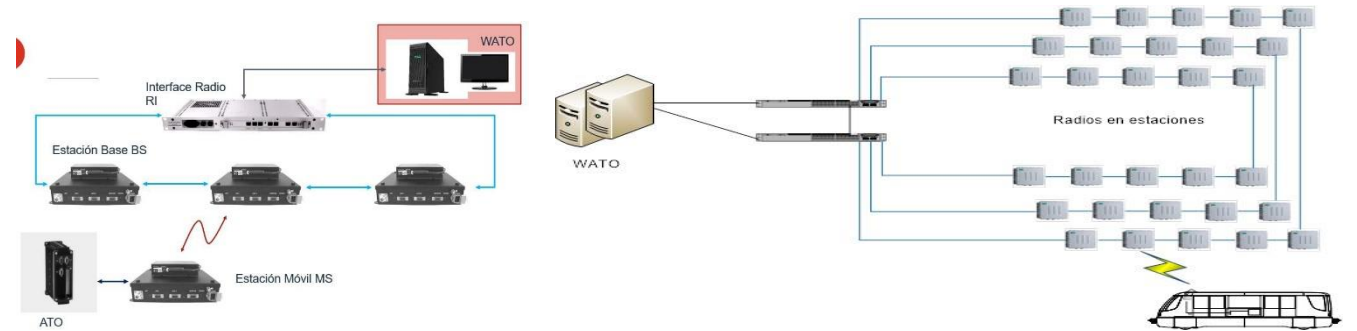


Figura 3 Esquema comparatiu del sistema ATO actual i proposta de futura arquitectura de radio ATO de L1.

Com a avantatge competitiu indicar que tot l'equipament subministrat i instal·lat, incloses les ràdios, ha de ser vàlides per a una possible migració al producte CBTC. El Projecte Constructiu descriu les actuacions a dur a terme sobre el **Sistema de Comunicacions sense fils sobre el que se suporta l’ATO de Línia 1**, les quals tenen l’objectiu de migrar els equips ràdio actuals amb motiu de la seva obsolescència a la **banda de freqüència de 5.9 GHz** amb equips de tecnologia WiFi estàndard IEEE 802.11, tant a instal·lacions fixes com en embarcat, amb l’objectiu de:

- Evitar interferències.
- Ciberseguretat.
- Integrar a banda de freqüències reservada en la UE per a STI (Sistemes de Transport Intel·ligents) i els canals per a sistemes ferroviaris urbans a 5925-5935Mhz.

En resum, les tasques seran les següents:

- Subministrament de material tant de via (equipament de ràdio WIFI amb antenes MOXA per a 30 estacions de la línia 1), com d'embarcat (equipament en 38 trens de la línia 1 - actualment 24 trens de la Sèrie 8K i 14 trens de la Sèrie 6K).
 - Quan s'especifiqui l'ús d'equipament MOXA, es permetrà la utilització d'un equip superior en prestacions tècniques i de ciberseguretat, sempre que aquest hagi estat prèviament presentat i aprovat per FMB.
- Enginyeria d'aplicació específica de hardware i software corresponent al disseny de cabina i camp, del nou sistema de ràdio WIFI amb 20 estacions equipades com nominals (equipament 1 radio i 2 antenes) i 10 estacions equipades com reforçades (equipament 1 radio i 2 antenes).
- Enginyeria corresponent al desenvolupament de la solució dissenyada.
- Modificació dels equips de la xarxa de fibra òptica que dona suport al sistema ràdio de l'ATO per adaptar-se a la nova configuració. Es reutilitzaria, en el màxim possible, la infraestructura de fibra òptica ja existent.
- Instal·lació de material subministrat en via i embarcat per la totalitat de les estacions i embarcat de Línia 1.
- Proves i Posada en Servei (PeS) en via i embarcat.
- Documentació i RAM.
- Garantia.

L'àmbit d'actuació d'aquesta obra es focalitzarà a les dependències i instal·lacions tècniques relatives al sistema d'ATO de la línia 1. Més concretament, els treballs es portaran a terme a:

- Sales tècniques d'Enclavaments i de Comunicacions de L1.
- Trens de les sèries 6000 i 8000 de Línia 1 de Metro de Barcelona.
- Infraestructura de túnel, dipòsits, cotxeres i Tallers de Línia 1.
- Altres dependències tècniques com el Centre de Control de Metro (CCM) o el Centre de Control de Metro d'Emergència (CCM-E).

Les estacions on es realitzaria la renovació són les següents:

Nº	Estació
1	Fondo
2	Santa Coloma
3	Baró de Viver
4	Trinitat Vella
5	Torras i Bages
6	Sant Andreu
7	Fabra i Puig
8	La Sagrera
9	Navas
10	Clot
11	Glories
12	Marina
13	Arc de Triomf
14	Urquinaona
15	Catalunya
16	Universitat
17	Urgell
18	Rocafort
19	Espanya
20	Hostafrancs
21	Plaça de Sants
22	Mercat Nou
23	Santa Eulàlia
24	Torrassa
25	Florida
26	Can Serra
27	Rambla Just Oliveras
28	Avda. Carrilet
29	Bellvitge
30	Hospital de Bellvitge

4 ABAST

De manera general, l'abast dels treballs prevists en aquest Projecte són els següents:

- Subministrament, instal·lació, proves i posada en servei de nou equipament ràdio de via per estació amb antenes MOXA per les 30 estacions de la Línia 1. Inclou cablejat i tot el material necessari.
 - Quan s'especifiqui l'ús d'equipament MOXA, es permetrà la utilització d'un equip superior en prestacions tècniques i de ciberseguretat, sempre que aquest hagi estat prèviament presentat i aprovat per FMB.
- Subministrament, instal·lació, proves i posada en servei de nou equipament ràdio embarcat pels 38 trens que conformen la flota de Material Mòbil de Línia 1 (24 trens de la sèrie 8000 i 14 trens de la sèrie 6000). Inclou cablejat i tot el material necessari.
- Enginyeria pel desenvolupament de la solució dissenyada per la migració dels equips ràdio del sistema ATO de Línia 1.
- Enginyeria d'aplicació específica de cabina i camp, incloent enginyeria hardware, enginyeria software, proves i posada en servei per la migració dels equips ràdio basat en WiFi pel sistema ATO de Línia 1.
- Documentació as-built d'acord a la instrucció vigent de FMB, incloent l'actualització de plànols hardware amb el nou equipament instal·lat tant a via com a embarcat i la resta de documents de disseny tècnic-funcional de l'Enclavament modificat.
- Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del sistema referit a les modificacions. Inclou tota la documentació necessària, homologacions i certificacions per organismes acreditats.
- Gestió de la Ciberseguretat del sistema. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç d'acord a la normativa i legislació d'aplicació de la ciberseguretat per sistemes de tecnologies operacionals per tots els elements del sistema.
- Gestió de la Seguretat i Salut en el treball d'obligat compliment en l'obra. Inclou totes les eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir establir aquestes mesures preventives.
- Gestió de la qualitat de l'obra. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.
- Gestió mediambiental i de residus de la construcció derivats de l'obra. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per:
 - Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
 - Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

4.1 RESUM ACTIVITATS PRINCIPALS

A continuació el resum de les principals activitats a **Sistema de comunicacions sense fils sobre el que se suportarà l'ATO de Línia 1** que es portaran a terme:

- **SUBMINISTRAMENT DE NOUS EQUIPS ATO *WAYSIDE* I *ONBOARD*.**
- **ENGINYERIA DE DISSENY ESTACIÓ (*WAYSIDE*).**
- **ENGINYERIA DE DISSENY TREN (*ONBOARD*).**
- **VALIDACIÓ AMB PROTOTIP:**
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A ESTACIÓ PROTOTIP.
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A VEHICLE (TREN) PROTOTIP.
 - PROVES AMB PROTOTIP.
 - OPERACIÓ AMB WATO SERVIDOR.
- **IMPLEMENTACIÓ A LÍNIA:**
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A ESTACIONS L1.
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A VEHICLES (TREN) L1.
 - INSTAL·LACIÓ DELS NOUS EQUIPS ATO WIFI *WAYSIDE* I *ONBOARD*.
- **PROVES SISTEMA ATO L1 A LÍNIA.**
- **FORMACIÓ A PERSONAL FMB.**
- **MIGRACIÓ A FIBRA ÓPTICA DEFINITIVA DEDICADA.**
- **RETIRADA EQUIPS I CABLEJATS ANTICS ATO.**
- **OPERACIÓ ATO WIFI AMB WATO REAL DE LA LÍNIA 1**

4.2 GESTIÓ D'OBRA

Mesures preventives de Seguretat i Salut en el treball d'obligat compliment en l'obra. Inclou totes les eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir establir aquestes mesures preventives.

La part contractual d'aquest Plec corresponent a la Seguretat i Salut en l'obra, es troba continguda a l'Annex "Estudi de Seguretat i Salut".

Gestió de la qualitat de l'obra. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.

Un cop fixades les procedències del equip i materials, la seva qualitat serà controlada periòdicament durant l'execució dels treballs, mitjançant assaigs.

Gestió mediambiental i de residus de la construcció derivats de l'obra. Inclou totes la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per:

- Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
- Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

El Contractista haurà de formular un programa de treball complet. Aquest programa de treball serà aprovat per la Direcció d'Obra / FMB al temps i en raó del Contracte d'execució.

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats d'acord amb el que figura al Contracte d'execució. Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindran fixades per la Direcció d'Obra.

Es tindrà en compte tot el prescrit al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars adjunt. En allò que no estigui previst en el plec o en el projecte, serà la Direcció d'Obra / FMB qui fixarà els criteris a adoptar i resoldrà sobre l'acceptació o no de materials i equips, conforme a les característiques necessàries per a l'objecte del projecte.

5 NORMES I REFERÈNCIES

El Contractista dissenyarà, fabricarà i instal·larà el sistema d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la normativa espanyola i europea d'obligat compliment, actualitzats a la data d'inici dels treballs. En aquells aspectes que no existeixi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a la Propietat, representada per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., que serà el responsable de donar-ne el vistiplau. A continuació es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament del projecte.

Serà d'aplicació la normativa vigent d'aplicació a cada àmbit tecnològic. De la mateixa manera, s'hauran de tenir en compte la següent reglamentació:

- Normativa General.
- Normativa Elèctrica i Electrònica d'aplicació als Ferrocarrils i normes CENELEC. Seran d'aplicació les normes CENELEC relatives a Electricitat y Electrònica d'aplicació en Ferrocarrils:
 - EN 50126-1:2017 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
 - EN 50716:2023 - Railway Applications – Requirements for Software Development
 - Antiga EN 50128 2011 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
 - EN 50129:2025 - Communication, signalling and processing systems – Safety related electronic systems for signalling.
- Normativa d'Infraestructura de Telecomunicacions.
- Normativa de Baixa Tensió.
- Normativa d'Alta Tensió.
- Normativa Energètica i Mediambiental.
- Normativa de Compatibilitat Electromagnètica.
- Normativa de Cablejat Elèctric.
- Normatives de Seguretat i Salut.
- Normativa pròpia del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normativa RAM.
- Normativa de Ciberseguretat.

El llistat complet de la normativa inclosa d'acord als punts anteriors es poden trobar al DOCUMENT III - PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS d'aquest mateix Projecte.

6 DESCRIPCIÓ DE SISTEMES DE SENYALITZACIÓ ATP / ATO A L1

En primer lloc es descriu breument el funcionament bàsic dels sistemes de protecció i operació de trens que s'utilitzen a Metro de Barcelona.

En segon lloc es detalla el funcionament del sistema de conducció automàtica de trens ATO sota el que funcionen la Línia 1 de Metro de Barcelona.

6.1 ATP: SISTEMES DE PROTECCIÓ

Els enclavaments són els encarregats de garantir rutes segures de circulació pels trens, ja sigui mitjançant cadenes de relés o circuits electrònics.

El control dels objectes de camp, com accionaments i senyals, permet al conductor del tren avançar amb seguretat i evitar xocar amb altres trens que circulin per la línia.

El sistema de **Protecció Automàtica de Trens o Automatic Train Protection (ATP)** va néixer amb la intenció d'integrar la senyalització en via amb una intervenció en el propi equip embarcat que pogués avisar al conductor d'un requeriment de parada i efectivament la forçés en cas necessari.

L'objectiu és garantir la conducció segura dels trens en tot moment, tenint en compte les condicions de senyalització, la velocitat màxima permesa per la infraestructura (peralts, rampes, corbes, etc.) i la limitació de velocitat del material rodant.

Considerem el sistema ATP com un conjunt de dos subsistemes:

- ATP terra: implementat al mòdul de procés de l'enclavament, realitza el processat de dades segons les cadenes de lògica que té programades. Per a realitzar aquests càlculs, necessita conèixer l'estat dels objectes de via (accionaments i circuits de via) i les ordres que s'envien des del sistema de control i supervisió (telecomandament de trànsit). La transmissió continua d'informació fins el tren es realitza a través dels carrils.
- ATP embarcat: implementat al mòdul de control del tren, que a partir de la informació que rep mitjançant els captadors o antenes de ATP, realitza el processat de dades seguint la lògica programada. L'equip ATP embarcat supervisa la velocitat del tren i calcula les corbes de frenada per a interaccionar amb l'equip de control de tracció i frenada del tren.

Les principals **funcionalitats de les que disposa un sistema ATP** són les següents:

- Permetre l'establiment de rutes per les que pugui circular un tren, garantint les condicions de seguretat necessàries per a evitar les possibles situacions de risc.
- Enclavar els desviaments per impedir que s'autoritzi a un tren a entrar a una zona de canvi d'agulles a menys que s'hagi verificat que el canvi està situat i enclavat (posició segura) en la posició correcta.

- Controlar l'estat dels elements de camp (circuits de via, senyals, agulles, passos a nivell, etc.), actuant sobre ells per facilitar l'establiment de rutes.
- Establir i enclavar els itineraris.
- Supervisar el desplaçament del tren a les localitzacions de confluència i bifurcació d'itineraris.
- Detectar de manera continua la presència dels trens a la línia, d'acord a les seccions de via definides.
- Transmetre als equips embarcats la informació necessària perquè els trens puguin circular en mode segur (eliminant la possibilitat de xoc, descarrilament o altre accident).
- Limitar la velocitat dels trens d'acord als límits de seguretat i operació fixats.
- Supervisar de forma continua les corbes de frenada dels trens donant els corresponents avisos si es supera el llindar permès (limitat per la via i la infraestructura) i aplicant frenada d'emergència en cas necessari. Les corbes de velocitat vindran marcades per la posició i velocitat del propi tren, més la distància i velocitat objectiu.
- Supervisar el sentit de desplaçament dels trens al llarg de la Línia.
- Supervisar el retrocés dels trens.
- Controlar el fre de servei.
- Controlar i supervisar l'estat de les portes de tren i andana.

6.2 ATO: SISTEMA DE OPERACIÓ AUTOMÀTICA DE TRENS DE LA LÍNIA 1

Arribats a aquest punt, cal assenyalar que la Línia 1 disposa també del sistema **d'Operació Automàtica de Trens o Automatic Train Operation (ATO)**, que té com a missió fonamental controlar el tren de manera automàtica des de que surt d'una estació fins que arriba a la següent.

En mode de conducció ATO, supervisat pel Sistema ATP, el conductor només s'encarrega d'obrir o tancar les portes i autoritzar la sortida del tren mitjançant uns pulsadors al pupitre de conducció. La programació del sistema ATO aconsegueix obtenir les màximes prestacions que permet la via i una alta precisió d'aturada a andanes.

Les principals **funcionalitats de les que disposa el sistema ATO** de la Línia 1 de Metro de Barcelona són les següents:

- Arrencada automàtic del tren.
- Regulació de la velocitat en funció de la velocitat objectiu marcada pels codis ATP i les restriccions de velocitat en trams concrets de la via. L'optimització de les corbes de velocitat aconsegueixen minimitzen les arrencades i frenades brusques producte de la conducció manual, augmentant el nivell de confort i qualitat. A més, l'aplicació de derives augmenta l'eficiència i redueix la despesa energètica.
- Gestió del salt d'estació.
- Gestió del permís estès.
- Aturada davant senyal en aspecte vermell.
- Aturada en un punt fixe d'estació amb una parada de precisió de $\pm 1\text{m}$ aproximadament.
- Detecció de marxa enrere.
- Reposicionament del tren per la lectura de balises.
- Comunicació entre via i tren mitjançant balises.
- ATB Canvi de sentit automàtic sense conductor, un modo ATC
- STB Canvi de sentit automàtic en mode ATO localitzat, un modo ATC

La línia 1 funciona sota un sistema de conducció automàtica de trens proveït per ALSTOM. Es compona pel **sistema ATO** i el **WATO**.

El **sistema conducció ATO** està basat en una **xarxa ràdio de comunicacions** instal·lada al llarg de tota la línia, que transmet i rep informació dels trens.

El **WATO** (*Wayside ATO* per les seves sigles en anglès) constitueix la part fixa que s'encarrega de la gestió de l'operació de l'ATO a cada tren des d'un punt de vista d'explotació global. Malgrat que a l'inici el WATO constituïa un equip independent en un servidor exclusiu, per la seva sinergia amb la regulació de les línies es va decidir integrar-lo en el sistema de regulació de tràfic (RDT) propietari d'FMB, tant a nivell del servidor com a la interfície en els llocs d'operador del sistema de regulació. El WATO rep des del CTC les indicacions de la posició en la que es troba el tren (estació, via,...), estat de salut i diagnòstic del tren, així com diferents paràmetres de la unitat (configuració, mode de conducció, precisió de parada,...). El WATO, depèn per tant, del CTC, tal i com succeeix amb l'RDT.

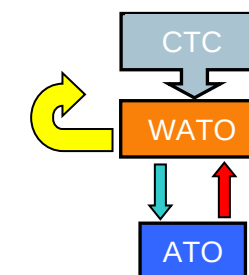


Figura 4 Arquitectura general WATO-ATO de L1.

El sistema WATO-ATO d'ALSTOM instal·lat a L1 de Metro de Barcelona respon així a una arquitectura piramidal en la que el seu vèrtex superior està representat pel CTC. Per altra banda, a la seva base es troben totes les estacions de la L1, on s'estableix la comunicació amb els equips d'embarcat dels trens. Des del WATO, integrat a RDT, es pot accedir de forma directa i individual a cadascuna de les estacions de L1. Amb l'objectiu de direccionar aquesta comunicació, s'han agrupat les diferents estacions en grups de 3 a 4 estacions que formen el que es coneix com un anell d'ATO. Cada anell gestiona la comunicació amb el CTC a través d'un equip anomenat RI (Radio Interface per les seves sigles en anglès). Al seu torn, cada RI es troba directament connectat a un node concentrador de comunicacions situat a L1 Glòries. Aquest últim node es connecta finalment de forma directa als servidors RDT ubicats als CCMs on s'executen les rutines del WATO.

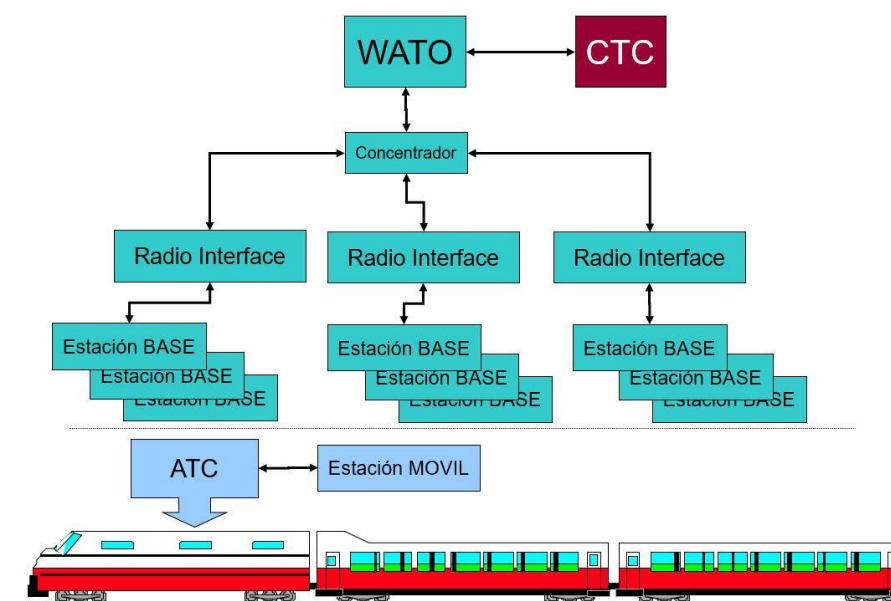


Figura 5 Arquitectura actual general WATO-ATO de L1.

Les comunicacions del sistema ATO es basen en una infraestructura de ràdio dissenyada per donar cobertura al llarg de la línia 1. En la part fixa de la xarxa de comunicacions es fa ús de la fibra òptica dedicada d'ALSTOM, tant pel suport dels diferents anells com de les comunicacions RI a node concentrador. A la Figura 6 s'observa un exemple del detall de la relació de fibres que suporten l'anell d'ATO de les estacions Fondo, Santa Coloma i Baró de Viver de L1 (en blau). Per altra banda, a sota es troben les fibres que s'utilitzen per la comunicació entre RI i el node concentrador McBasic a Glòries (en verd).

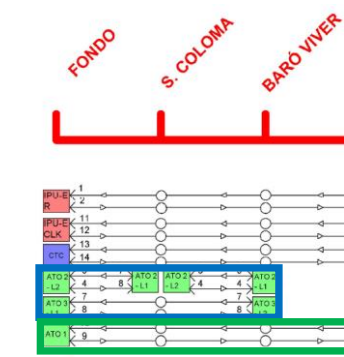


Figura 6 Detall de fibres òptiques per un anell actual d'ATO de L1.

En cadascun dels anells ATO es connecten pel costat camp una (o més d'una, depenent del cas) estació base (BS) per cada estació a les que, al seu torn, es troben connectades les antenes per tal de comunicar via ràdio amb els trens.

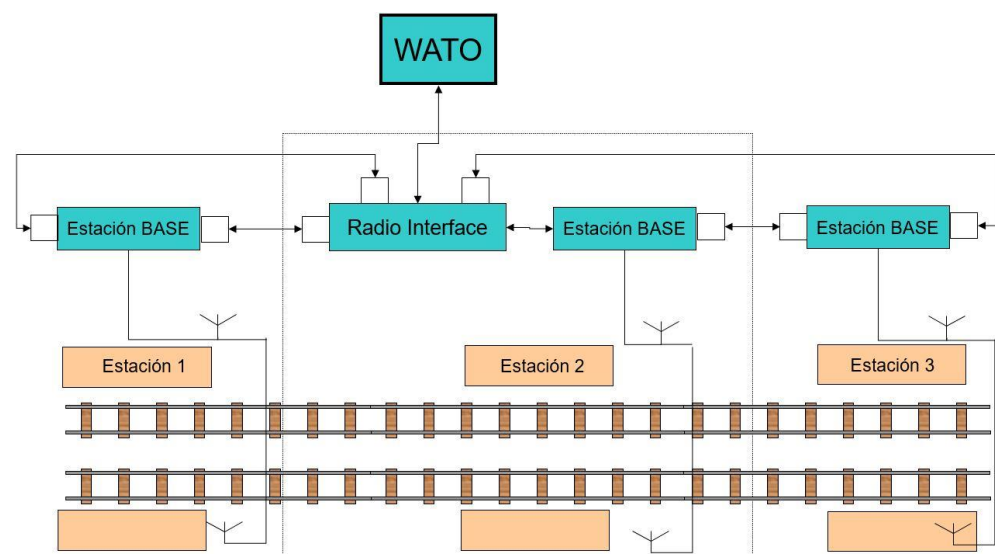


Figura 7 Arquitectura actual d'un anell del sistema ATO de L1.

El sistema WATO controla contínuament l'estat de la xarxa de comunicacions mitjançant missatges d'estat als diferents equips del conjunt del sistema. L'anell de transmissió de cadascun dels RIs utilitza un enllaç de dades en sèrie sobre la fibra òptica d'ALSTOM.

6.2.1 RELACIÓ D'EQUIPS DEL SISTEMA ATO ABANS DE LA MIGRACIÓ A WIFI

En aquest apartat es detallen cadascun dels components de la xarxa ràdio que conformen el sistema ATO de L1 que es poden veure a la Figura 8.

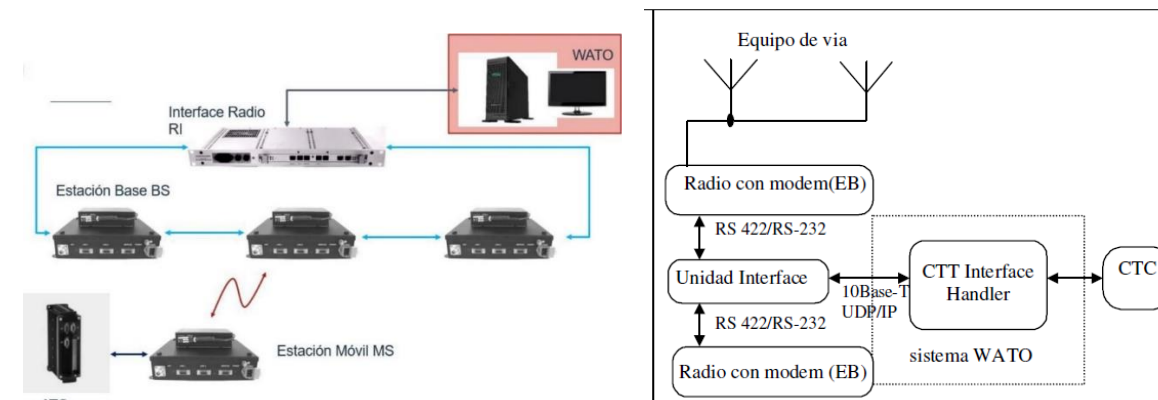


Figura 8 Arquitectura i equips actuals d'un anell ràdio del sistema ATO de L1.

6.2.1.1 RADIO INTERFACE (RI)

L'equip RI del model TE6571 és una unitat de comunicació de dades utilitzada per interconnectar una sèrie d'estacions base del tipus comunicació tren-terra (CTT) que es troben connectades en forma d'anell de transmissió sobre enllaços de dades en sèrie amb un interfície Ethernet.

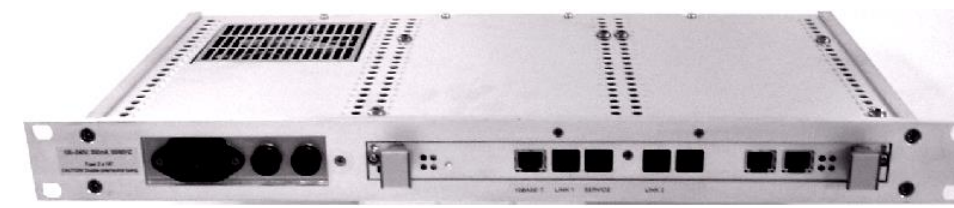


Figura 9 Detall de l'equip RI actual del sistema ràdio ATO de L1.

Cada RI s'encarrega de les funcions següents:

- Transferència transparent de missatges de dades d'aplicació de CTT.
- Protocol d'anell de transmissió.
- Supervisió d'enllaços de transmissió.
- Supervisió d'estacions base connectades.
- Alarmes i informació d'estat al sistema host i a un terminal local de servei.

L'equip RI és de tipus encapsulat metàl·lic per ser muntat en un rack de 19", format al seu torn per una unitat de control basada en un microprocessador amb enllaços de dades en sèrie i comunicació Ethernet i per una font d'alimentació 100-240 VAC.

6.2.1.2 ESTACIÓ BASE (BS)

La BS del model BS6530 és una unitat de comunicació sense fils utilitzada per transmissió de dades en sistemes de CTT. El sistema es basa en una tecnologia de ràdio mòbil privada emprant mòdems per la comunicació de dades.



Figura 10 Detall de l'equip BS actual del sistema ràdio ATO de L1.

La BS és un encapsulat format per un emissor-receptor Ericsson F805, subministrament d'alimentació 100-245 VAC i un mòdem dotat amb les interfícies i protocols necessaris. Les unitats de mòdem i alimentació es troben ubicades en una caixa metàl·lica. Com s'observa a la Figura 10, l'emissor-receptor de ràdio es troben per separat, a sobre d'aquesta caixa.

6.2.1.3 ANTENA BASE

L'antena base és del tipus omnidireccional i està polaritzada en totes les direccions. En general es disposa d'una antena base per cada estació, tret d'aquelles on existeix un hastial que divideix la nau d'andanes en dues, on es disposa de dues antenes. En aquelles ubicacions on no es pugui assegurar una cobertura total de l'estació, s'ha instal·lat cable radiant.



Figura 11 Detall de l'antena fixa actual del sistema ràdio ATO de L1.

6.2.1.4 POWER SPLITTER

En aquelles estacions on s'hagi necessitat la instal·lació de dues antenes o cables radiants, es requereix un equip anomenat Power Splitter (PS) situat entre la BS i les antenes base per tal de poder direccionar les comunicacions entre la BS i cadascuna de les dues antenes segons es disposi. En el cas on excepcionalment s'instal·len 3 antenes en una mateixa ubicació (llocs com cotxeres o cues de maniobres),

es disposen de 2 PSs en paral·lel. Les característiques d'aquests equips depenen de la longitud del cable coaxial que connecta l'antena amb aquest.

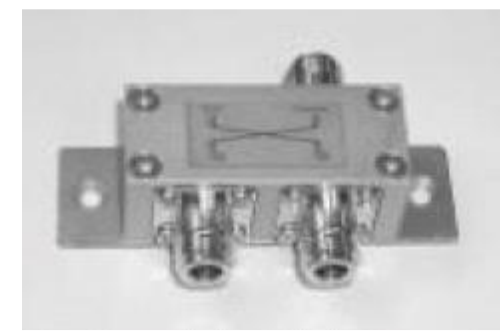


Figura 12 Detall de l'equip PS actual del sistema ràdio ATO de L1.

6.2.1.5 ESTACIÓ MÒBIL (MS)

La MS (Mobile Station per les seves sigles en anglès) s'encarrega de la CTT amb les BSs distribuïdes en les ubicacions al llarg de tota la línia. La MS està controlada per l'equip ATO de tren, qui obre i tanca les sessions de comunicació en cada ubicació. La MS es sintonitza amb la BS més propera o bé amb la millor qualitat de recepció i envia i rep informació des de / envers l'equip ATO.



Figura 13 Detall de l'equip MS actual del sistema ràdio ATO de L1.

6.2.1.6 ANTENA MÒBIL

L'antena de ràdio mòbil es troba instal·lada en el sostre del tren. Envia i rep els missatges d'ATO de les comunicacions entre el sistema central WATO a CCM i el tren.



Figura 14 Detall de l'antena mòbil actual del sistema ràdio ATO de L1.

6.2.2 RELACIÓ D'EQUIPS DEL SISTEMA ATO ABANS DE LA MIGRACIÓ A WIFI

L'esquema de la Figura 15 representa el detall de les comunicacions que s'estableixen en cadascuna de les sessions del sistema ATO.

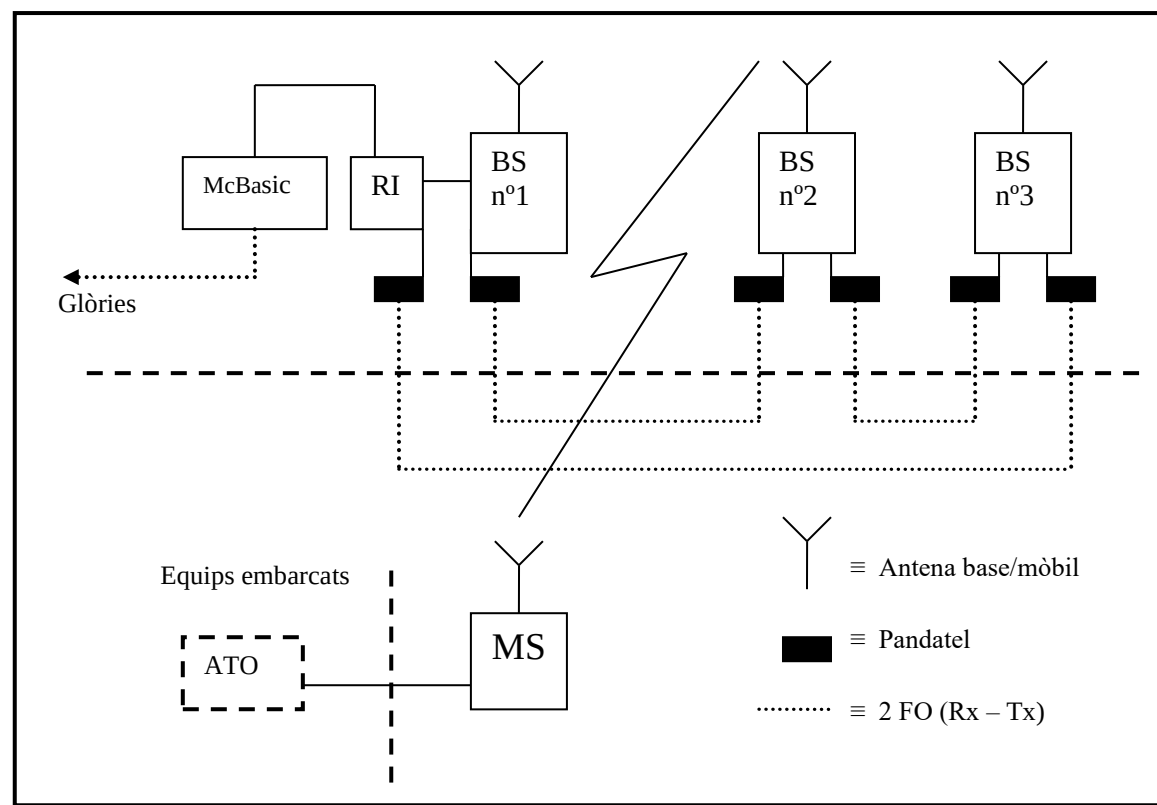


Figura 15 Detall de les interfícies de comunicacions actuals del sistema ràdio ATO de L1.

A continuació es llista el detall de les comunicacions de cadascuna de les interfícies del sistema,, Detall de les interfícies de comunicacions actuals del sistema ràdio ATO de L1:

- ATO-MS: comunicació mitjançant un enllac asíncron RS422 a 9.6 kbps.

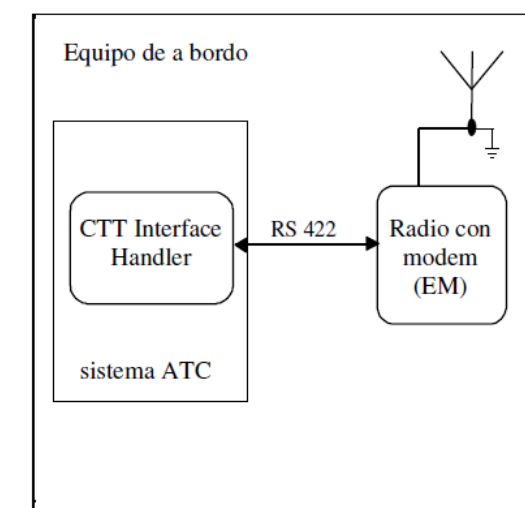


Figura 16 Detall de la interfície de comunicacions actual entre l'ATO embarcat i la MS del sistema ATO de L1.

- BS-MS: transmissió ràdio transparent de dades entre una BS i una o vàries MS alhora mitjançant un enllaç asíncron a 9.6 kbps amb modulació GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) a la banda UHF), amb flux de dades semidúplex. S'utilitzen 6 freqüències compreses entre els 440 i els 452 MHz dividits en dues sub-bandes per BS i MS de 440-442 MHz i 450-452 MHz respectivament. L'espaiat entre ambdues sub-bandes és de 10 MHz.
- BS-BS: l'enllaç de dades entre BSs d'un mateix anell ATO està configurat com a tipus sèrie RS232 (amb opció de passar a RS422) amb comunicació asíncrona a 38.4 kbps mitjançant mòdems Pandatel. Depenent del tipus de mòdem utilitzat el connector de dades pot ser RJ-45 o DB-25, mentre que pel costat BS el connector és del tipus DB-9. Aquests mòdems fan les funcions de convertidor de medis òptic-elèctric, passant a fibra òptica monomode de 1310 nm, amb connectors FC-PC.
- RI-McBasic: l'enllaç de dades és de tipus 10Base-T sobre Ethernet a 10Mbps mitjançant protocol UDP/IP, emprant un cable FTP amb connectors RJ-45 a RJ-45. Pel costat de connexió RI al mòdem Pandatel, el connector de l'RI és del tipus RJ-12. Donat l'ús de protocol de capa de transport no fiable, es requereix confirmació de recepció.
- McBasic-ImcV: la comunicació entre l'equip McBasic i el node concentrador ImcV de Passeig de Gràcia fa servir una connexió Ethernet 10Base-T A 10 Mbps mitjançant protocol UDP/IP sobre capa física de fibra òptica amb connectors SC-PC.

A continuació es mostra un esquema resum de com està implementat actualment el sistema. Com es pot observar el WATO està connectat a RI i aquest al seu torn va connectat amb el bucle que formen totes les ràdios d'estació.

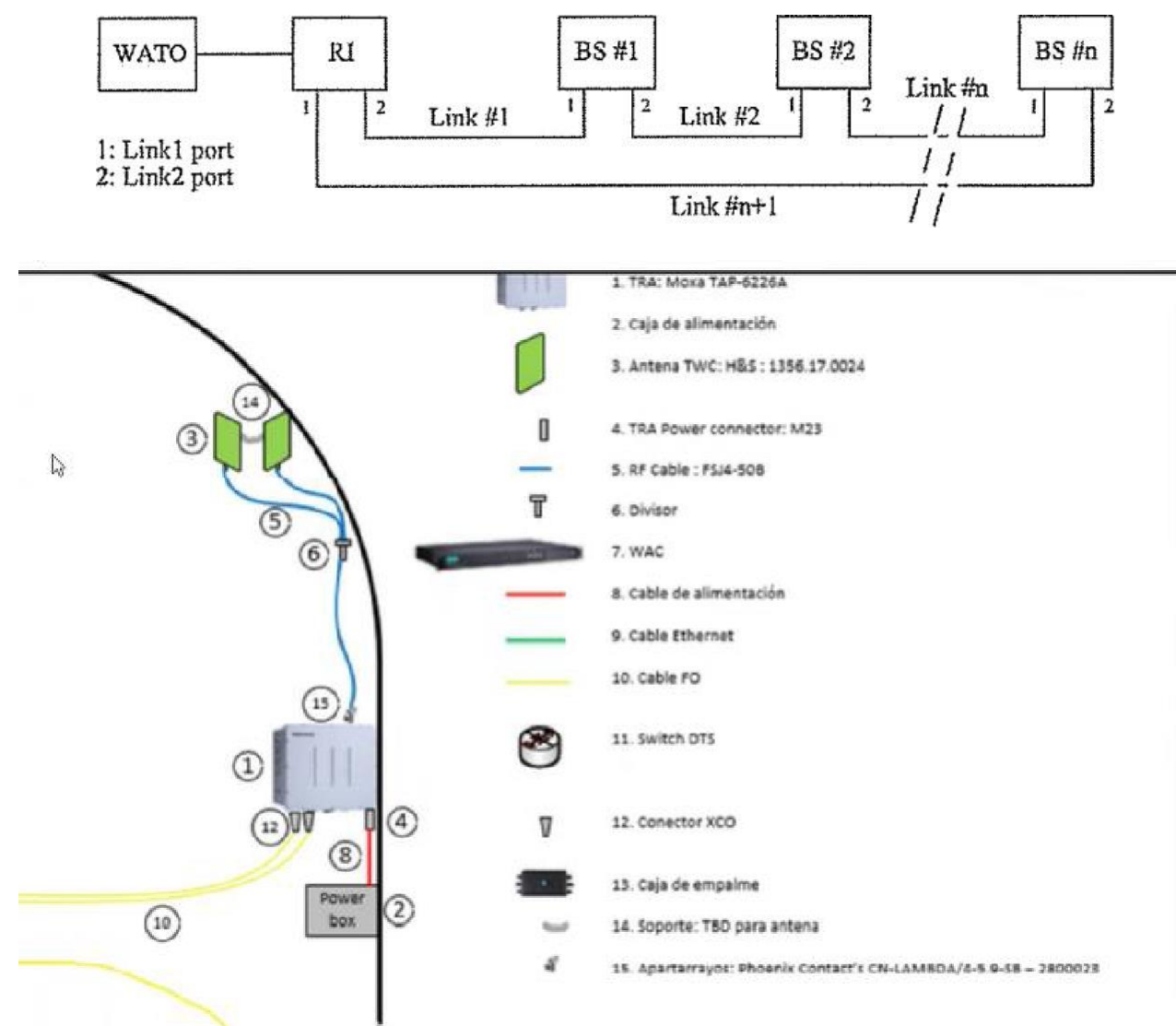


Figura 17 Sistema ràdio ATO de L1 abans de la migració a WIFI.

7 ATO WIFI: DESCRIPCIÓ DEL NOU SUBMINISTRAMENT I TREBALLS A REALITZAR

En aquest apartat s'explica el detall dels treballs a realitzar en el marc del Projecte "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS. Donat els problemes d'obsolescència dels equips del sistema ATO de L1 i les afectacions a la operació degudes al mal funcionament d'aquests, porta a la necessitat de migrar l'actual comunicació ràdio entre les instal·lacions fixes i embarcat a tecnologia WiFi en la totalitat de la Línia 1 de Metro de Barcelona.

En l'**actualitat** les comunicacions ràdio fan ús de **bandes de 440 a 452 MHz** subjectes a legalització, que en el moment de la seva instal·lació i posada en servei van ser assignades a aquest sistema per part de l'òrgan regulador de l'espectre. En l'actualitat no és possible trobar recanvis en el mercat, amb el conseqüent impacte en el manteniment del sistema, essencial pel normal funcionament de la línia. Les contínues fallades dels equips actuals sumades a la impossibilitat d'adquirir recanvis estan arribant a forçar l'explotació en degradat del sistema ATO, havent de conduir en manual o fer ús de funcionalitats excepcionals com els permisos estesos. Per altra banda, la manca d'aquests equips no fa possible ampliacions del sistema per poder donar suport a noves estacions o perllongaments de línia.

Per tant, a continuació es detallen tant les tasques i equipament com tot allò a considerar amb l'objecte de poder migrar tots els equips ràdio del sistema ATO de L1, tant a instal·lacions fixes com en embarcat, a **tecnologia tipus WiFi** a la banda de **5925-5935 MHz** reservada a la Unió Europea per a STI (Sistemes de Transport Intel·ligents). La migració a equips de mercat COTS (Commercial Off-The-Shelf per les seves sigles en anglès) facilitarà l'obtenció de recanvis. A més, amb aquest Projecte es pretén passar de les comunicacions actuals ràdio basades en protocol sèrie a IP.

7.1 ESTRATÈGIA DE MIGRACIÓ, PROVES I POSADA EN SERVEI

Aquest Projecte considera la migració de la totalitat dels equips ràdio del sistema ATO de Línia 1 de Metro Barcelona, incloent tant els equips de les instal·lacions fixes ubicats a cadascuna de les 30 estacions de L1 com als 38 trens que conformen la flota.

La estratègia general contempla que durant el procés de migració dels equips de ràdio ambdós tipus de tecnologia conviuran. S'ha decidit aquesta estratègia donat que les noves ràdios de via són compatibles també amb les freqüències que s'utilitzen en l'actualitat. Per tant, les noves ràdios es comunicaran tant amb trens que ja disposin d'equip ràdio nous com aquells que encara no s'hagin modificat i mantinguin els equips actuals. D'aquesta manera es pot avançar en paral·lel tant en la instal·lació dels nous equips de via com en els d'embarcat. En els trens no conviuen els equips dels dos sistemes, sinó que se substitueix l'actual pel de nova instal·lació.

Amb anterioritat a l'inici de la fabricació dels equips i de la resta d'activitats executives corresponents al contracte, es durà a terme un estudi detallat de les instal·lacions existents basat en el replantejos que es considerin necessaris, en el qual es definiran les característiques específiques i particulars de l'obra.

Es realitzaran proves d'acceptació en camp per tal de corroborar que les noves MS o ràdios de vehicle reben correctament la informació del sistema WATO a CCM. Per altra banda, aquestes proves també serviran per confirmar la no interferència dels dos sistemes de ràdio (l'actual basat en bandes subjectes a legalització de freqüències i el nou sistema que fa ús de tecnologia WiFi en freqüències destinades a STI a 5.9 GHz). Per realitzar aquestes proves s'implantarà una via de proves consistent en una VIA DE PROVES entre dues estacions de Línia 1. Es lliuraran protocols de proves i es portaran a terme les proves preliminars FAT a laboratori, tant per les proves en embarcat com en les estacions.

El contractista ha de confirmar l'escalabilitat de la solució. Es tractaria de donar cobertura a la incorporació de tallers-cotxeres a via general en un futur.

En resum, la planificació d'alt nivell de l'obra es divideix en les següents fases:

7.1.1 FASE A ESTRATÈGIA PES

- **Fase 0 DISSENY i ENGINYERIA nou Sistema ATO WIFI a Via i Tren:**
 - Comunicacions.
 - Disseny Sistemes
 - Disseny Instal·lacions. Inclou replantejos que es considerin necessaris.
 - ENGINYERIA HARDWARE *WAYSIDE*
 - ENGINYERIA SOFT *WAYSIDE*
 - ENGINYERIA HARDWARE *ONBOARD*
 - ENGINYERIA SOFT *ONBOARD*
- **Fase 1 PROTOTIP:**
 - Subministrament equips i materials per a PROTOTIP
 - **S'instal·len noves ràdios de via en un tram de "via prototip".**
 - S'equipa també un "tren prototip" **S8000** amb els nous equips de ràdio per realitzar les proves prototip.
 - S'equipa també un "tren prototip" **S6000** amb els nous equips de ràdio per realitzar les proves prototip.
- **Fase 2 PROVES TIPUS:**
 - Es realitzen PROVES TIPUS *WAYSIDE*.
 - Es realitzen PROVES TIPUS *ONBOARD* per trens S8000.
 - Es realitzen PROVES TIPUS *ONBOARD* per trens S6000.
 - Es realitzen PROVES TIPUS INTEGRACIÓ *WAYSIDE* i *ONBOARD* per trens S8000 i S6000.
 - Amb WATO Servei.

7.1.2 FASE B ESTRATÈGIA PES

- **Fase 3 SUBMINISTRAMENT i RECEPCIÓ de nous equips per L1:**
 - Abassegament de materials per a 37 Trens i 30 estacions.
 - Recepció dels nous equips en buit.
- **Fase 4 *WAYSIDE* L1: INSTAL·LACIÓ I PROVES**
 - Un cop realitzades les proves prototip, **s'instal·len els nous equips de ràdio WIFI de VIA (*WAYSIDE*) a la totalitat d'estacions de la Línia 1.**
 - Connexió nous equips a ATO per FO CORPORATIVA FMB.
 - A continuació es **prova a nivell radio** per FO no monogràfiques de FMB (sense interferir amb ATO en Servei) a la totalitat de Línia 1.
 - Es realitzen proves del **Sistema *WAYSIDE* amb WATO i tren tipus** operació amb WATO de Servei i tren prototip integrant via – tren (*WAYSIDE* L1 i *ONBOARD* prototip) a la totalitat de Línia 1.
 - Fase de comprovació de funcionament
- **Fase 5 *ONBOARD* L1: INSTAL·LACIÓ I PROVES**
 - **S'instal·len els nous equips de ràdio WIFI de TREN (*ONBOARD*)** a la totalitat de trens de la Línia 1.
 - De forma simultània es **desinstal·len els equips RADIO ATO TREN.**
 - Es realitzen **PROVES SÈRIE *ONBOARD*** de trens S8000.
 - Es realitzen **PROVES SÈRIE *ONBOARD*** de trens S6000.
 - Fase de resistència
- **Fase 6 FORMACIÓ a FMB**
- **Fase 7 MIGRACIÓ A FO DEDICADA FMB:**
 - Proves de migració de Sistema ATO *WAYSIDE* a FO DEDICADA FMB.
- **Fase 8 DESINSTAL·LACIÓ I RETIRADA EQUIPS i CABLEJATS ATO ANTICS**
 - Inclou desmuntatge, abassegament i trasllat d'equips àmbit de l'obra a localització designada per a emmagatzematge per FMB.

7.1.3 FASE C ESTRATÈGIA PES

- **FASE 9 OPERACIÓ ATO WIFI AMB WATO REAL de la Línia 1 FMB.**
- **Documentació AsBuilt i TANCAMENT OBRA**

7.2 ESTRUCTURA ANELLS ATO WIFI

L'actualització a RADIO WIFI implicarà canviar les ràdios ja instal·lades per les noves ràdios WIFI model TAP-6226-BC-EU-T. Amb la nova actualització es passarà d'un model sèrie a sèrie a un **model IP a IP**. Per aquest motiu també es substituiran els RI per **dos switches** Cisco 9300-24T-E o similar que comunicaran amb el servidor WATO.

Les noves ràdios de les estacions estaran unides per llaços. A l'escenari avaluat **cada anell ATO tindria 10 ràdios amb un total de 3 anells ATO**. La nova arquitectura ha de ser capaç de poder pot dividir en més anell ATO, fins a 8.

La nova arquitectura he de ser capaç de reduir el nombre de ràdios per anell ATO, possibilitant que si un anell ATO fallés es pogués continuar explotant en mode ATO el servei comercial de trens. L'objectiu és no afectar a d'altres estacions i fer "daisy chain", és a dir, anar alternant anells ATO entre ràdios d'estacions colaterals.

El disseny proposta dels llaços ATO i distribució d'estacions de radio possibilitarà que tres estacions consecutives no estiguin al mateix llaç:

- **Anell ATO 1:**
 - Feixa Llarga – Just Oliveras – Torrassa – PL Sants – Rocafort – PL Catalunya – Marina – Navas -- S.Andreu – Baró Viver
- **Anell ATO 2:**
 - Bellvitge – Can Serra – S. Eulalia – Hostafrancs – Urgell – Urquinaona – Glories – SG Enc. – Tibages – S.Coloma
- **Anell ATO 3:**
 - Av.Carrilet – Florida – Mercat Nou – Espanya – Universitat – Arc Triomf – Clot – Fabra i Puig – T. Vella - Fondo

Aquesta previsió pot ser modificada en fase d'Obra.

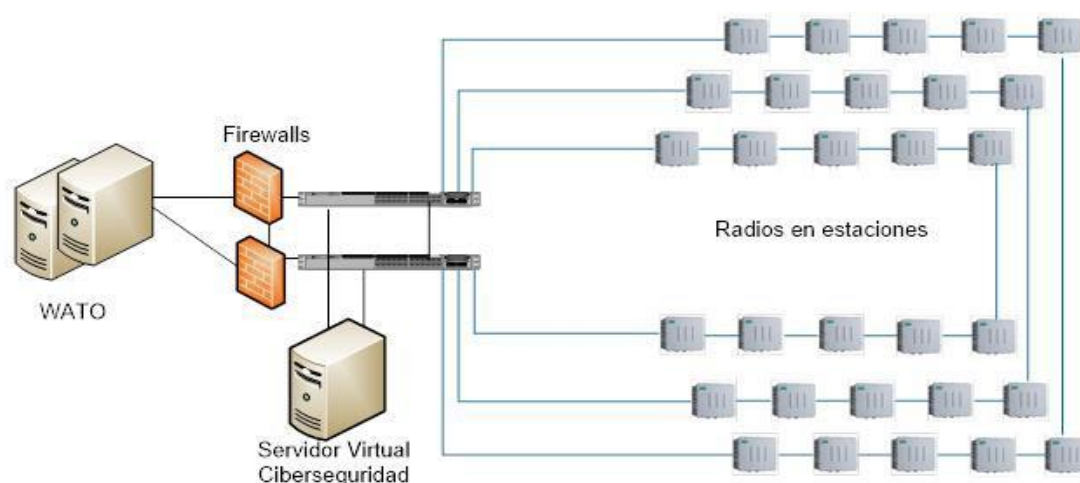


Figura 18 Estructura anells ATO per ràdio ATO migrada a WIFI.

7.2.1 FIBRA ÒPTICA PER A L1 ATO WIFI

L'estratègia per a les connexions de Fibra Òptica (FO) durant la fase inicial de validació i proves de la nova **L1 ATO WIFI** és utilitzar X FO corporatives de FMB ("Fibres negres") segons les necessitats de cada Llaç ATO i posteriorment normalitzar el nou Sistema de Radio ATO WIFI a les FO original monogràfiques del Sistema de Senyalització de FMB.

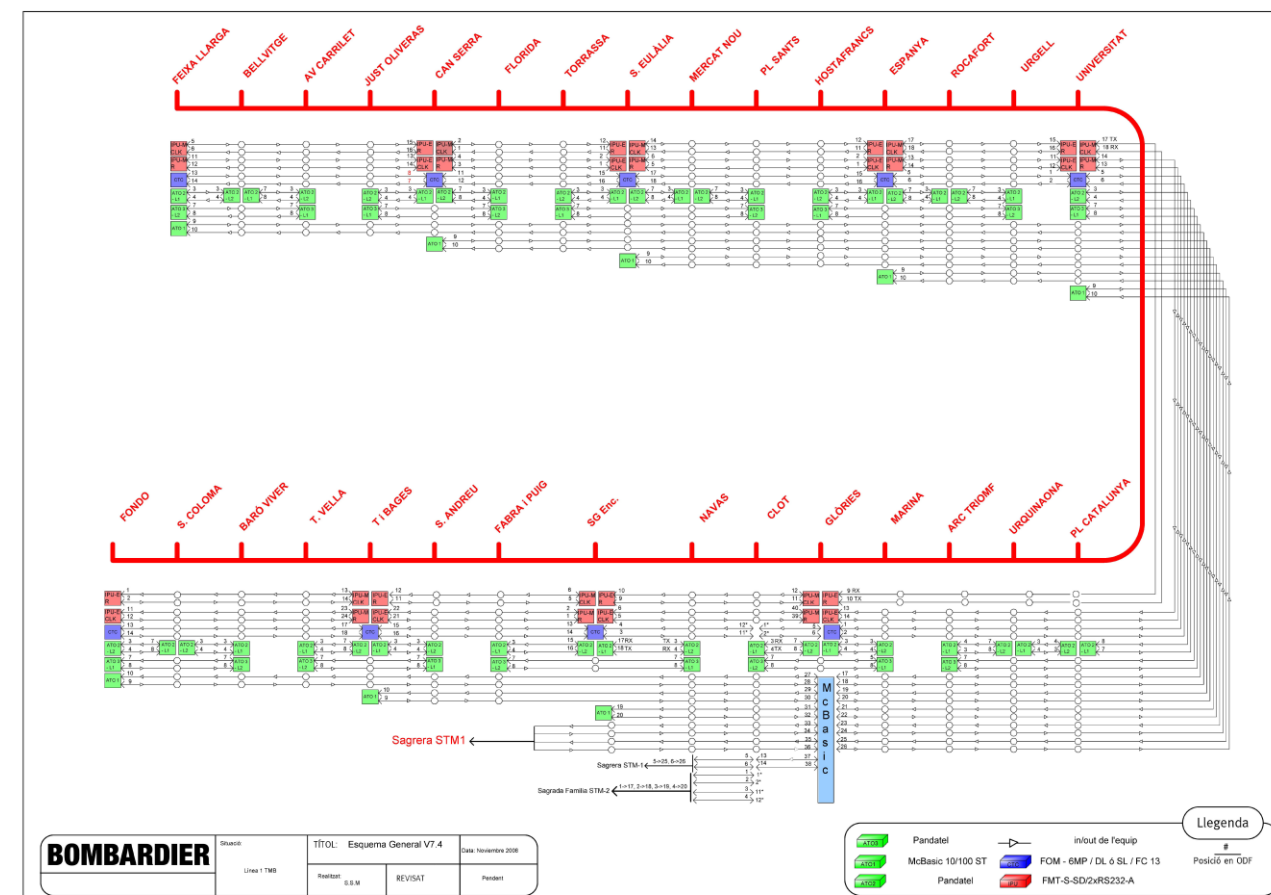


Figura 19 Pla General de FO L1 de FMB a.

7.3 TREBALLS D'ENGINYERIA

En aquest punt es descriu el detall dels treballs d'enginyeria que es consideren en el Projecte.

7.3.1 TREBALLS D'ENGINYERIA DE SISTEMES *WAYSIDE*

Els treballs de disseny i enginyeria de sistemes inclouen les activitats següents:

- Definició de requisits.
- Definició i disseny de l'arquitectura del sistema.
- Llistat exhaustiu dels materials del Projecte.

7.3.2 TREBALLS D'ENGINYERIA DE COMUNICACIONS

Els treballs de comunicacions comprenen les tasques llistades a continuació:

- Elaboració i actualització de plànols hardware del sistema.
- Disseny de cabina per a la instal·lació del nou equipament (switches, firewalls, controlador d'accés industrial de la xarxa sense fils, distribuïdor de fibra òptica, patch panels, alimentació,...).
- Instal·lació de sistema de monitorització dels equips de ràdio.
- Configuració de switches.
- Configuració de firewalls.
- Configuració de ràdios.
- Proves preliminars de laboratori FAT.
- Estudi de cobertura en camp.
- Proves a via de proves.
- Suport a camp.

Les proves de reflectometria de Fibra Òptica per assegurar el bon estat de la fibra i per tant de les comunicacions es realitzarà amb personal FMB en cas necessari.

7.3.3 TREBALLS D'ENGINYERIA DE SISTEMES *ONBOARD*

Les tasques a realitzar per portar a terme la instal·lació dels nous equips embarcats en els trens són les següents:

- Disseny dels suports de les antenes al sostre del tren i estudis de compatibilitat.
- Redisseny dels armaris de tren actuals.
- Disseny del cablejat del sostre i de l'armari de tren.
- Suport in situ.
- Actualització de plànols hardware per incloure el disseny electromecànic de la part embarcada i el nou equipament ràdio.
- Versions de proves del software de proves COMC_ATO.
- Anàlisi de Logs.
- Els equips nous i actuals en servei conviuran un determinat temps, per la qual cosa el contractista dissenyarà un armari extern per posar els equips actuals durant aquest període.
- Les antenes han de conviure un determinat temps, per la qual cosa el contractista dissenyarà suports i buscar ubicacions noves sense objectes al voltant.
- El cablejat pels nous equips ATO ONBOARD seran nous.
- Els dissenys d'ambdues sèries no són compatibles. El contractista dissenyarà realitzarà dissenys per les dues sèries.
- Modificació dels plànols hardware de tren per a incloure el nou equipament de radio als trens.

7.3.4 TREBALLS D'ENGINYERIA A SERVIDOR WATO

La modificació del software del Servidor WATO serà realitzada per personal FMB amb la participació activa del contractista per a validar les funcionalitats afectades i resta de proves necessàries per a donar d'Alta el nou Sistema ATO WIFI.

7.4 INSTAL·LACIÓ DE RÀDIOS EN ESTACIÓ (*WAYSIDE*)

Com a escenari nominal s'instal·larà pel nou sistema ràdio basat en WiFi per l'ATO **mínim una RADIO (ESTACIÓ BASE) per a cada estació** de Línia 1 FMB. Segons la tipologia i geografia de l'estació s'instal·larien 2 o 4 antenes segons necessitat de cobertura a les estacions, per reforçar-la quan sigui necessari.

La ràdio s'instal·larà a la cambra tècnica i les antenes s'instal·larien a la via / andana. Tanmateix, depenent de la tipologia de l'estació en particular, el nombre d'antenes variarà. En el cas de disposar d'una estació amb andanes laterals i una central

Segons avaluació inicial, s'ha estimat per la Línia 1 FMB que:

- ESTACIÓ NOMINAL ATO WIFI:
 - **A 20 estacions s'instal·laran 1 ràdio i 2 antenes**
- ESTACIÓ REFORÇADA ATO WIFI:
 - A les **10 estacions restants seran estacions reforçades amb 1 ràdio i 4 antenes**.
 - Les Cues de maniobres amb ATO es consideren part de l'estació reforçada a la que pertanyen.
 - Les maniobres STB i ATB amb necessitats especials ATO es consideren part de l'estació reforçada a la que pertanyen.

Aquesta previsió pot ser modificada en fase d'Obra i està subjecte a estudi de cobertura perquè la col·locació sigui l'òptima possible.

7.4.1 CONFIGURACIÓ D'ESTACIÓ ATO NOMINAL WIFI (1 RÀDIO I 2 ANTENES)

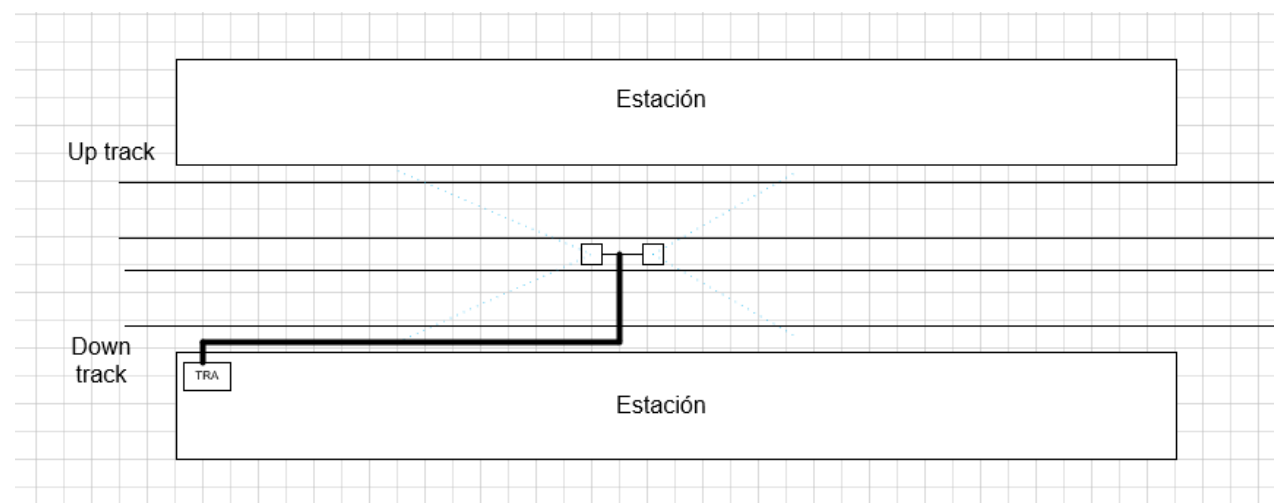


Figura 20 Estacions NOMINALS amb 1 ràdio i 2 antenes pel nou sistema ràdio ATO de L1.

7.4.2 CONFIGURACIÓ D'ESTACIÓ ATO REFORÇADA (1 RÀDIO I 4 ANTENES)

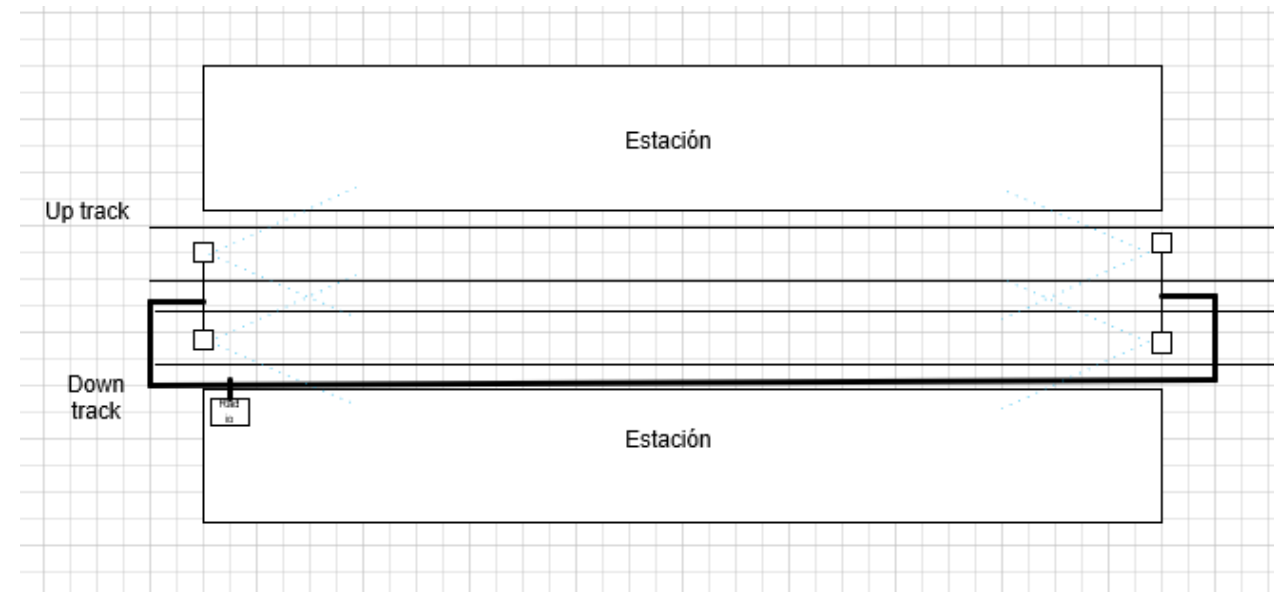


Figura 21 Estacions REFORÇADES amb 1 ràdio i 4 antenes pel nou sistema ràdio ATO de L1.

Pel que fa a la ubicació física de les antenes estaran instal·lades a la via, sempre subjecte a restriccions i condicionants de cobertura del senyal ràdio. La ubicació final de les antenes serà determinada mitjançant estudis de cobertura per tal que la seva col·locació sigui òptima.

7.4.3 WAYSIDE: RELACIÓ DE NOUS EQUIPS DEL SISTEMA ATO A INSTAL·LAR

En aquest apartat es detallen cadascun dels components de la xarxa ràdio que conformen el sistema ATO de L1 que es poden veure a la **iError! No se encuentra el origen de la referencia..**

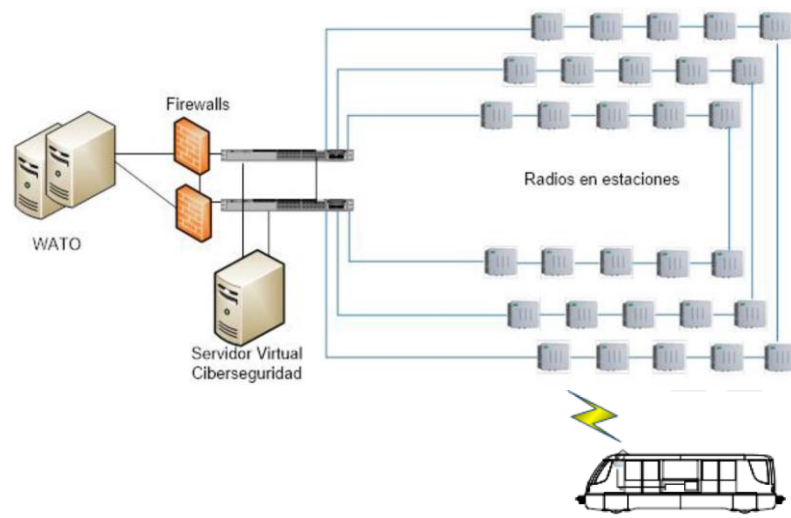


Figura 22 Arquitectura WAYSIDE i equips pel sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

7.4.3.1 SWITCH

La proposta inicial és instal·lar per a Línia 1 **mínim dos switches** en un armari de comunicacions a la cambra tècnica on es trobi el servidor WATO (STC de FMB). Aquesta previsió pot ser modificada en fase d'Obra.

En comptes dels actuals RIs, es disposaran de switches del model Cisco C9300-24T-E o similar que es comunicaran directament mitjançant protocol IP amb l'equip del WATO integrat al servidor d'RDT. Disposa de 8 ports de fibra òptica de tipus SFP i 24 ports RJ45. Aquests equips s'instal·laran en l'armari de comunicacions de la xarxa de comunicacions fixa del sistema ATO.



Figura 23 Detall de l'equip switch del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

Els switches disposaran de sensors d'intrusió o IDS (Intrusion Detection System per les seves sigles en anglès) que monitoritzaran el flux de tràfics, els dispositius connectats a la xarxa, les connexions establertes al seu través i l'ús dels diferents protocols. Aquests sensors s'hauran d'integrar amb la consola central d'FMB. Els switches Cisco C9300-24T-E compostos per 2 fonts d'alimentació PWR-C1-715WAC-P i mòdul C9300-NM-8X.

7.4.3.1.1 CARACTERÍSTIQUES pel nou SWITCH VIA

- Especificacions físiques (A x A x P): 4.3 x 44.4 x 44.9 mm, 1 RU
- Pes: 7 kg
- 24 ports RJ 45 10/100/1000 Mbps + 8 ports en mòdul SFPs Uplink
- Muntatges en bastidor: Kit de muntatge en bastidor ETSI. Kit de muntatge en bastidor de 19 pulg. I kit de muntatge en bastidor de 23 pulg.
- Flux d'aire: Flux d'aire d'ara endavant cap enrere
- Fonts d'alimentació: 2 fonts d'alimentació (AC)
- Consum d'energia: 124,30 W
- Voltatge i freqüència d'entrada d'AC: Rang de voltatge: 90V AC a 265V AC, nominal 100V AC a 240V AC
- Rang de freqüència: 47Hz a 63Hz, nominal de 50Hz a 60Hz
- Entorn de funcionament i altitud 1 -5°C a 45°C temperatura de funcionament (funcionament AC i DC) -60m a 1800m d'altitud de funcionament (per al rang de temperatura de funcionament complet)
- Fins a 4000m d'altitud de funcionament (fins a + 40°C de temperatura)
- Humitat relativa: 5% a 95%, sense condensació
- Soroll acústic: Pic de soroll acústic màxim 48 dBA de pressió acústica, posició d'observació per a productes de muntatge en bastidor a 20°C funcionament mesurat segons la norma de prova de mesurament de soroll ISO 7779 NAIS.
- Funcionament de bec de soroll acústic compatible amb el nivell de potència acústica dels 78 dB a 27°C dels estàndards de construcció d'equips de xarxa (NEBS) GR-63-Core Edició 3, mesurat per l'estàndard de prova de mesurament de soroll ANSI S12.10 / ISO 7779 NAIS.
- Temperatura ambient d'emmagatzematge: -40 a + 70°C altitud: 13.000 peus (3962m)
- Sísmica: Zona 4
- Seguretat UL 60950-1, 2 na edició, CAN/CSA C22.2 No. 60950-1 2 na edició, IEC 60950-1, 2 na edició, EN 60950-1, 2 na edició, AS/NZS 60950.1:2003 , GB4943

7.4.3.2 RADIO ESTACIÓ BASE VIA (TAP-6226A-EU-T (BT- NPS))

La BS o Ràdio Via del **model MOXA / ALSTOM TAP-6226A-EU-T (BT- NPS)** o **equip superior en prestacions tècniques i de ciberseguretat, sempre que aquest hagi estat prèviament presentat i aprovat per FMB.** és una unitat de comunicació sense fils utilitzada per transmissió de dades a via. S'instal·larà generalment només un equip per estació. El sistema es basa en la utilització de tecnologia WiFi segons l'estàndard de comunicacions IEEE 802.11a/b/g amb seguretat conferida per l'ús de WPA i WPA2 i velocitat d'entre 100 Mbps a 1000 Mbps. Suporta diversos protocols de comunicacions com IP, TCP, UDP, HTTPS, DNS, RADIUS,...

S'utilitzen com a punts d' accés sense fil en el subsistema TWC. La unitat està composta de 2 ràdios de doble banda, una de les quals és per a SIG a 5.9 GHz, l'altra ràdio estarà desactivada



Figura 24 Detall de l'equip BS del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

La BS és un encapsulat metàl·lic format per: dues ràdios amb suport de doble banda tant 2.4 GHz com 5 GHz, un commutador de fibra òptica i una unitat d'alimentació AC/DC. Disposa de 2 ports de fibra òptica de tipus SFP i 4 ports PoE amb connectors LAN M12, complint amb una part de les especificacions de la norma EN1055. Dissenyat de fàbrica amb l'elevat grau de protecció IP68 per suportar condicions climatològiques i de l'entorn adverses.

Quant la protecció en l'àmbit de la ciberseguretat, aquesta ràdio utilitzarà mecanismes de filtratge de direccionalment MAC, WPA2-Eterprise, ocultació del Service Set Identifier (SSID), xifrat a nivell d'aplicació o ample de banda no nominal per la transmissió ràdio, entre d'altres.

7.4.3.2.1 CARACTERÍSTIQUES per la nova ESTACIÓ BASE RADIO

Especificació	Descripció
Interfaz WLAN	
Norma	IEEE 802.11a / b / g / n para LAN inalámbrica IEEE 802.11i per a seguretat inalámbrica IEEE 802.3 u / z / af IEEE 802.1D / w / p / Q
Banda de freqüència operativa	Banda 5850–5925 MHz (SIG)
Potencia màxima de transmissió, ± 1,5 dB	Banda de 5,9 GHz (SIG) 23dBm
Interface	
Ports de fibra	Ranures 100 / 1000 Based-SFP
Port de consola	M12 femella de 5 pins con codificació B para USB
Port Ethernet	M12 femella de 4 pins con codificació D
Antena	Connector N-femella
Característiques físiques	
Coberta	Metall
Peso	10 kg
Dimensió	324 x 279 x 156 mm.
Classificació del IP	#68
Límits ambientals	
Temperatura d'operació	-40 hasta 75 ° C
Necessitats d'energia elèctrica	
Voltatge de entrada	110/220 VCD o VCA
Connector	M23
Consumo d'energia	Máximo 85 vatios

Normes i certificacions	
Seguretat;	UL 60950-1, IEC 60950-1(CB), LVD EN 60950-1
EMC	FCC Parte 15 subparte B, EN 61000-6-2 / 6-4, EN 55032/55024
EMI	CISPR 22, FCC Parte 15B Clase A
EMS	IEC 61000-4-2 ESD, IEC 61000-4-3 RS, IEC 61000-4-4 EFT, IEC 61000-4-5 Sobrevoltaje, IEC 61000-4-6 CS, IEC 61000-4-8
Radio	EN 301 489-1 / 17, EN 300 328, EN 301893, EN 302571, FCC
Tràfic ferroviari	EN 50155-50121-4
Foc i fum	EN 45545-2

7.4.3.3 ANTENA BASE PER A ESTACIÓ

L'antena base a instal·lar a les estacions és del **model SENCITY Spot-N 1356.17.0024 o similar** de HUBER+SUHNER. És una antena plana tipus "patch" direccional dissenyada per aplicacions tant a l'interior com a l'exterior, suportant la banda de freqüència assignada a STI de 5.9 GHz. Està dissenyada per polarització lineal vertical amb alt guany. Suporta l'estàndard de comunicacions sense fils IEEE 802.11a/h WLAN. Disposa d'un connector femella tipus N i dissenyada amb grau de protecció IP67.



Figura 25 Detall de l'antena fixa del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

7.4.3.3.1 CARACTERÍSTIQUES per la nova ANTENA RADIO ESTACIÓ

Especificació	Descripció
Dades elèctrics:	
Freqüència	5.9 Ghz
VSWR	1.8
Impedància	50 ohms
Ganancia	17,5 a 18 dBi en la banda operativa
Ample de haz 3dB (h)	21°
Ample de haz 3dB (v)	21°
Relació de adelante hacia atrás	30 dB
Inclinació elèctrica vertical	0°
Ports	
Connector	N-hembra
Polarització	Vertical
CD a tierra	Sí
Dades mecàniques	
Dimensió	305 x 305 x30 mm
Peso	1.2 kg
Carga de viento	FRONTAL 104 N a 160 km / h Lateral: 16N a 160 km / h
Supervivencia a la velocidad del viento	220 km/h
Dades ambientals	
Temperatura de operació	-45 °C a 70 °C
Classificació del IP	IP67
Índex de inflamabilitat	UL 94-HB

Normativa / certificats	RoHS 2011/65 / EE. UU. REACH 2006/1907/EC
Normas y Cumplimiento de la Normativa.	
IEC 60068-2-1[IEC 60068-2-1]:	Condicció de temperatura
IEC 60068-2-47	Cicles de temperatura
IEC 60068-2-11	Rocío salino
ETSI EN 300-2-4	Humetat
ASTM G53	Radiació solar
IEC 60721-3-4	Xoc mecànic
IEC 60721-3-4	Vibració
Dades del material	
Material Radom	Plàstic
Material de la placa posterior / placa base	Aluminio

7.4.3.4 FIREWALL VIA

Per tal de conferir la **seguretat cibernètica (ciberseguretat)** que es requereix en un sistema de tecnologies operacionals com l'ATO, s'instal·laran dos firewalls d'alta disponibilitat (actiu/actiu, actiu/en espera) a la sortida dels nous switches del model Cisco FPR1140-ASA-K9 o similar. Disposa de 4 ports de fibra òptica de tipus SFP i 8 ports RJ45. Aquests equips s'instal·laran, conjuntament amb els nous switches, en l'armari de comunicacions de la xarxa de comunicacions fixa del sistema ATO.



Figura 26 Detall de l'equip firewall de via del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

Els firewalls s'encarregaran de filtrar i permetre només el tràfic del sistema d'ATO mitjançant regles d'accés. Aquests equips comptaran amb IDS i IPS (Intrusion Prevention System per les seves sigles en anglès) gràcies al bloqueig de qualsevol tipus d'escaneig de ports o atacs como Denegació de Servei Distribuït (DDOS). Aquests sensors s'hauran d'integrar amb la consola central d'FMB.

7.4.3.4.1 Característiques pel nou FIREWALL VIA

- PROTECCIÓ CONTRA AMENAZAS MULTICAPA
- Protecció Firewall, alta disponibilitat (activo / activo, activo / en espera), compatibilitat amb VLAN, compatibilitat amb VPN
- Quantitat de ports: 12 (8 RJ45 4xSFP)
- Indicadores de estat: Activo, alarma, activitat del disc duro, potencia
- Normas que cumplen: ANSI C63.4-2009, C-Tick, CAN / CSA C22.2 No. 60950-1-07, CISPR 22, EN 60950-1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN55022 Clase A , EN55024, FCC Parte 15 B Clase A, ICES-
- 003, IEC 60950-1, UL 60950-1, VCCI
- Algoritme de xifrat: DES, Triple DES
- Temperatura màxima de operació: 104 °F
- Temperatura mínima de operació: 23 °F
- Freqüència requerida: 50/60Hz
- Voltatge nominal 120/230 V
- Energía proporcionada: <400 vatios
- Rendiment de Firewall: 3 Gbps
- Rendiment de VPN (3DES / AES): 400 Mbps
- Tassa de connexió: 30000 connexions por segon

- Rendiment de prevenció de intrusions + firewall: 900 Mbps
- Profunditat 19.1 in
- Altura : 1.7 in
- Peso: 19 lbs
- Ancho: 16.9 in
- RAM: 12GB

7.5 INSTAL·LACIÓ DE RÀDIOS EN EL VEHICLE (*ONBOARD*)

L'abast del Projecte contempla la substitució de la totalitat dels equips ràdio del sistema ATO de L1, incloent així els equips ràdio embarcats. Per tant se substituiran tant els equips de ràdio de vehicle o MS i les antenes de tota la flota de trens de Línia 1, formada per 24 trens de la sèrie 8000 i 14 trens de la sèrie 6000.

L'equip ràdio vehicle o MS se substituirà per una ràdio basat en WiFi per l'ATO.

Per a que aquestes ràdios es comuniquin amb el VATC s'hauran de fer ús d'un convertor. Cada VATC va lligat amb una ràdio. A la següent figura es pot observar el disseny actual del sistema ATO a vehicle (tren):

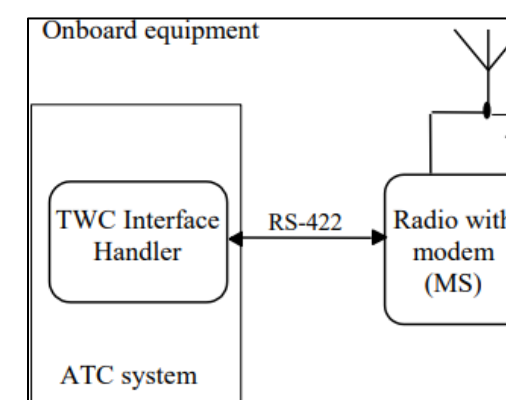


Figura 27 Sistema Actual Vehicle.

Per altra banda, donat que es manté el sistema ATC actual del tren i conseqüentment, l'enllaç sèrie RS422, juntament amb la nova ràdio s'afegeix un convertidor de protocol NPort 5150AI-M12-T d'acord amb la Figura 28. El cablejat a instal·lar serà de nou subministrament.

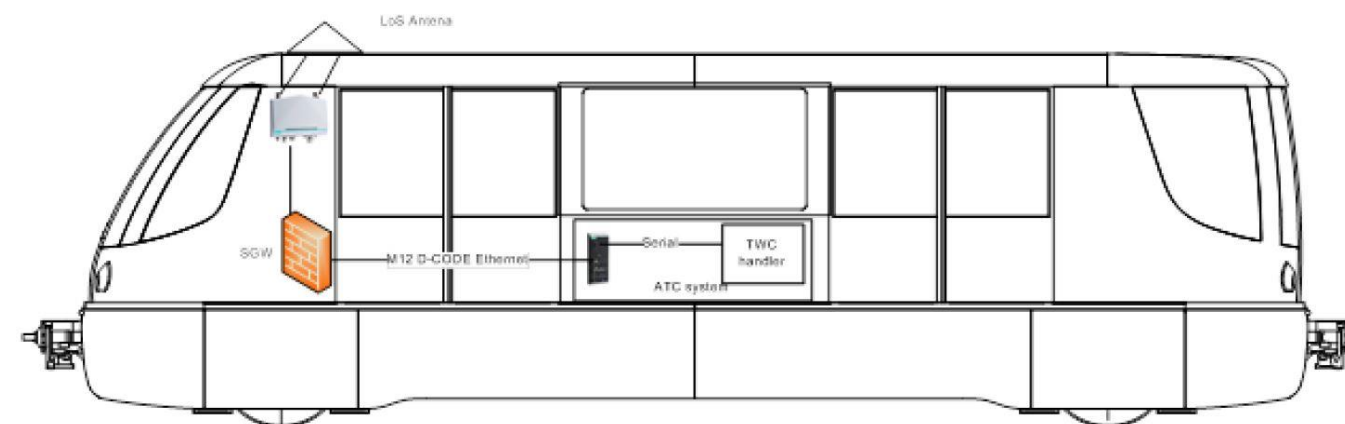


Figura 28 Arquitectura i equips embarcats pel sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

A la Figura 28 es pot observar que **es manté el sistema ATC i l'enllaç RS-422 i se substitueix la Ràdio MS per un convertor NPort 5150AI-M12-T i una ràdio AWK-4121A-M12-RTG-EU-T.**

7.5.1.1 RADIO ESTACIÓ MÒBIL (MS)

La **MS** o **Ràdio Vehicle** del **model AWK-4121A-M12-RTG-EU-T(BT)** és una unitat de comunicació sense fils utilitzada per transmissió de dades en aplicacions industrials a l'exterior. S'instal·larà un equip a cada tren. El sistema es basa en la utilització de tecnologia WiFi segons l'estàndard de comunicacions IEEE 802.11 amb seguretat conferida per l'ús de WPA i WPA2 i velocitat d'entre 11 Mbps a 54 Mbps. Suporta diversos protocols de comunicacions com MAC, IP, TCP, RADIUS,...



Figura 29 Detall de l'equip MS del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

La MS és un encapsulat format per la ràdio amb suport multibanda tant incloent la banda assignada per la UE a STI de 5.9 GHz amb alimentació en DC o PoE. Disposa de connectors PoE i altres de tipus anti-vibració LAN M12, complint amb una part de les especificacions de la norma EN1055. Dissenyat de fàbrica amb l'elevat grau de protecció IP68 per suportar condicions climatològiques i de l'entorn adverses.

Seguint les característiques de l'equip de ràdio de via, en termes de ciberseguretat, la ràdio també farà ús de filtratge de direccionalment MAC, WPA2-Etherprise, ocultació del Service Set Identifier (SSID), xifrat a nivell d'aplicació o ample de banda no nominal per la transmissió ràdio, entre d'altres.

AWK-4121A-M12-RTG-EU-T(BT) es fa servir com a client o ràdio de vehicle per a SIG. Hi hauria mínim una ràdio per tren, que operaria en el rang de freqüència 5.9 Ghz. L'alimentació d'entrada és DC i escaneja fins a 3 canals per al roaming o canvi de cel·la.

7.5.1.1.1 CARACTERÍSTIQUES per la nova RADIO ESTACIÓ MÒBIL (MS)

Especificació	Descripció
WLAN Interface	
Estàndard	IEEE 802.11a/b/g/n para Wireless LAN IEEE 802.11i para Wireless security IEEE 802.3 u/z/af IEEE 802.1D/w/p/Q
Banda d'operació	5.8GHz band 5.725 a 5.850 GHz 5.9 Ghz

Máxima potencia de transmisión ±1.5dB	5.9GHz band (SIG) 23dBm
Interfaces	
Port de fibra	100/1000Based-SFP
LAN port	M12 X-coded 8-pin hembra conector
Puerto Consola	M12 B-coded 5-pin hembra para USB
USB puerto	M12 A-coded 5-pin hembra conector
Antena	N-hembra conector
Característiques físiques	
Housing	Metal, IP68 protecció
Weight	1.5 kg
Dimensió	220 x 150 x 50.5 mm
Límits ambientals	
Temperatura de operació	-40 °C a 75°C
Requisit d'alimentació	
Voltatge de entrada	24 a 110 VDC
Connector	M12 A-coded 4-pin male connector
Consumo de energia	Máximo 17.6 watts
Estàndards i Certificacions	
Safety	UL 60950-1, IEC 60950-1(CB), LVD EN 60950-1
EMC	FCC Parte 15 Subparte B, EN 61000-6-2/6-4, EN 55032/55024
EMI	CISPR 22, FCC Parte 15B Clase A
EMS	IEC 61000-4-2 ESD, IEC 61000-4-3 RS, IEC 61000-4-4 EFT, IEC 61000-4-5 Surge, IEC 61000-4-6 CS, IEC 61000-4-8
Radio	EN 301 489-1/17, EN 300 328, EN 301 893, EN 302 571, FCC
Rail traffic	EN 50155, EN 50121-4
Foc i Fum	EN 45545-2

7.5.1.2 FIREWALL EMBARCAT

Anàlogament a la instal·lació de via, per tal d'acomplir amb la normativa relativa a ciberseguretat que n'és d'aplicació s'instal·larà un **firewall embarcat tipus SGW (Secure Gateway) d'ALSTOM**. Disposa de ports Ethernet i compleix amb les especificacions de la norma EN1055. El firewall és un equip de xarxa que suporta capes 2 i 3 segons model OSI. Aquest Firewall actua com a controlador d'accés a la xarxa i enregistrarà els events de seguretat que detecti.



Figura 30 Detall de l'equip firewall embarcat del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

7.5.1.2.1 CARACTERÍSTIQUES pel nou FIREWALL EMBARCAT

2 x 100 Mb/s Ethernet ports

2 x 1 Gb/s Ethernet ports

Power supply 24-110 VDC

Environment & Industrial railways conditions

compliant EN50155 Class TX equipment

MTBF = 300,000 Hr @40°C according to IEC TR

62380 Cyber security hardware feature:

- Secure boot mechanism
- Encryption private key fusing
- Nivel 2 y nivel 3 firewall
- Controlador de acceso a los recursos de la red (NAC)

7.5.1.3 ANTENA MÒBIL PER A TREN

L'antena mòbil a instal·lar als trens és del **model SENCITY Rail Excel Antenna 1356.17.0042** de HUBER+SUHNER ANTENNA. És una antena direccional per polarització lineal vertical i multibanda, suportant entre d'altres, les freqüències de 5.9 GHz assignades per STI a la Unió Europea.

Aquestes antenes bidireccionals s'instal·laran al sostre del tren, model Huber i Suhner 1356.17.0042, amb dos ports i alt guany.

Compleix amb una part de les especificacions de la norma EN1055. El seu disseny li confereix del grau de protecció IP66 davant condicions climatològiques i de l'entorn adverses. Disposa de dos connectors femella tipus N.



Figura 31 Detall de l'antena mòbil del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar a Tren.

7.5.1.3.1 CARACTERÍSTIQUES per la nova ANTENA MÒBIL

Especificació	Descripció
Características electricas	
Frecuencia	Banda 5850–5925 MHz (SIG)
VSWR	1.6 to 1.7 upon operating band and port
Impedancia	50 Ohm
Ganancia	11.5 to 13 dBi upon operating band and port
3dB ancho de banda (h)	35 to 47° upon operating band
3dB ancho de banda (v)	17 to 20° upon operating band
Puertos	
Conectores	N-hembras

Polarizació	Vertical
Características físicas	
Dimensiones	90 x 260 x 100 mm
Peso	1.4 kg
Características ambientales	
Temperatura de operación	-40 a 85 °C
Calificación IP	IP65, IP67
Rango de inflamabilidad	DIN 5510-2, BS 6853, NF F16-101/102, EN 45545-2
Test ambiental	EN 50155
Certificados/regulaciones	RoHS 2011/65/US REACH 2006/1907/EC
Estándares y regulaciones	
EN 50124-1	Protección de alto voltaje
UIC 533	Proyección de alta corriente
Datos materiales	
Material de Radomo	Acrílico Ester-esterino-acrilonitrilo (ASA)
Material de la placa trasera/placa base	Aluminio

7.5.1.3.2 CARACTERÍSTIQUES per la nova ANTENA MÒBIL TREN

Especificació	Descripció
WLAN Interface	
Estàndard	IEEE 802.11a/b/g/n para Wireless LAN IEEE 802.11i para Wireless security IEEE 802.3 u/z/af IEEE 802.1D/w/p/Q
Banda d'operació	5.8GHz band 5.725 a 5.850 GHz 5.9 Ghz
Màxima potencia de transmissió ±1.5dB	5.9GHz band (SIG) 23dBm
Interfaces	
Ports de fibra	100/1000Based-SFP
LAN port	M12 X-coded 8-pin hembra conector
Puerto Consola	M12 B-coded 5-pin hembra para USB
USB puerto	M12 A-coded 5-pin hembra conector
Antena	N-hembra conector
Característiques físiques	
Housing	Metal, IP68 protecció
Weight	1.5 kg
Dimensió	220 x 150 x 50.5 mm
Límits ambientals	
Temperatura d'operació	-40 °C a 75°C
Requisit d'alimentació	
Voltaje de entrada	24 a 110 VDC
Conector	M12 A-coded 4-pin male connector

Consumo de energía	Máximo 17.6 watts
Estàndards i Certificacions	
Safety	UL 60950-1, IEC 60950-1(CB), LVD EN 60950-1
EMC	FCC Parte 15 Subparte B, EN 61000-6-2/6-4, EN 55032/55024
EMI	CISPR 22, FCC Parte 15B Clase A
EMS	IEC 61000-4-2 ESD, IEC 61000-4-3 RS, IEC 61000-4-4 EFT, IEC 61000-4-5 Surge, IEC 61000-4-6 CS, IEC 61000-4-8
Radio	EN 301 489-1/17, EN 300 328, EN 301 893, EN 302 571, FCC
Rail traffic	EN 50155, EN 50121-4
Foc i Fum	EN 45545-2

7.5.1.4 CONTROLADOR D'ACCÉS SENSE FILS

El controlador d'accés per aplicacions industrials del model WAC 2004 Series fa possible el roaming per diferents punts d'accés MOXAs distribuïts al llarg d'una xarxa sense fils. Empra tecnologies de tipus Turbo-Roaming amb l'objecte d'aconseguir experiències de roaming/handover entre diferents subxarxes IP de l'ordre dels mil·lisegons, tanmateix mantenint la seguretat en entorns exigents tals com els ferroviaris. Compleix amb la seguretat definida pels estàndards IEEE 802.11i de comunicacions sense fils, arribant a taxes de transmissió de fins a 450 Mbps.

El controlador és d'encapsulat metàl·lic per ser muntat en un rack de 19" amb grau de protecció IP30. Disposa de 4 interfícies Ethernet amb connectors RJ-45, a través dels quals dona suport als protocols IPv4, SNMP, TCP/IP, Telnet, HTTPS, SSH, RADIUS,... Tanmateix té addicionalment un port sèrie RS232 amb connector DB-9.



Figura 32 Detall de l'equip controlador d'accés del sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.

Es permetrà la utilització d'un equip superior en prestacions tècniques i de ciberseguretat, sempre que aquest hagi estat prèviament presentat i aprovat per FMB

7.5.1.5 CONVERTIDOR NPORT

El convertidor NPort model 5150AI-M12 és un dispositiu convertidor de protocols de sèrie a Ethernet dissenyat per donar suport a equips sèrie amb l'objecte que aquests es puguin connectar directament a una xarxa.

Disposa tant d'una interfície Ethernet 10/100Base-T amb 1 connector M-12 de 4 pins tipus femella com 1 port sèrie amb connector mascle DB-9. Suporta d'una banda els protocols sèrie RS232, RS422 i RS485 com, per l'altra, els protocols de xarxa TCP/IP, ARP, ICMP, IPv4, SNMP,...

L'alimentació utilitza un altre connector de tipus M12 de 5 pins. Compleix amb una part de les especificacions de la norma EN1055 i EN50121-4. El seu disseny en un encapsulat metàl·lic li confereix del grau de protecció IP40 davant condicions climatològiques i de l'entorn adverses.



Figura 33 Detall de l'equip convertidor sèrie-Ethernet del sistema ràdio ATO de L1.

7.6 PROVES I POSADA EN SERVEI

Les proves a realitzar inclouran:

- **Proves de ràdio simultànies**, en cas que convisquin tots dos sistemes (antic i nou), per la qual cosa s'haurien de realitzar proves que no existeixen interferències entre els sistemes i tots dos treballin exitosament.
- **Proves de nova ràdio**. Es realitzarien les proves integrals oportunes per corroborar que les noves ràdios de vehicle reben informació del WATO.

El contractista generarà la Estratègia de Proves i Posada en Servei i els protocols de proves associats i la realització de proves preliminars en laboratori i proves en camp, tant per a les proves en trens com per a les proves en estacions.

El procés de proves a realitzar pel contractista inclourà en cas necessari les proves funcionals necessàries per a validar que les funcionalitats ATO de Línia 1 FMB no es veuen afectades per la **renovació del Sistema de comunicacions del sistema ATO de Línia 1**.

A continuació s'estableixen les proves mínimes que es duran a terme i condicions estimades a incloure a Estratègia de Proves i Posada en Servei, en cas de conviure ràdio nova i actual:

- **PROVES PROTOTIP AMB VIA DE PROVES**
- **PROVES INSTAL·LACIONS FIXES (WAYSIDE)**
- **PROVES TIPUS DE TREN**
- **PROVES SÈRIE DE TREN**

Una vegada realitzat el disseny de les solucions hardware i software, i prèviament a la seva implantació en camp es procedirà a la realització d'un protocol de proves FAT conjuntament entre FMB i el subministrador. Aquest protocol és independent i en cap cas substitueix les proves de validació internes del subministrador. FMB es reserva el dret de decisió al respecte del contingut i abast d'aquest protocol.

En cas de que sigui necessari l'ampliació del hardware actual, el contractista subministrarà tot l'equipament que sigui necessari per tal de donar resposta a les necessitats de la solució dissenyada.

El contractista generarà i emplenarà els protocols de proves específics mitjançant els quals es verificarà el software carregat i es comprovarà la concordança de tots els elements instal·lats (i possibles col·laterals afectats). Aquests protocols seran proposats pel contractista segons les especificacions tècniques i requeriments de FMB. El seu contingut i format hauran de ser aprovats prèviament per FMB.

7.6.1 PROVES PROTOTIP AMB VIA DE PROVES

La nova via de proves per poder realitzar les **proves de prototip** i posteriors proves requerides que corroborin que el nou sistema ATO WIFI funciona correctament el contractista equiparà una **via de proves ATO WIFI** com a entorn pilot. Aquesta via de proves serà implementada a la platja de vies del PATI / TALLER DE L1 BORDETA:

- **Via de prova ATO WIFI equipada per fer les proves als trens Sèrie 6K i Sèrie 8K de FMB.**
 - **Via de proves a la via 5 a l'estació de Santa Eulàlia.**
Aquesta previsió pot ser modificada en fase d'Obra.

Els requisits mínims de la via de proves a equipar pel contractista adjudicatari són els següents:

- Aquesta via de proves estarà equipada amb mínim 2 circuits de via amb capacitat de realitzar la transmissió ATP i amb i balises PSM adequades per les proves amb trens Sèrie 6K i Sèrie 8K de FMB.
- S'haurà d'equipar aquesta via de proves amb la nova ràdio ATO WIFI i les noves antenes perquè el tren pugui comunicar amb el WATO (ATO de via) i validar el comportament tipus del nou Sistema ATO WIFI.
- Els nous equips de ràdio WIFI han de tenir comunicació fins a WATO de proves.

7.6.2 PROVES INSTAL·LACIONS FIXES (WAYSIDE)

El Sistema nou a implementar ATO WIFI per a Línia 1 estarà format per switchs, Radio Estacions Base, Antenes Base i Firewalls integrats amb comunicacions amb el servidor WATO de L1.

Tot i que el sistema ATO ràdio és un sistema no vital es tindrà en compte un model de cicle de vida en "V" de tal forma que es realitzaran per a la implementació del nou Sistema les següents fases d'implementació:

- Fase d' Especificació: fase en la qual s' analitzen els requeriments discutits amb el client i operador i es plasmen en documents que seran el punt de partida per a la fase de disseny per a cadascun dels subsistemes que formen el sistema d' instal·lació fixa ATO.
- Fase de disseny: durant la fase de disseny es va realitzar la selecció dels equips a instal·lar així com la seva configuració.
- Fase de verificació del disseny: en aquesta fase es va realitzar verificació tipus del sistema prèvia a la implementació física en la ubicació final.
- Fase d'instal·lació: instal·lació dels equips que formen part del sistema en les ubicacions definitives.
- Fase de Verificació de la instal·lació: en aquesta fase es va comprovar la idoneïtat de la realitzada comprovant que s'atén els requeriments d'instal·lació marcats pel subministrador de ràdio. Inclou:
 - Implementació física adequada i finalitzada.
 - Validació Switchs.
 - Validació Radio Estacions Base.
 - Validació Antenes.
 - Validació Firewalls.
 - Proves de cobertura de Radio.
 - Proves d'Interferències.
 - Proves de Rendiment de la Xarxa.
 - Proves d'Integració amb Tren i WATO.
 - Proves de fiabilitat i robustesa.
 - Ciberseguretat.
- Validació: aquesta fase queden plasmades les evidències del correcte funcionament de la d' instal·lació justificant que el procés d'implementació és l'adequat i documentant la configuració (nom de la versió) del sistema lliurat.

7.6.3 PROVES TIPUS DE TREN:

- Prova Tipus de Tren Sèrie 8000:
 - Tindran una durada mitja estimada d'una setmana (tren captiu) per a la instal·lació.
 - Via de proves: es prolongarà durant tres setmanes (jornades de 8h) amb disponibilitat per circular amb ràdio actual, on el tren pot prestar servei la resta del dia.
 - Proves en via per tota la línia: tindrà una durada estimada de dues setmanes, on s' estudiarà la possibilitat d' aprofitar hores vall.
- Prova Tipus de Tren Sèrie 6000:
 - Tindran una durada mitja estimada d'una setmana (tren captiu) per a la instal·lació
 - Via de proves: en aquest cas la durada de les proves és menor que en la sèrie anterior (una setmana de proves en jornada de 8 hores), a causa que el gruix de les proves han passat amb el tren 8000. Per a la sèrie 6000 es comprovarà en camp que la cobertura és bona.
 - Proves en via per tota la línia: tindrà una durada estimada d' una setmana, on s' estudiarà la possibilitat d' aprofitar hores vall.

7.6.4 PROVES SÈRIE DE TREN

- Trens Sèrie 8000 -> 24 trens (captiu una setmana per tren)
 - Per a la instal·lació i proves sèrie en els 36 trens restants (a excepció dels trens, un de la Sèrie 8K i un altre de la Sèrie 6K), FMB alliberarà de forma successiva els 36 trens, a un ritme d'1 tren cada 2 dies. S'estima fer 2 trens per setmana.
 - Es disposarà dels trens de forma successiva.
 - Durant el temps que duri la instal·lació i les proves a cada tren, com no conviuen els equips de ràdio antic i nou, els trens estaran paralyzats el mínim temps possible.
 - En ser proves sèrie adaptades a causa d'una modificació del HW d'ATC2 pel canvi de la ràdio, es realitza modificació FMI. La nit de proves de cada tren un cop estan finalitzades i amb l'acceptació del contractista i FMB, el tren serà alliberat i quedarà a disposició per posar-se en servei immediatament.
 - Per a poder fer els treballs d'instal·lació descrits de la forma anterior, es disposarà de disponibilitat de la via de proves tant 1,5 mesos que durin els treballs d'instal·lació i proves dels prototips (Mes 4), com els 5 mesos que es preveu per a la instal·lació i proves dels 36 trens restants (entre els mesos 18 i 22).
 - Es podrà treballar per tant més de 8 h diàries en un TALLER i/o PATI DE VIES de TALLER sempre tenint en compte que s'han de compatibilitzar les necessitats de PORTA DE COTXERES MML1, podent ser necessitar interrompre activitat d'Obra fins a la finalització de la necessitat FMB de MML1 (moviments de trens, retirades, activitat manteniment,...).
- Trens Sèrie 6000 -> 14 trens (captiu una setmana per tren): mateixes condicions que per als trens de la sèrie 8000
 - Les proves de cobertura estan incloses en les proves d'estació i trens.

7.6.5 DESMUNTATGE, ABASSEGAMENT I TRASLLAT / RETIRADES D'ELEMENTS DEL SISTEMA

Un cop establert validat el nou Sistema ATO WIFI començaran els treballs de desmuntatge i retirades de servei dels elements del Sistema L1 ATO Radio antic previ a la PeS a la totalitat d'estacions, trens i dipòsits / Tallers.

- De manera general, es desmuntaran tots els elements instal·lats a la zona de vies que no estiguin ancorats al mur lateral. Només es desmuntaran elements instal·lats al mur lateral en cas de que es retirin definitivament, siguin reinstal·lats a un altre lloc o s'hagi de millorar condicions d'instal·lació.
- Les tasques de desmuntatge inclouen la desconexió del cablejat i recollida del mateix, així com la desconexió d'aquests mateixos cables des d'origen a l'enclavament.

Inclou trasllat al punt d'abassegament designat per FMB a l'obra o bé, en cas de retirada definitiva del servei, trasllat al punt d'emmagatzematge indicat per FMB.

7.7 FORMACIÓ A PERSONAL FMB

Serà necessari impartir cursos de formació tècnica per capacitatíó pel personal de Manteniment de FMB abans de la posada en servei de les instal·lacions projectades.

Les sessions formatives tindran una duració de entre 3 hores i 6 hores, amb part teòrica amb una assistència mitja de 15 / 20 persones per sessió. Inclou:

Setmana 1	Setmana 2
- Torn matí: 3 sessions. - Torn tarda: 3 sessions. - Torn nit: 4 sessions.	- Torn matí: 3 sessions. - Torn tarda: 3 sessions. - Torn nit: 4 sessions.

El contingut dels cursos, així com la durada, serà l'adient per aconseguir una perfecta capacitatíó del personal assistent, havent prèviament per FMB.

El material didàctic del curs, com a mínim en suport informàtic, s'avançarà prèviament a tots els assistents de cada sessió formativa.

- Formació tècnica i funcional pel personal de Manteniment de FMB específica dels canvis realitzats sobre el sistema ATO. Inclou tota la documentació associada als cursos de capacitatíó, així com tots el equips i mitjans necessaris per a la seva realització.
- Es proporcionarà la documentació tècnica actualitzada dels escenaris durant l'Obra i després d'aquest.
- Material didàctic (presentació, col·lecció de plànols per a formació, ...) en format digital.
- Les sessions de formació podran ser gravades com a part del material didàctic a lliurar.
- El proveïdor de la solució durant la fase de disseny i integració haurà de definir el pla de formació de ciberseguretat que inclogui temari específic en funció del perfil d'usuari i/ o rol d'interacció amb el sistema i subsistemes.

7.8 GESTIÓ RAM

La gestió del Projecte i tot l'equipament inclòs al mateix portarà associada l'enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del Projecte.

La principal normativa aplicable en aquests aspectes és la següent:

- UNE-EN 50126 - 2018 – Aplicaciones Ferroviarias – Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
- UNE-EN 50128 - 2012 – Aplicaciones Ferroviarias – Software para sistema de control y protección del ferrocarril.
- UNE-EN 50129 - 2005 - Aplicaciones Ferroviarias – Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- REGLAMENT D'EXECUCIÓ (UE) N ° 402/2013.
- REGLAMENT (UE) 2015/1136.

La documentació RAM inclourà (no és limitant ni detall exhaustiu):

- Anàlisi d'amenaques preliminar.
- Informes de verificació.
- Informes de validació.

S'haurà de lliurar una anàlisi d'impacte de la modificació ATO. El procés de proves a realitzar pel contractista inclourà en cas necessari les proves funcionals necessàries per a validar que la totalitat de les funcionalitats ATO de Línia 1 FMB no es veuen afectades per la **renovació del Sistema de comunicacions del sistema ATO de Línia 1**. Inclou la no afectació a ATB (Canvi de sentit automàtic sense conductor, un modo ATC) i a STB (Canvi de sentit automàtic en mode ATO localitzat, un modo ATC; *Stationnary Turn-Back*)

Es realitzaran les activitats següents:

- Creació del Pla RAM per al projecte
- Anàlisi i traçabilitat de requisits RAM
- Report RAM
- Monitorització de seguiment RAM en activitats de PeS i garantia, amb freqüència trimestral.
- Ús d'eina FRACAS basada en full Excel VBA, on es traçaran les possibles incidències tant de via com d'embarcat.

- Actualització de l'Informe de Validació MANTENIMENT ATO L1 de Metro Barcelona L1. Aquest document justifica la correcta manera d'assegurar el manteniment dels sistemes ATO per a la línia 1 de Metro de Barcelona. Inclou Fase d'Especificacions, Fase de Disseny, Fase de Verificació del Disseny, Fase d'Instal·lació, Fase de verificació de la instal·lació, Fase de verificació funcional i Validació.
 - Inclourà MANUALS DE MANTENIMENT actualitzats.
- El contractista aportarà Informe AsBo global d'Obra centrat en els canvis sota el marc del Reglament 402:
 - Avaluació que els canvis introduïts (per exemple evolucions software, actualitzacions del sistema ATO, interfícies noves) compleixen els requisits RAM i de seguretat.
- El contractista haurà de certificar que el nou sistema no afecta funcions de seguretat tal qual es preveu a l'àmbit de l'Obra. Les modificacions de seguretat col·laterals que es derivin hauran de ser analitzades, verificades i validades conforme normativa CENELEC amb una avaluació independent ISA.

7.9 GESTIÓ DE CIBERSEGURETAT

La gestió del Projecte i tot l'equipament inclòs al mateix portarà associada l'enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments en matèria de ciberseguretat per a sistemes operacionals.

Aquest procés s'aplica a tot el sistema en la seva totalitat, incloent-hi tots els subsistemes que el componen, les interfícies entre aquests subsistemes, i les interfícies pertinents entre el sistema i el Sistema Ferroviari de FMB.

Per la necessitat d'abordar la gestió de riscos de seguretat de la informació al sector ferroviari per al sistema licitat, FMB requereix establir les condicions mínimes per satisfer pel sistema objecte d'aquest plec, en matèria de ciberseguretat. Per complir els requisits establerts a l'SGSI d'FMB i garantir la prestació d'un servei essencial, l'adjudicatari complirà amb les exigències especificades al document següent.

El procés de gestió de la ciberseguretat, per a l'adquisició de l'equip d'auscultació de gàlib de túnel, haurà de complir amb les normatives i estàndards de seguretat:

- Esquema Nacional de Seguretat (ENS).
- Directiva NIS2.
- Reglament General Europeu de Protecció de Dades (RGPD).
- Els sistemes operacionals hauran de complir amb l'aplicació de les recomanacions recopilades a les Normatives: UNE-EN IEC 62443, EN 50701 particular per al sector ferroviari - o la seva futura transposició a IEC63452 que ja està en curs- i l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS – CCN), segons la nota tècnica NTOTIC_014 sobre els requisits de seguretat per a sistemes operacionals de FMB o actualitzacions al respecte.

Totes les Normes seran considerades a la versió vigent, en la seva darrera publicació a la data d'adjudicació del contracte.

Aquest procés s'aplica a tot el sistema en conjunt (tots els subsistemes que integren el sistema, les interfícies entre els diferents subsistemes, etc.) i les interfícies que resultin aplicables entre el sistema licitat i el Sistema Ferroviari de FMB.

S'haurà de tenir en compte la ciberseguretat en el context del procés del cicle de vida segons la norma EN 50126-1 RAMS.

7.9.1 EQUIPAMENT BASE PER A CIBERSEGURETAT

El nou Sistema ATO WIFI disposarà de mecanismes per garantir la ciberseguretat en el nou sistema ATO.

A continuació es detallen característiques base (amb caràcter enunciatiu i no limitatiu ni exhaustiu):

- Ràdios amb diferents mecanismes de seguretat. Mecanismes de seguretat:
 - Utilització de WPA2-Enterprise contra servidor radis (actualització de certificats 802.1X per a la connexió entre les ràdios de vehicle amb les de via).
 - Ocultació d'identificació de conjunt de serveis (SSID)
 - Xifrat i autenticació sense fil
 - Ample de banda de RF "atípic"
 - Filtre MAC (protocol propietari de Moxa que només permet connexions clients de clients Moxa i amb el firmware corresponent).
 - Quan s'especifiqui l'ús d'equipament MOXA, es permetrà la utilització d'un equip superior en prestacions tècniques i de ciberseguretat, sempre que aquest hagi estat prèviament presentat i aprovat per FMB.
 - IP estàtica.
 - Nivell d'aplicació (xifrat).
- S'han realitzat els següents test avançats wireless a les ràdios:
 - Rogue access points
 - Jamming/interference
 - Evil Twin
 - IV attack
 - Packet sniffing
 - Replay Attacks
 - WPA attacks (breaking WPA2)
 - FragAttacks
- Es fan escanejos de vulnerabilitats periòdics a les ràdios cada any amb Nessus Pro o quan surt un nou firmware.

S' inclourien els següents serveis i eines de seguretat, havent de confirmar a fase de replanteig que hi ha espai per incloure aquests elements a l' embarcat:

- Instal·lació de Firewalls a la cabina de comunicacions on es connecten les ràdios i el WATO per filtrar i només permetre el trànsit pertinent mitjançant regles d'accés (ips d'origen, ip de destinació i ports d'aplicació). Aquests firewalls tindrien IDS/IPS i inspecció profunda de paquets.
- Bloquejarà qualsevol tipus d' escaneig de ports, atacs com: DDOS, XMAS, etc.
- Servidor amb les funcionalitats següents:
 - Consola Central IDS
 - Syslog: rebrà esdeveniments de les ràdios, esdeveniments dels firewalls i esdeveniments dels sensors IDS.
 - Monitoratge de l' estat de les ràdios
- Sensors IDS als switches on es connecten les ràdios i el sistema WATO que monitoritzaran:
 - Flux de trànsit
 - Dispositius
 - Connexions
 - Protocols
 - Aquests sensors IDS analitzen i recullen esdeveniments de seguretat purament de les ràdios no del protocol ATO – WATO. A més fa d' inventari i anàlisi de vulnerabilitats.
 - Aquests sensors poden manar esdeveniments al servidor que es requereixi.
- SGW (Secure gateway): Firewall dins del tren, amb les següents funcionalitats:
 - Registra esdeveniments de seguretat
 - Tallafocs de nivell 2 o nivell 3.
 - Controlador d'accés a la xarxa.

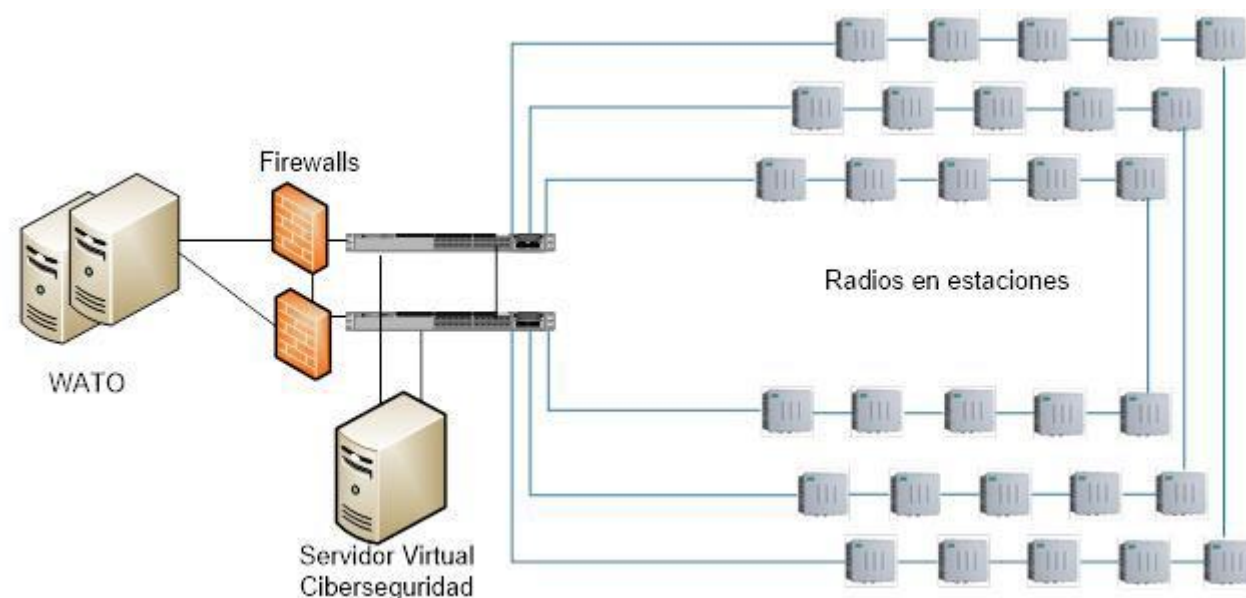


Figura 34 Arquitectura via amb ciberseguretat.

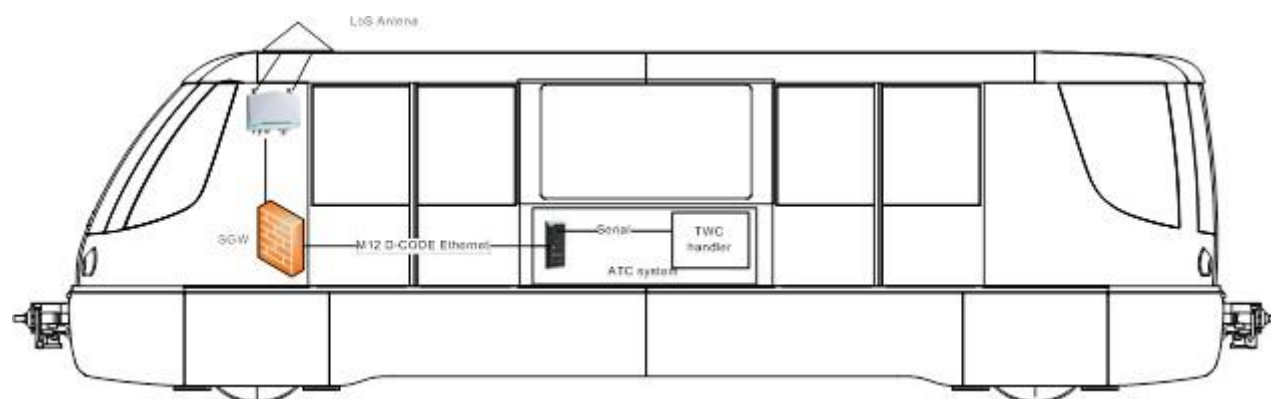


Figura 35 Arquitectura vehicle con ciberseguretat.

7.10 GESTIÓ DE SEGURETAT I SALUT

Serà necessària una gestió efectiva de mesures de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) a adoptar en la obra, les quals hauran de ser definides, adquirides i utilitzades segons es detalla a l'Annex 1 Estudi de Seguretat i Salut d'aplicació en aquesta obra.

La documentació relativa a Seguretat i Salut descriurà, com a mínim, els següents punts:

- Descripció dels procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars que hagin de ser utilitzats o estigui previst que puguin ser utilitzats.
- Identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a tal efecte les mesures tècniques necessàries per a tal fi.
- Relació dels riscos laborals que no puguin ser eliminats, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques destinades a controlar i reduir dits riscos i valorant la seva eficàcia, en especial quan mesures alternatives siguin proposades.
- Descripció dels serveis sanitaris i comuns dels que haurà d'estar dotat el centre de treball de l'obra, en funció del número de treballadors que hagin d'utilitzar-los.
- Consideració de les condicions de l'entorn on es realitzi l'obra, així com la tipologia i característiques dels materials i elements que hagin de ser utilitzats, determinació del procés constructiu i ordre d'execució dels treballs.

7.11 GESTIÓ DE LA QUALITAT

Serà necessària una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements de l'obra mitjançant un Pla de Qualitat que haurà de detallar com pensa el Contractista complir els requeriments exigits a l'obra, dividits en requeriments generals, com el compliment de la ISO 9001, i els requeriments específics del Projecte i Obra.

El Programa de Punts d'Inspecció (PPI) té per objectiu deixar registre escrit de que les activitats s'han realitzat correctament i inclourà taules on s'enumeraran les tasques clau del Projecte o activitat que s'han de controlar. Dites taules indicaran les tasques a realitzar i les persones encomanades per fer-les i certificar que s'han realitzat correctament.

7.12 GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS

L'execució de les obres haurà de complir les mesures i criteris ambientals definits a la Memòria Ambiental del projecte, que tindran caràcter contractual, així com els criteris ambientals obligatoris definits a la INSTRUCCIÓ TÈCNICA PER A L'APLICACIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS PER A OBRES (EXECUCIÓ D'INFRAESTRUCTURES) vigent, d'acord amb el procediment P716, la qual es desenvolupa mitjançant la Guia per a l'elaboració de la Memòria Ambiental.

S'haurà de portar a terme la gestió mediambiental i de residus de la construcció derivats de l'obra, incloent tota la documentació i mitjans necessaris per:

- Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
- Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

El Contractista haurà de redactar una Memòria Ambiental, que ha d'incloure el Pla de Gestió de Residus. Aquesta Memòria haurà de constar de les següents activitats bàsiques:

- Identificació i quantificació de residus, i la seva posterior classificació segons el Codi Europeu de Residus (CER), identificant la seva naturalesa (especial, no especial o inert) i les seves possibles gestions (valoritzacions o tractaments). L'estimació de les quantitats que es produiran s'han de basar en les recomanacions indicades a la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc elaborada per l'Agència de Residus de Catalunya i l'ITEC.
- Aplicació de mesures genèriques i específiques de prevenció i minimització de residus a l'obra, realitzant una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva tipologia, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus especials i perillosos segons la seva naturalesa.
- Reutilització, valoració o eliminació de residus.
 - Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa obra.
 - Per als residus que no puguin ser reutilitzats, es prioritzaran les operacions de valorització o reciclatge extern a centres que permetin allargar la vida útil del material mitjançant la seva transformació o trituració (fomentant per exemple l'obtenció d'àrids reciclats, reciclatge de fusta, reciclatge d'acer o ferro, etc.).
 - L'última opció a considerar en cas que les alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors autoritzats.

8 CONDICIONS PARTICULARS

Les Condicions Legals queden recollides en el punt 7 del DOCUMENT III - PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS; a més de les prescripcions recollides en el citat Plec, els següents condicionants vinculants hauran de ser tinguts en compte pel Contractista:

- Es presentarà l'**Organigrama** i funcions dels membres de l'equip de treball de l'obra dimensionat per torns de 24 hores (pel muntatge, ajust i concordança) detallant: Cap de Projecte, Cap d'Obra, enginyers d'enclavaments, rols de l'equip de treball, pilots homologats (PHS), responsable de ciberseguretat, etc. A més, s'haurà d'evidenciar:
 - **Cap de Projecte / Obra (PM).**
 - **Responsable de Enginyeria.**
 - **Responsable de Instal·lacions** de l'Obra. Els caps d'obra hauran de ser Recurs Preventiu a l'Obra.
 - **Responsable de Proves i Posada en Servei d'equips ATO a via** de l'Obra. Els Responsables de Proves d'obra hauran de ser Recurs Preventiu a l'Obra.
 - **Responsable de Proves i Posada en Servei d'equips ATO embarcats.** Els Responsables de Proves d'obra hauran de ser Recurs Preventiu a l'Obra.
 - **Responsable de Ciberseguretat.**
- El contractista disposarà d'equips duplicats per a la instal·lació del Sistema ATO a VIA (*WAYSIDE instal·lació*) a dues estacions de forma simultània i possibilitar poder acabar aquests treballs a via de Línia 1 en 6 mesos.
- S'estima temps d'instal·lació de 2 trens per setmana en aquesta opció de no conèixer equips antics i nous. El contractista equiparà el recursos per a poder assolir aquest objectiu.
- Es desinstal·laran tant en via com en embarcat les ràdios i antenes antigues ja que seran utilitzades de recanvi. El contractista equiparà el recursos per a poder assolir aquest objectiu.
- Es podran realitzar la instal·lació de les noves ràdios al TALLER de L1, proper a la via de proves. El contractista equiparà el recursos per a poder assolir aquest objectiu.
- Es podrà treballar més de **8 h diàries en un TALLER i/o PATI DE VIES de TALLER**, si bé es facilitarà que en aquest taller s'han de compatibilitzar les necessitats de PORTA DE COTXERES MML1. El contractista equiparà el recursos per a poder assolir aquest objectiu.
- El contractista ha de minimitzar el temps en que FMB no disposi d'un tren per treball de proves del Sistema ATO nou. Es podran **realitzar proves tant diürn com en banda de manteniment nocturn (3 hores) segons ho permetin les condicions del Servei**. El contractista equiparà el recursos per a poder assolir aquest objectiu.

- Les reunions d'obra es realitzaran en Barcelona en les oficines de FMB, tant en horari diürn com en nocturn. Si per qualsevol motiu no es poguessin fer de manera presencial, es realitzaran de manera telemàtica.
- Els equips de mesura utilitzats hauran de disposar dels corresponents certificats de calibratge. Els registres (PPI, HRD, Protocols,...) amb mesures de valors hauran de detallar l'equip amb els quals han estat realitzats.
- Els registres (PPI, HRD) detallaran que l'equip de Senyalització compleix amb les condicions de no invasió de gàlibs dinàmics mínims de trens traslladats per DO /FMB.
- Respecte a l'entrega de la documentació i plànols s'haurà de fer entrega de 4 còpies en format paper i electrònic (el plànols en format AutoCAD i PDF). Els plànols de Vies i Cables hauran de complir la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
- Per poder portar a terme els treballs de l'Obra, el Contractista haurà de seguir el procediment intern adient i específic per a cada sistema / equip al respecte.
- Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal. El protocol de proves haurà de recollir totes les dades d'interès necessàries per poder caracteritzar el sistema / equip a fi de servir com a referència.
- Les proves i assaigs es realitzaran segons el protocol de proves proposat pel Contractista i aprovat per TMB o el seu Representant Legal.
- A nivell de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) l'obra estarà donada d'alta a la plataforma Achilles i les evidències PRL pel contractista i subcontractistes hauran d'estar actualitzades a aquesta base de dades.
- A nivell documental l'obra s'executarà segons Sistema de Gestió de Projectes FMB.
- El contractista ha de disposar dels Pilots Homologats i Recursos Preventius necessaris per la realització de l'obra.
- Serà necessari obrir el Llibre d'Obra a l'enclavament a on es reflectissin els treballs de cabina i camp realitzats cada dia.
- L'obra es portarà a terme fonamentalment en horari nocturn fora de servei comercial. Les novetats després de cada jornada de treball (resum actuació i PPI) s'hauran de presentar via e-mail a FMB.
 - Per activitats nocturnes: abans de les 08:00 h del matí (immediatament a posteriori de l'actuació).
 - Per activitats diürnes: a la finalització de la jornada i abans de les 22:00 h (immediatament a posteriori de l'actuació).
 - Enregistrament al Llibre Seguiment Obra de les activitats efectuades.
- Serà obligatori un reten a l'enclavament fins a les 6 hores del mati quan es toquin elements de la cabina i camp en fase de proves FAT o SAT i es fa marxa enrere.
- Serà obligatori un reten tècnic a camp fins a les 8 hores del mati en les jornades de posada en servei.
- Respecte a les peticions de treballs en via, per cada actuació nocturna serà necessari que el contractista sol·liciti la petició mitjançant el format de sol·licitud de treball en via de TMB. Les peticions s'hauran de sol·licitar amb una antelació de 5 dies.

9 DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR

D'acord al Sistema de Gestió de Seguretat aplicable a les obres de Senyalització Ferroviària de FMB, la documentació de referència és la següent. No obstant, si derivat d'un acord explícit entre TMB i el Contractista, es determina que, per la complexitat de l'obra, no són necessaris alguns dels documents requerits, aquests podran ser desestimats.

9.1 FASE D'OFERTA

Serà necessària l'entrega de la següent documentació:

- Organigrama amb els rols dels equips de treball.
 - A detallar rols de l'Equip de Treball, Recursos, Responsable de Projecte, Pilots Homologats, etc.
- Planificació dels treballs: s'ha de presentar una proposta de cronograma amb detall de les Fases detallades anteriorment.
 - Equips de treball.
 - Detall de les possibles afeccions al servei.
 - Definició dels mitjans necessaris (tall de via, operador, pilot de seguretat, personal de reforç, elements a bloquejar, embridar...) a considerar durant cadascuna de les fases de la posada en servei de la modificació.
- Període de Garantia, que com a mínim serà de **24 mesos** a partir de la recepció provisional.
- Anàlisi d'amenaques preliminar.
- Anàlisi de risc preliminar.
- Partides econòmiques desglossades d'acord al DOCUMENT IV – PRESSUPOST.
- Llistat de detall del material a subministrar per a la renovació del nou ATO WIFI.
- Llistat de detall del material de recanvis mínim.
- Detall del cicle de vida dels materials crítics per al desenvolupament dels treballs descrits anteriorment confirmat el seu estat con ACTIU.

Cas que l'oferta del contractista no reculli el detall de partides econòmiques de materials i/o activitats a realitzat o subministrar indicades al plec d'especificacions, s'entendrà que l'oferta inclou la realització d'aquestes activitats i materials, sense increment del preu ofert.

Cas que a l'oferta no es reculli alguna de les activitats o materials detallats al plec d'especificacions, s'haurà de indicar explícitament a l'oferta, fent un esment del motiu que justifiqui la no inclusió de la activitat o material dintre del pressupost.

9.2 FASE D'OBRA

Serà necessària l'entrega de la següent documentació:

- Evidència de la cobertura de l'Assegurança de Responsabilitat Civil.
- Pla de Treballs de l'obra proposada.
- Pla de Gestió de la Qualitat, incloent l'Organigrama amb els rols dels equips de treball.
- Pla de Gestió Mediambiental i Gestió de Residus.
- Pla de Gestió RAMS.
- Pla de Gestió de la Configuració (compliment de requeriments i especificacions, control dels canvis).
- Pla de Manteniment, incloent fitxes tècniques de tots els productes a instal·lar.
- Procediments de muntatge i instal·lació.
- Pla de Seguretat i Salut, en compliment de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut inclòs a l'Annex 1 d'aquest Projecte.
- Pla de Proves i Assajos (pla, protocols, quaderns i informes), incloent el Programa de Punts d'Inspecció (PPI's).
- Planificació de treballs (cronograma) de l'obra actualitzat respecte als canvis des de la Fase d'Oferta, si s'escau.
- Gestió de les interfícies.
- Informes de les solucions Tècniques implementades.
- Esquemes i plànols HW provisionals. Inclou Plànol de Vies i Cables d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
- Pla de Gestió de Compatibilitat Electromagnètica (EMC).
- Anàlisi de risc preliminar per a ciberseguretat.
- Inventari d'actius segons NTOTIC_012_DESCRIPCION DE LOS CONCEPTOS DEL LISTADO SuC.
- Arquitectura de Seguretat:
 - Diagrama de zones i conductes.
 - Anàlisi de risc detallat per cada zona de Seguretat.
 - Propòsit de la comunicació (Funcionalitats, protocols...).
 - Matriu de comunicacions.
 - Flux de dades (origen, destí, nodes...).
 - Regles FireWall (comunicació entre diferents zones).

- Descripció de Contramesures compensatòries.
- Nivell de Seguretat Objectiu (SL-T) i Nivell de Seguretat Assolit (SL-A).
- Guies de Bastionat dels equips (com Annex s'aporten mesures mínimes de bastionat requerit per l'ENS).
- Pla de Gestió la Seguretat de la Cadena de Subministrament.
- Pla de Gestió de Vulnerabilitats i pegats.
- Tota la informació requerida en compliment a la normativa vigent en l'àmbit de la ciberseguretat.
- Resultats d'una auditoria de pentesting.
- Proposta de pla de manteniment i actualització dels actius inventariats del sistema, indicant les operacions de seguretat i el perfil tècnic requerit per a la seva execució.
- Plans de recuperació i continuïtat.
- Actes de replantejos.
- Informes d'obra.
- Checklists de muntatge i desmuntatge d'elements de Senyalització.
- Certificats de materials.
- Fulls de Registre de Dades ajusts finals (HRD). Inclou Checklist d'ajust accionament elèctric i galgat segons condicions de qualitat de FMB.
- Petició de canvi.
- Anàlisi d'impacte.
- Full de control de versions.
- Protocols de proves d'equip de validació.
- Informes de no regressió.
- Informes de verificació.
- Informes de validació.
- Protocols concordança d'enclavament.
- Pla de posada en servei.
- Actualització Informe de Validació y Verificació del nou Sistema ATO.
- Actualització de l'Anàlisi d'amenaces (Hazard Log) de l'actuació.

9.3 FASE DE FINALITZACIÓ

Serà necessària l'entrega de la següent documentació final d'obra:

- Informes de les solucions Tècniques implementades actualitzats.
- Especificacions tècniques i funcionals de sistemes i subsistemes.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Certificacions, acreditacions i homologació dels equips i del sistema.
- Documentació as-built de tot el Projecte:
 - Actualització dels esquemes hardware dels equips.
 - Actualització dels esquemes d'elements de camp o plànols de vies i cables d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
 - Plànols d'equipament de cabina (layouts) amb detall d'entrada de cables a la cabina. Aplica a cabina enclavament, cabina cambra comunicacions i cabina cap estació.
 - Plànols d'equipament de l'estació amb el detall del recorregut de cablejats, Fibra Óptica i equips del Sistema ATO WIFI.
 - Plànols d'equipament a túnel / via, amb les ubicacions exactes d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.

10 TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

El termini d'execució global dels treballs d'enclavament i Senyalització des de l'adjudicació del contracte serà de **DIVUIT (18) MESOS**.

El **termini de garantia** serà de **VINT-I-QUATRE (24) MESOS** a partir de la recepció provisional.

El còmput del termini de garantia es farà sobre la base del temps en què cada sistema estigui en funcionament o útil per al servei, i s'interromprà en cas d'avaria general o avaria sistemàtica. Un cop corregits els defectes que ocasionaven l'avaria general o sistemàtica, es reprendrà el període de garantia.

S'entendrà que hi ha avaria sistemàtica dins del període de garantia:

- Amb caràcter general, quan una determinada avaria de qualsevol conjunt o element es repeteix en més del 20% dels equips del mateix tipus que formen part del subministrament.
- Pel que fa referència al software, quan per causa d'aquest es produeixin tres (3) avaries de la mateixa naturalesa i característiques, objectivament constatades, en un (1) mes, cinc (5), en dos (2) mesos consecutius i referides totes a una mateixa funcionalitat prevista en el sistema no imputables a l'entorn hardware.

L'avaria sistemàtica produirà l'obligació d'eliminar la causa en totes les unitats i interromprà el còmput de temps de garantia transcorregut. Aquest còmput prosseguirà per l'element avariat en el cas del hardware o per l'objectiu afectat en el cas del software, a partir del moment en que l'adjudicatari hagi solucionat l'avaria sistemàtica.

La unitat de temps mínima per al còmput de la garantia serà el dia natural, de manera que qualsevol fracció de dia es considerarà un dia natural.

11 DOCUMENTS QUE CONSTITUEIXEN EL PROJECTE

El present Projecte està format pels següents documents:

- DOCUMENT I – MEMÒRIA I ANNEXES
 - Memòria
 - Annex 1 – Estudi de Seguretat i Salut
 - Annex 2 – Guia Memòria Ambiental
 - Annex 3 – Estudi RAMS
 - Annex 4 – Pla de Treballs
 - Annex 5 – Resum del Pressupost
- DOCUMENT II – PLÀNOLS
- DOCUMENT III – PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
- DOCUMENT IV – PRESSUPOST

12 EQUIP REDACTOR

En data 07 de gener del 2026 se signa el Plec "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS.

Tècnic Coordinador Projecte

Isaac Pérez Moro
Responsable de Projectes de
Senyalització i Telecontrol Ferroviari
UST

EQUIP REDACTOR	
ÀMBIT	Nom i Cognom del col·laborador que pertany al equip de Projecte
UST	Toni Carayol Romero
UST	Cristian García Ruíz

ANNEX 1 – ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI DE DE SEURETAT I SALUT



Projecte: Projecte: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL
SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB

Data: **22/01/2026**.

Autor: Ignacio Barrios Orrios (S.P.R.L. MARE NOSTRUM, S.L.)

ÍNDEX

1	OBJECTE	8
1.1	JUSTIFICACIÓ DE L' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	9
1.2	OBJECTE DE L' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.....	9
1.3	DESIGNACIÓ DELS COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	9
1.4	DADES DEL PROJECTE D' OBRA	10
2	DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS.....	10
3	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCOS DURANT L' OBRA.....	10
3.1	METODOLOGIA D' AVALUACIÓ	11
3.2	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS DE L' ENTORN. MESURES PREVENTIVES ASSOCIADES I MITJANS DE PROTECCIÓ NECESSARIS	11
3.2.1	RISCOS EVITABLES EN FUNCIÓ DE L' ENTORN	11
3.2.1.1	RISCOS INHERENTS A LES EXPLOTACIONS FERROVIÀRIES.....	11
3.2.2	RISCOS EVITABLES EN FUNCIÓ DE L' ENTORN	13
3.2.2.1	TREBALLS EN TÚNEL I ZONA DE VIES.....	14
3.2.2.2	TREBALLS EN ESTACIONS.....	20
3.2.2.3	DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES (CÀMERES TÈCNIQUES I DE BT)	24
3.2.2.4	TREBALLS AL TALLER / COTXERA	26
3.2.2.5	TREBALLS A TRENS.....	30
3.3	IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS PROPIS DE L' ACTIVITAT CONTRACTADA. MESURES PREVENTIVES I/O PROTECCIONS TÈCNIQUES PER AL CONTROL DE RISCOS	31
3.3.1	RISCOS EVITABLES DE L' ACTIVITAT CONTROLADA	31
3.3.2	NORMES DE SEGURETAT GENERALS PRÈVIES A L' INICI DE L' OBRA	32
3.3.3	NORMES DE SEGURETAT GENÈRIQUES EN EL TRANCURS DE L' OBRA	32
3.3.4	RISCOS EN FUNCIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU	33
3.3.4.1	FASES D' OBRA PREVISTES	33
3.3.4.2	INSPECCIONS, VISITES D' OBRA I REPLANTEIGS	34
3.3.4.3	TREBALLS D' INSTAL·LACIONS LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D' OBRA.....	35
3.3.4.4	TREBALLS I SENYALITZACIÓ DE TANCAMENTS PERIMETRALS.....	36
3.3.4.5	RECEPCIÓ, CÀRREGA-DESCÀRREGA I ABASSEGAMENT DE MATERIALS.....	37
3.3.4.6	TREBALLS DE DESMUNTATGE I LLEVANT D'INSTAL·LACIÓ ACIONS O EQUIPS	38
3.3.4.7	MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES.....	40
3.3.4.8	TREBALLS EN COBERTES, VOLADISSOS I TORNADA	40
3.3.4.9	TREBALLS DE MUNTATGE I CONNEXIÓ D' INSTAL·LACIONS ACIONS FIXES	41
3.3.4.10	TREBALLS DE COMPROVACIÓ, ASSAIGS, CONTROL DE QUALITAT I POSADA EN SERVEI DE LA INSTAL·LACIÓ LACIÓ.....	42
3.3.5	RISCOS DERIVATS DE LES ACTIVITATS BÀSIQUES CONTRACTADES.....	43
3.3.5.1	ESTESA DE CONDUCCIONS O CABLEJAT SOTERRANI, AERI O DE SUPERFÍCIE	44
3.3.5.2	MUNTATGE I CONNEXIÓ D' EQUIPS EN VIA.....	44
3.3.5.3	INSTAL·LACIONS D'AIRE CONDICIONAT I CLIMATITZACIÓ	45

3.4	RISCOS ESPECIALES.....	48	5.6.1	RADIACIONES NO IONIZANTES.....	62
4	PROCEDIMENTS DE TREBALL, EQUIPS DE TREBALL, EINES I MITJANS AUXILIARS	48	5.7	PERMISOS ESPECIALES DE TREBALLS. ACTIVITATS DE RISC ESPECIAL	62
4.1	NORMES BÀSIQUES D' APLICACIÓ DE TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS ACIONS DE F. C. METROPOLITÀ.....	48	5.8	FIGURES DE CONTROL DE LA SEURETAT EN L' OBRA	62
4.1.1	NORMES BÀSIQUES GENERALS.....	48	5.8.1	PRESÈNCIA DE RECURS PREVENTIU.....	62
4.1.2	NORMES BÀSIQUES EN ZONA DE VIES I TÚNELS.....	50	5.8.2	PILOT HOMOLOGAT DE SEURETAT	63
4.1.3	NORMES BÀSIQUES EN ESTACIONS.....	50	5.8.3	SEURETAT DEL PERSONAL EXTERN A L' OBRA DURANT VISITES O INSPECCIONS.....	63
4.1.4	NORMES BÀSIQUES A TALLER	51	6	INSTAL· ACIONS SANITÀRIES.....	64
4.1.5	NORMES BÀSIQUES EN TREN.....	51	6.1	SERVEIS SANITARIS I COMUNS.....	64
4.2	LEGISLACIÓ APLICABLE.....	51	6.1.1	EMPLAÇAMENT, ÚS I PERMANÈNCIA	64
4.3	NORMES DE SEURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR (PROCEDIMENTS FMB).....	51	6.1.2	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES.....	64
4.4	DISPOSICIONS LEGALS D' APLICACIÓ	52	6.1.3	CONDICIONS HIGIÈNIQUES, COMFORT I MANTENIMENT	64
4.5	MATERIALS, MÀQUINÀRIA, EINES I EQUIPS DE TREBALL	52	6.1.4	DOTACIONS.....	64
4.5.1	EINES PORTÀTILS	52	6.2	VESTIDORS I LAVABOS.....	64
4.5.1.1	EINES PORTÀTILS ELÈCTRIQUES	52	6.3	DUTXES.....	65
4.5.1.2	EINES PORTÀTILS MANUALS.....	53	6.4	INODORS.....	65
4.5.1.3	SERRA CIRCULAR	54	6.5	MENJADORS	65
4.5.1.4	MARTELL PNEUMÀTIC.....	55	6.6	SERVEIS COMUNS EXISTENTS A TMB.....	65
4.5.2	ELEMENTS AUXILIARS	56	7	PRESSUPOST.....	66
4.5.2.1	ESCALES DE MÀ, DE TISORA I EXTENSIBLES.....	56	8	ACTUACIÓ EN CAS D' EMERGÈNCIA	71
5	CONDICIONS DE SEURETAT A L' OBRA.....	57	8.1	PLA D' EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ DE L' OBRA. CONSIGNES D' ACTUACIÓ	71
5.1	ACCESSOS I CIRCULACIÓ.....	57	8.2	VIES D' EVACUACIÓ I SORTIDES D' EMERGÈNCIA	71
5.2	CONDICIONS TÈCNIQUES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	57	8.3	PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D' INCENDIS	72
5.2.1	PROTECCIONS COL· LECTIVES	57	8.3.1	MITJANS DE PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D' INCENDIS	72
5.2.2	PROTECCIONS INDIVIDUALS	58	8.4	CONSIGNES D' AUTOPROTECCIÓ A LA XARXA DE METRO I EDIFICACIONS DE TMB	72
5.3	CONDICIONS AMBIENTALS.....	58	8.5	ACTUACIÓ EN CAS D' ACCIDENT	74
5.3.1	IL·LUMINACIÓ	58	8.5.1	FARMACIOLA.....	75
5.3.2	SOROLL	58	9	FORMACIÓ, INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS	75
5.3.3	PRESÈNCIA DE PARTÍCULES EN SUSPENSIO.....	59	9.1	CONTINGUT DE LES ACCIONS DE FORMACIÓ	75
5.4	CONDICIONS DE CONSERVACIÓ I MANTENIMENT	60	9.2	ORGANITZACIÓ DE L' ACCIÓ FORMATIVA	76
5.5	MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS. GESTIÓ DE RESIDUS.....	60			
5.5.1	FITXA DADES DE SEURETAT.....	61			
5.6	RADIACIONES	62			

9.3	INSTRUCCIONS GENERALS I ESPECÍFIQUES.....	76	10.7.2	CRITERIS DE MESURAMENT.....	89
9.4	INFORMACIÓ I DIVULGACIÓ.....	77	10.7.2.1	FORMES DE MESURAR.....	89
10	PLEC DE CONDICIONS	78	10.7.2.2	ORDRE DE PRELACIÓ.....	89
10.1	INTRODUCCIÓ	78	10.7.3	PREUS CONTRADICTORIS.....	89
10.2	OBJECTE D' AQUEST PLEC	78	10.7.4	SANCIONS.....	89
10.3	DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	78	10.7.5	PARALITZACIÓ DE LES OBRES.....	90
10.4	COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE AQUESTS DOCUMENTS	78	10.7.5.1	CONCEPTE DE RISC GREU I IMMINENT	90
10.5	CONDICIONS D' ÍNDOLE LEGAL.....	78	10.7.5.2	LES PARALITZACIONS PREVISTES AL RD 1626/1997	90
10.5.1	NORMATIVA LEGAL D' APLICACIÓ.....	78	10.8	CONDICIONS D' ÍNDOLE TÈCNICA	90
10.6	CONDICIONS D' ÍNDOLE FACULTATIVA	81	10.8.1	MITJANS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	90
10.6.1	PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L' EXECUCIÓ DE L' OBRA.....	81	10.8.1.1	DESCRIPCIÓ DE LES CONDICIONS D' ALGUNS MITJANS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA.....	90
10.6.2	LA PROPIETAT O L' AUTOR DE L' ENCÀRREC	81	10.8.2	MITJANS AUXILIARS, ESTRIS I EINES PORTÀTILS.....	93
10.6.3	OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES	81	10.8.2.1	TORRETES MÒBILS	93
10.6.3.1	REIAL DECRET 1109/2007. REGULACIÓ DE LA SUBCONTRACTACIÓ	83	10.8.2.2	TORRETES O CASTILLETES DE FORMIGONAT	93
10.6.4	OBLIGACIONS DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA.....	83	10.8.2.3	PLATAFORMES VOLADES.....	94
10.6.4.1	EL PROJECTISTA.....	83	10.8.2.4	BASTIDES SOBRE BORRIQUETES	94
10.6.4.2	COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT	84	10.8.2.5	ANDAMIOS METÀL·LICS TUBULARS	94
10.6.5	SERVEI DE PREVENCIÓ	84	10.8.2.6	ESCALES DE MÀ	95
10.6.6	RECURSOS PREVENTIUS	84	10.8.2.7	PUNTALS METÀL·LICS.....	96
10.6.7	DELEGATS DE PREVENCIÓ.....	85	10.8.2.8	EXTINTORS.....	97
10.6.7.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS DEL DELEGAT DE PREVENCIÓ	86	10.8.3	EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	97
10.6.7.2	COMPETÈNCIES I FACULTATS DELS DELEGATS DE PREVENCIÓ	86	10.8.3.1	PROTECCIÓ DEL CAP	98
10.6.7.3	NORMES ESPECÍFIQUES DEL DELEGAT DE PREVENCIÓ	86	10.8.3.2	PROTECCIÓ DE LA CARA.....	98
10.6.7.4	GARANTIES I SECRET PROFESSIONAL DELS DELEGATS DE PREVENCIÓ	86	10.8.3.3	PROTECCIÓ DE LES OÏDES	98
10.6.8	COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT	86	10.8.3.4	PROTECCIÓ DE LA VISTA.....	98
10.6.9	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS.....	87	10.8.3.5	PROTECCIÓ DE L' APARELL RESPIRATORI.....	99
10.6.10	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS	87	10.8.3.6	PROTECCIÓ DE LES EXTREMITATS INFERIORS	99
10.6.11	ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL I TOT RISC DE CONSTRUCCIÓ I MUNTATGE	87	10.8.3.7	PROTECCIÓ DE LES EXTREMITATS SUPERIORS	99
10.6.12	PARTS D' ACCIDENT	88	10.8.3.8	PROTECCIÓ DEL TRONC	100
10.6.13	PARTS DE DEFICIÈNCIES	88	10.8.3.9	PROTECCIÓ TOTAL DEL COS.....	100
10.6.14	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT I L' ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	88	10.8.3.10	CINTURONS I ACCESSORIS	100
10.6.15	PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	88	10.8.4	MAQUINÀRIA.....	101
10.6.16	LLIBRE D' INCIDÈNCIES	88	10.8.4.1	MAQUINÀRIA MANUAL.....	101
10.7	CONDICIONS D' ÍNDOLE ECONÒMICA.....	89	10.8.4.2	NORMES PER A LA MAQUINÀRIA D' ELEVACIÓ I TRANSPORT	102
10.7.1	CERTIFICACIONS.....	89	10.8.4.3	SERRA DE DISC SOBRE TAULA	104
			10.8.4.4	DIVERSOS	105
			10.8.5	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS	105
			10.8.5.1	SERVEIS COMUNS	105
			10.8.5.2	INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL ELÈCTRICA	106
			10.8.5.3	INSTAL·LACIÓ D'AIGUA POTABLE	108
			10.8.6	SENYALITZACIÓ.....	108
			10.8.6.1	NORMES GENERALS	108
			10.8.6.2	SENYALITZACIÓ DE LES VIES DE CIRCULACIÓ.....	109
			10.8.6.3	PERSONAL AUXILIAR DELS MAQUINISTES PER A TASQUES DE SENYALITZACIÓ	109
			10.8.6.4	IL·LUMINACIÓ ARTIFICIAL	109
			10.9	ALTRES CONDICIONS	109

10.9.1	NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL	109
10.9.1.1	PRESA DE DECISIONS.....	109
10.9.1.2	AVALUACIÓ CONTÍNUA DELS RISCOS	109
10.9.1.3	CONTROLS PERIÒDICS.....	109
10.9.1.4	ADEQUACIÓ DE MESURES PREVENTIVES I ADOPCIÓ DE MESURES CORRECTORES	110
10.9.1.5	PARALITZACIÓ DELS TREBALLS.....	110
10.9.1.6	REGISTRE I COMUNICACIÓ DE DADES I INCIDÈNCIES.....	110
10.9.1.7	COL·LABORACIÓ AMB EL COORDINADOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT.....	110
10.9.2	REUNIONS DE SEGUIMENT I CONTROL INTERN	111
10.9.3	FORMACIÓ I INFORMACIÓ.....	111
10.9.3.1	ACCIONS FORMATIVES.....	111
10.9.4	INSTRUCCIONS GENERALS I ESPECÍFIQUES.....	112
10.9.5	INFORMACIÓ I DIVULGACIÓ	112
10.9.6	ASSISTÈNCIA MEDICOSANITÀRIA.....	113
10.9.6.1	SERVEIS ASSISTENCIALS	113
10.9.6.2	MEDICINA PREVENTIVA	113
10.9.6.3	FARMACIOLA D' OBRA	114
10.9.6.4	NORMES SOBRE PRIMERS AUXILIS I SOCORRISME.....	114
10.9.6.5	NORMES EN CAS D' ACCIDENT LABORAL.....	115
10.9.7	CRONOGRAMA DE COMPLIMENT DE LA SEGURETAT I SALUT	116
10.9.8	MESURES D' EMERGÈNCIA.....	116
10.9.8.1	MESURES GENERALS I PLANIFICACIÓ	116
10.9.8.2	VIES D' EVACUACIÓ I SORTIDES D' EMERGÈNCIA	116
10.9.8.3	PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D' INCENDIS	116
10.10	CONDICIONS EN ELS PREVISIBLES TREBALLS POSTERiors EN RELACIÓ AMB LA SEGURETAT I SALUT	117
10.10.1	INSTAL·LACIÓ DE SALUBRITAT	117
10.10.2	INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ I AIGUA CALENTA SANITÀRIA	117
10.10.3	INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT	117
10.10.4	ALTRES INSTAL·LACIONS	117
10.11	CONCLUSIÓ PLEC.....	117
11	DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	118
11.1	PLÀNOLS D'UBICACIÓ	118
11.2	POSICIÓ CORRECTA ESCALA DE MÀ.....	119
11.3	P.C. DETALLS DE BARANES.....	120
11.4	DETALLS / PRECAUCIONS CONTRA EL RISC ELÈCTRIC	120
12	CONDICIONS PARTICULARS.....	121
12.1	LEGISLACIÓ APLICABLE.....	121

12.2	NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR. PROCEDIMENTS FMB.....	122
12.3	DISPOSICIONS LEGALS D' APLICACIÓ.....	123
12.4	RESPONSABILITATS I OBLIGACIONS ESPECÍFIQUES DE LES PARTS IMPLICADES.....	124
12.4.1	OBLIGACIONS DEL PROMOTOR.....	124
12.4.2	COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT	124
12.4.2.1	COL·LABORACIÓ AMB EL COORDINADOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT.....	125
12.4.2.2	REUNIONS DE SEGUIMENT I CONTROL INTERN	125
12.4.3	CAP D' OBRA	126
12.4.4	RECURS PREVENTIU	126
12.4.5	PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	127
12.4.6	OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES	127
12.4.7	OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS	128
12.5	COMUNICACIÓ DE RISCOS A TERCERS	129
12.6	LLIBRE D' INCIDÈNCIES	129
12.7	LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ	129
12.8	ASSEGURANCES DE RESPONSABILITAT CIVIL	129
12.9	NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL	129
12.9.1	PRESA DE DECISIONS	129
12.9.2	AVALUACIÓ CONTÍNUA DELS RISCOS	130
12.9.3	CONTROLS PERIÒDICS.....	130
12.9.4	ADEQUACIÓ DE MESURES PREVENTIVES I ADOPCIÓ DE MESURES CORRECTORES	130
12.9.5	PARALITZACIÓ DELS TREBALLS	130
12.9.6	REGISTRE I COMUNICACIÓ DE DADES I INCIDÈNCIES.....	131
12.10	DRETS DELS TREBALLADORS	131
13	EQUIP REDACTOR.....	132
14	ANNEXOS	133
14.1	ANNEX 1: RELACIÓ DE NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ.....	133
14.2	ANNEX 2: CONSIGNES D' ACTUACIÓ EN CAS D' EMERGÈNCIA.....	134
14.3	ANNEX 3: CONSIGNES D' ACTUACIÓ PELS TREBALLS DE SENYALITZACIÓ FERROVIÀRIA.....	135
14.4	ANNEX 4: DEFINICIONS BÀSIQUES	138

1 OBJECTE

L'objecte d'aquest document és detallar el Projecte Constructiu (PCONS) "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS

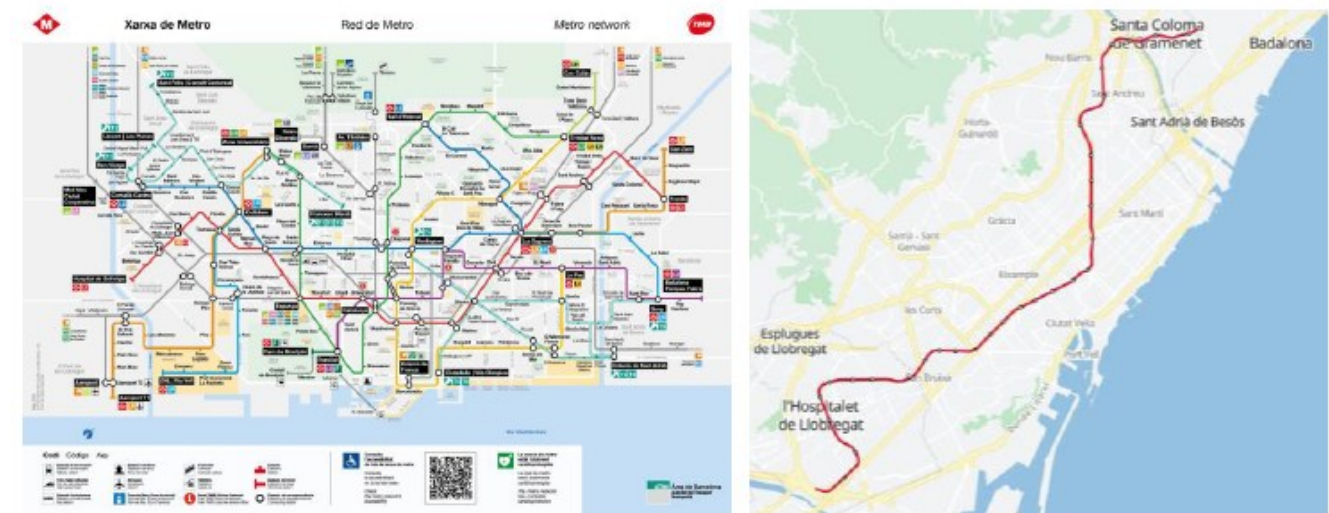


Figura 1 Plànol de de la xarxa de Metro i detall de la Línia 1 de Metro de Barcelona (FMB).

El Projecte descriu les actuacions a dur a terme per a la millora del sistema de Senyalització Ferroviària de la Línia 1 amb l'objectiu de cobrir els punts crítics identificats al capítol anterior i a més, alguna millora funcional requerida des de l'àmbit operatiu i de manteniment i una correcció pendent d'un projecte àntic.

Més concretament:

La Línia 1 de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, en endavant FMB, constitueix una de les artèries bàsiques de transport de passatgers de la xarxa de Metro de Barcelona des de Feixa (Hospital de Bellvitge) a Fondo (Santa Coloma de Gramenet) recollint la zona des del sud de la ciutat fins al nord de Barcelona.

En aquest sentit, la Línia 1 FMB requereix d'actuacions a la superestructura de túnel entre les estacions de Torrassa a Mercat Nou. Concretament, cal renovar via existent està formada per via en balast, travesses de fusta i fixacions de diversos tipus i drenatge a via general amb transformació via sobre balast en via en placa amb travessa Stedef (entre el PK 105+590 i el PK 105+960) o amb fixació antivibratòria tipus adheritzada amb o sense contracarril (entre el PK 105+960 i el PK 106+346). Per millorar l'operativa de la zona d'accés a pati de vies de Bordeta i Santa Eulàlia a Mercat Nou s'instal·laran nous aparells de vies (escapament + desviament) en substitució de l'actual TUD (Travessia d'Unió Doble).

La renovació de via incorpora renovació en la platja de vies i en els Tallers de Bordeta amb renovació del desviament d'entrada per un tercer nou aparell d'agulles amb renovació de 110 metres de via simple corresponent a la Via 3 de Santa Eulàlia amb transformació de via sobre balast a via en placa amb fixació antivibratòria tipus adheritzada, transformació de la catenària convencional existent en el pati per catenària rígida, renovació del carril de dintre els tallers a les vies de fossat (V3 – V5 – V7 – V9 – V11) i renovació de tot el sistema de retorns de tracció existent a la zona.

S'utilitzaran pous entre Mercat Nou i Plaça de Sants i el propi pati de Bordeta per l'accés a túnel per tal de poder introduir i extreure el material d'obra.

1.1 JUSTIFICACIÓ DE L' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El R.D.1627/1997 de 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, estableix a l'apartat 1 de l'Article 4:

El promotor estarà obligat, en la fase de redacció del projecte, a elaborar un estudi de seguretat i salut, en els projectes d' obres on es donin els supòsits següents:

- a. El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) serà igual o superior a 450.759,08 €.

$PEC = PEM + \text{Despeses Generals} + \text{Benefici Industrial} + 21\% \text{ IVA} = > 450.759,08 \text{ €}.$

$PEM = \text{Pressupost d' Execució Material}.$

- b. La durada estimada de l' obra serà superior a 30 dies laborables, utilitzant en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.

Termini d' Execució previst =

Nombre de treballadors previst que treballin simultàniament =

- c. El volum de mà d' obra estimada, entenent-se com a tal la suma dels dies de treball total dels treballadors en l' obra, ha de ser superior a 500 jornades.

$\text{Volum mà d' obra} =$

Aquest número es pot estimar amb la següent expressió $(PEM \times MO)/CM$.

$PEM = \text{Pressupost d' Execució Material}.$

$MO = \text{Influència del cost de la mà d'obra al PEM en tant per un (varia entre 0,4 i 0,5)}.$

$CM = \text{Cost Mitjà diari del treballador de la construcció (varia entre 36,00 i 42,00 €)}.$

- d) Ser una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Com que no es dona cap dels supòsits previstos a l'apartat 1 de l'Article 4 del R.D. 1627/1.997 es redacta el present ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.

1.2 OBJECTE DE L' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El present ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT està redactat per donar compliment al Reial decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, en el marc de la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

Segons el que especifica l'apartat 2 de l'Article 6 del R.D. 1627/1997, l'Estudi Bàsic haurà de precisar:

- Les normes de seguretat i salut aplicables a l' obra.
- La identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant els mitjans tècnics necessaris.
- Relació dels riscos laborals que no puguin eliminar-se conforme al comentat anteriorment, especificant els mitjans preventius i proteccions tècniques encaminats a controlar i reduir riscos valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mitjans alternatius (en el seu cas, s'haurà de tenir en compte qualsevol tipus d'activitat que s'hi faci i contingui mesures específiques relatives als treballs inclosos en un o diversos dels apartats de l'Annex II del Real. Decret)
- Previsions i informacions útils per efectuar en el seu dia, en les adequades condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

D' acord amb l' article 7 del R.D., l' objecte de l' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT és servir de base perquè el contractista elabori el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s' analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d' execució de l' obra.

En el Pla s' afegiran, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar una disminució dels nivells de protecció previstos en el present Estudi.

1.3 DESIGNACIÓ DELS COORDINADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

Per a l'obra objecte d'aquest estudi, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració del mateix, segons el que disposa RD 1627-1697 "si en l'execució de l'obra intervé més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor, abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es constati aquesta circumstància, designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra".

1.4 DADES DEL PROJECTE D' OBRA

Tipus d' obra:	MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB
Situació:	Estacions de Metro FMB de Línia 1 entre HOSPITAL DE BELLVITGE i FONDO.
Població:	BARCELONA
Promotor:	FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
Projectista:	UNITAT DE PROJECTES SENYALITZACIÓ I TELECONTROL FERROVIARI de FMB
Data inici prevista:	1 de febrer del 2026
Durada prevista:	18 mesos
Concurrència màxima de personal (estimat)	15 persones

2 DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS

Les tasques seran les següents:

- Subministrament de material tant de via (equipament de ràdio WIFI amb antenes MOXA per a 30 estacions de la línia 1), com d'embarcat (equipament en 38 trens de la línia 1 - actualment 24 trens de la Sèrie 8K i 14 trens de la Sèrie 6K).
- Enginyeria d'aplicació específica de hardware i software corresponent al disseny de cabina i camp, del nou sistema de ràdio WIFI amb 20 estacions equipades com nominals (equipament 1 radio i 2 antenes) i 10 estacions equipades com reforçades (equipament 1 radio i 2 antenes).
- Enginyeria corresponent al desenvolupament de la solució dissenyada.
- Modificació dels equips de la xarxa de fibra òptica que dona suport al sistema ràdio de l'ATO per adaptar-se a la nova configuració. Es reutilitzaria, en el màxim possible, la infraestructura de fibra òptica ja existent.
- Instal·lació de material subministrat en via i embarcat per la totalitat de les estacions i embarcat de Línia 1.
- Proves i Posada en Servei (PeS) en via i embarcat.
- Documentació i RAM.
- Garantia.

L'àmbit d'actuació d'aquesta obra es focalitzarà a les dependències i instal·lacions tècniques relatives al sistema d'ATO de la línia 1. Més concretament, els treballs es portaran a terme a:

- Sales tècniques d'Enclavaments i de Comunicacions de L1.
- Trens de les sèries 6000 i 8000 de Línia 1 de Metro de Barcelona.
- Infraestructura de túnel, dipòsits, cotxeres i Tallers de Línia 1.
- Altres dependències tècniques com el Centre de Control de Metro (CCM) o el Centre de Control de Metro d'Emergència (CCM-E).

3 IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DELS RISCOS DURANT L' OBRA

En el Pla de Seguretat i Salut (PSST) el contractista haurà de prestar especial atenció en la descripció dels riscos propis de la construcció.

Com a criteri general seran prioritzades les proteccions col·lectives davant les individuals. A més, s' hauran de mantenir en bon estat de conservació els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball.

D' altra banda, els mitjans de protecció hauran d' estar homologats segons la normativa CE. Tota maquinària o equip ha de disposar de les seves corresponents certificacions i inspeccions, adequant al que estableix el RD 1215/97 i la resta de normativa específica d'aplicació, quant a condicions de seguretat en la fabricació, utilització i conservació dels mateixos.

En els treballs contractats en els quals Metro hagi determinat la necessitat que l'Empresa contractada disposi d'un "Piloto Homologat de Seguretat" (PHS) (empleat de la mateixa empresa format per Metro), correspon a l'esmentat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan els treballs precisin de la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o es considerin de risc especial, serà necessària la presència d' un Recurs Preventiu del contractista.

El cap de grup del contractista o, en cas necessari, el Recurs Preventiu designat pel mateix, vetllaran pel compliment de la normativa de seguretat laboral aplicable durant la realització dels treballs, vetllant pel correcte ús d' equips, eines equips de protecció individual i col·lectiva, procediments de treball, etc.

En cas d' hipotètic accident de treball serà responsabilitat seva la notificació i gestió del succés; així com, l' acompanyament del treballador afectat al centre sanitari corresponent.

L' avaluació de riscos laborals és el procés dirigit a estimar la magnitud d' aquells riscos que no ha estat possible evitar, obtenint així la informació necessària per adoptar les mesures de prevenció apropiades.

3.1 METODOLOGIA D' AVALUACIÓ

Bàsicament s'utilitzarà la metodologia d'avaluació general de riscos presentada en el document GUIA D' AVALUACIÓ DE RISCOS , basada en la proposta d'avaluació de la Subdirecció General de Seguretat i Condicions de Salut en el Treball de la Generalitat de Catalunya (Departament de Treball, Direcció General de Relacions Laborals).El procés d' avaluació de riscos de seguretat consta de les etapes següents:

- a) Identificació dels riscos. Amb l' ajut d' aquesta taula, identifiquem els riscos d' accident en el lloc de treball.
- b) Estimació del risc. En el cas de riscos d'accidents, valorant conjuntament la probabilitat i les conseqüències (potencial severitat) en cas que es materialitzi el perill. El següent quadre il·lustra el mètode per estimar els nivells de risc:

PROBABILITAT	Alta	Moderat	Greu	Molt Greu
	Mitja	Lieu	Moderat	Greu
	Baixa	Molt Lieu	Lieu	Moderat
		Baixa	Mitja	Alta
CONSEQUÈNCIA				

Figura 8 Matriu d' avaluació dels riscos

Els nivells de riscos indicats en el quadre anterior, formen la base per decidir si cal millorar els controls existents o implantar-ne de nous, així com la temporització de les accions. En aquesta taula es mostra el criteri general per a la presa de decisions, així com la urgència per adoptar les mesures de control.

Molt Lieu	No requereix acció específica
Lieu	No requereix millorar l'acció preventiva. Cal considerar solucions que no suposin una càrrega econòmica important
Moderat	Mesures pressupostades amb terminis, responsables i seguiment
Greu	Situació nova: No iniciar tasca fins reducció del risc Situació en curs: solució del problema a curt termini
Molt Greu	Aturada immediata del treball. Reducció del risc o prohibició del treball

Figura 9 Criteris per a la presa de decisions

En el cas de riscos de malaltia professional, fatiga o insatisfacció, per tal de valorar-los, aplicarem metodologies específiques d' higiene industrial, ergonomia o psicologia.

3.2 IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS DE L' ENTORN. MESURES PREVENTIVES ASSOCIADES I MITJANS DE PROTECCIÓ NECESSARIS

3.2.1 RISCOS EVITABLES EN FUNCIÓ DE L' ENTORN

La següent taula conté la relació dels riscos laborals que poden presentar-se per l' emplaçament de l' obra i que seran eliminats mitjançant l' adopció de mesures tècniques de manera prèvia a l' inici dels treballs:

RISCOS DETECTATS (en funció de l'entorn)	MESURES TÈCNIQUES ADOPTADES
Riscos derivats del trencament d' instal·lacions o conduccions existents	Neutralització de les instal·lacions existents (Elèctrica, aigua, gas, aire comprimit, etc.)
Presència de línies elèctriques d' alta tensió o tensió de tracció	Tall de la tensió per a la realització de treballs de manteniment en instal·lacions alta tensió o en catenària o en les seves proximitats. Posada a terra dels equips i en curtcircuit i condemna dels mateixos.
Atropellament per circulació de trens i vehicles auxiliars ferroviaris (VAF)	Neutralització de la circulació de trens i vehicles auxiliars per a treballs en zona de vies.
Atropellament per circulació de trens Neutralització de la circulació de trens.	Neutralització de la circulació de trens

3.2.1.1 RISCOS INHERENTS A LES EXPLOTACIONS FERROVIÀRIES

A més dels riscos derivats de les diferents activitats a realitzar en el conjunt de l'obra, els treballs en vies ferroviàries tenen associats una sèrie de situacions de risc específiques, com a conseqüència de la pròpia naturalesa del seu emplaçament i condicionades per la circulació o no de vehicles o vehicles auxiliars (VAF).

Principals situacions o emplaçaments geogràfics ferroviaris:

- Treballs en zona de seguretat durant la circulació de vehicles auxiliars i / o trens.
- Treballs en túnels.
- Treballs en alçada a vora andana.

En conseqüència el contractista i possibles subcontractistes ha de complir el Reglament General de Circulació i la normativa i procediments de seguretat en el treball del FMB.

Seràn responsables que tots els treballadors externs segueixin les següents recomanacions generals:

A. Restriccions i recomanacions per a l' accés a l' entorn ferroviari de TMB:

- Per accedir al recinte ferroviari delimitat pel tancament, serà obligatori actuar segons el que especifica per TMB.
- Queda prohibit romandre en el recinte ferroviari una vegada conclusos els treballs o el permís temporal rebut des del lloc de comandament CCM.
- Se seguiran inexcusablement totes les normes de seguretat marcades per TMB i pel seu personal responsable.
- En treballs propers a una via en circulació, el pilot de seguretat (PHS) avisés amb el temps suficient abans de l'arribada del tren perquè els treballadors es retirin.
- En els treballs nocturns s'instal·la una il·luminació general adequada als treballs a realitzar o es donava a cada operari de llanterna.
- Se senyalitzaran les zones pròximes al lloc de treball que tinguin desnivell acusat. Quan hi hagi risc de caiguda del personal s' instal·laran baranes resistents o es doni al personal d' un sistema de subjecció al lloc de treball o sistema anti-caigudes, perquè puguin realitzar els treballs.
- Es mantindrà ordenada i neta la zona de treballs.
- En els treballs que es requereixi l' ús de maquinària pesant serà obligatori el tall de tensió i posada terra de la línia aèria de contacte.
- Es mantindrà una distància de seguretat mínima de 3 metres amb la catenària o qualsevol part activa de la mateixa.
- Els treballs on es detectin riscos de caigudes de persones a diferent nivell, a causa dels desnivells del terreny, s'abalissaran amb malla de poliamida color taronja o tancaran segons procedeixi.
- En els llocs on es pugui produir vessament de balast (passos inferiors, viaductes, murs de contenció tocant vies públiques, etc.), amb risc per a persones o vehicles, se senyalitzaran convenientment tallant els accessos o bé se situaran senyals per a la regulació del trànsit si no és possible la col·locació de tapes provisionals que impedeixi el vessament del mateix.
- En els treballs contractats en els quals Metro hagi determinat la necessitat de presència d'un "Piloto Homologat de Seguretat" (PHS) (empleat de la mateixa empresa format per Metro), correspon a aquest "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.
- Es considera zona de servei les prolongacions de l'andana que queden fora de l'accés del passatge i que serveixen per accedir a dependències tècniques i / o escales de baixada a vies. Segons el P092 l' accés a aquesta zona es considera treballs en zona de vies.

B. Pel que fa a l' execució de les diferents activitats, s' han de respectar les normes de seguretat d' àmbit general següents:

- P092 Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies de la xarxa de Metro.
- P093 Normes per a l' execució de treballs per personal extern a la xarxa de Metro.
- P094 Normes per a la realització d' operacions de tall o reposició de tensió a la xarxa de Metro.
- P089 Normes d' utilització del vestuari d' alta visibilitat i dels elements de senyalització d' alta visibilitat.
- P099 Actuacions del personal en cabines i caixes de passatge dels trens.
- P107 Normes d' execució de treballs per personal extern en tallers, cotxeres o dependències del Servei de Material Mòbil.

La totalitat dels procediments i consignes es troben actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

C. En concret, i pel que fa a l' execució d' obres o abassegaments de material a les instal·lacions de FC Metropolità es tindrà en compte la disposició següent:

- En cas de ser necessària la delimitació d'una zona en concret per evitar l'accés de persones alienes a l'obra (obres, abassegaments de material, etc.), aquesta zona ha de quedar correctament senyalitzada i tancada en tot el seu perímetre.
- El lloc d'accés a la zona delimitada haurà d'estar permanentment vigilat o proveït d'elements fixos que impedeixin l'accés si no són retirats de forma voluntària (tanques, cadenes, etc.)

D. En estacions i les seves dependències, s' ha de tenir en consideració que l' efecte pistó derivat de la circulació de trens pot produir forts corrents d' aire.

- Aquest aspecte s' ha de tenir en compte a l' hora de preveure abassegaments o moviments de materials, així com; en la instal·lació d'elements provisionals (tanques, bastides, balises, lones, senyalització, etc.) de manera que no es vegi compromesa la seva estabilitat.
- Aquests corrents d'aire també poden ocasionar moviments ràpids i inesperats d'elements mòbils com portes o tapes d'instal·lacions pel que es fixaran, mitjançant la col·locació d'elements auxiliars, durant el temps que hagin de romandre obertes.

3.2.2 RISCOS EVITABLES EN FUNCIO DE L' ENTORN

A continuació s' exposen les consideracions bàsiques per a treballs de Senyalització Ferroviària a la xarxa de FMB.

Treballs a via:

- Els treballadors han d' estar formats sobre els riscos i procediments específics en PRL.
- Es disposarà d' un PHS per a cada grup o persona aïllada.
- Per a treballs en alçada s' establiran sistemes de seguretat addicionals.
- La realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior, personal sense formació específica en els treballs i instal.lacions de, etc., requerirà de la presència d' un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control d' aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar.

Treballs en sales tècniques:

- El personal que treballi en Sales Tècniques haurà d' estar format sobre els riscos i procediments específics del FMB.
- S'aplicaran de forma rigorosa les "REGLES D'OR", d'obligat compliment per a treballs de Senyalització Ferroviària.
- Es disposarà d' un PHS amb experiència demostrada en Senyalització Ferroviària de FMB, no inferior a cinc anys i que disposi d' autorització per entrar als Enclavaments de Senyals del FMB. El PHS passarà novetats directament a FMB.

Les Avaluacions de Riscos de túnel, taller i estacions es troben actualitzades a la Biblioteca de la BD Achilles.

A continuació s' inclou la taula resum d' operacions habituals de treballs de Senyalització Ferroviària.

OPERACIONS	MITJANS MATERIALS DE TREBALL	MITJANS MATERIALS DE PROTECCIÓ	MITJANS HUMANS COMUNS	MITJANS HUMANS ESPECÍFICS
Connexió de cablejats primaris i secundaris a túnel, vies i dependències tècniques.	Serra radial, esmoladora, cargoladora.	Armilla d' alta visibilitat.	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.	Formació específica sobre manipulació de càrregues.
Connexió de cables troncal a túnel i dependències tècniques.	Trepant percutor, Claus fixes, Clau de Carraca, Claus Dinamomètriques.	Equip complet de soldadura i tall.	Guants.	Formació Normes de seguretat per a treballs en
Substitució i reparació d' Armaris de senyals en túnel i dependències tècniques.	Vehicle Auxiliar amb Ploma. Diploris per al transport d' equips i materials.	Sabates de seguretat.	Anxeres i/o pantalla.	Formació específica sobre treballs de manteniment i l' ús de maquinària de tall i d' ajust.
	Sistemes d' enllumenat portàtil.	Detector de tensió.	Infraestructures <M> (P055 - P085 - P087 - P088 - P089 - P091 - P092 - P093 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P103 - P104 - P107 - P111- P112- P113 - P129).	Aplicació protocol tall de tensió i comprovació de presència de tensió de tracció en catenària.
	Comprovador de cables.	Perxa P.A.T.	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i vigilar el seu estat de conservació.	La conducció de vehicles i la utilització de màquines i equips per manipulació de càrregues queda reservada al personal habilitat.
	Reflectòmetre.	Fanals grocs destellants.	Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.	Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre diverses persones o amb mitjans mecànics.
	Cim.	Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada).	Extintors.	
Supervisió del desmuntatge i reinstal·lació de Juntes Inductives (equips voluminosos i pesants)	Amb tractora equipada amb ploma (actuació realitzada per VIES).	Farmaciola.		
Inspeccions i visites d' obra a túnel i dependències tècniques.	Eines manuals, polímetre, PC' s portàtils.	Armilla d' alta visibilitat.		
		Guants.		
		Guants aïllants.		
		Sabates de seguretat.		
		Radiotelèfon.		
		Extintors.		
		Lot de llum blanca - vermella (1 per		

OPERACIONS	MITJANS MATERIALS DE TREBALL	MITJANS MATERIALS DE PROTECCIÓ	MITJANS HUMANS COMUNS	MITJANS HUMANS ESPECÍFICS
Realització de proves de sistema de Senyalització en tren de proves conduït per personal FMB	Eines manuals, polímetre, PC's portàtils.	grup o persona aïllada).	baixar per les escales sense distraccions, etc.). Desconnectar i bloquejar els sistemes d'alimentació elèctrica per realitzar treballs de reparació i manteniment d'equips. Utilitzar eines aïllades en treballs amb risc de contacte elèctric.	
Realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior.	Serra radial, esmoladora, cargoladora. Trepant percutor, Claus fixes, Clau de Carraca, Claus Dinamomètriques.			Presència d' un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control d' aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar.

Amb l' ajut d' aquesta taula, identifiquem els riscos d' accident en el lloc de treball:

RISCOS ALS LLOCS DE TREBALL.	
RISC D' ACCIDENT	RISC DE MALALTIA PROFESSIONAL
010 Caiguda de persones a diferent nivell	310 Exposició a contaminants químics
020 Caiguda de persones al mateix nivell	320 Exposició a contaminants biològics
030 Caiguda d'objectes per enlairament	330 Soroll
040 Caiguda d' objectes per manipulació	340 Vibracions
050 Caiguda d' objectes despresos	350 Estrès tèrmic
060 Trepitjades sobre objectes	360 Radiacions ionitzants
070 Xocs contra objectes immòbils	370 Radiacions no ionitzants
080 Xocs o contactes amb elements mòbils	380 Il·luminació
090 Cops i talls amb objectes i eines	FATIGA
100 Projecció de fragments o partícules	410 Física. Posició
110 Atrapaments per o entre objectes	420 Física. Desplaçament
— 120 Atrapaments per bolcada de màquines o vehicles	430 Física. Esforç
130 Sobreesforços	440 Física. Manipulació de càrregues
140 Exposició a temperatures ambientals extremes	450 Mental. Recepció de la informació
— 150 Contactes tèrmics	460 Mental. Tractament de la informació
— 160 Contactes elèctrics	470 Mental. Resposta
— 170 Exposició a substàncies nocives o tòxiques	480 Fatiga crònica
180 Contactes amb substàncies càustiques i/o corrosives	INSATISFACCIÓ
190 Exposició a radiacions	510 Contingut
200 Explosions	520 Monotonia
210 Incendis	530 Rols
220 Accidents causats per éssers vius	540 Autonomia
230 Atropellaments, cops o xocs amb o contra vehicles	550 Comunicacions
	560 Relacions
	— 570 Temps de treball

A continuació es detallen els riscos i mesures de control associats a l' emplaçament de l' obra:

3.2.2.1 TREBALLS EN TÚNEL I ZONA DE VIES

Instal·lacions de via majoritàriament subterrànies amb calor, humitat, soroll, presència de fums d'escapament de motors de combustió, il·luminació per incandescència i ventilació forçada.

Es tracta de zones amb habitual circulació de trens, vehicles auxiliars i maquinària pesant controlada des del Centre de Control de Metro.

Hi ha presència de catenària rígida amb tensió entre 1200-1500V i estesa de cables (alimentació estacions, enllumenat, senyalització i comunicacions, dades etc). Tots els cables d' AT i esteses canalitzades estan senyalitzats al llarg de tot el seu recorregut. Existència de canvis d' agulla tele manats.

Les Cues de maniobra i / o Apartadors són la zona de vies on es realitzen maniobres de canvi de sentit de la marxa. Es troben als extrems de cadascuna de les línies de Metro. També realitzen la funció de dipòsit de trens.

En horari nocturn es realitzen les tasques de neteja de l' interior dels combois.

Riscos freqüents:

- Risc de caiguda en alçada des d' andana a vies.
- Risc de caiguda en alçada en baixar / pujar a vies desnes.
- Risc de caiguda en alçada del tren a la via, en sortir o treure el cap per portes de passatge o portes de testera frontals o laterals.
- Risc de caiguda d'altura en accedir a dependències des de la via (pous esgotament o ventilació, sales MPB, etc.).
- Caiguda en alçada des de passarel·les o molls d'accés a trens.
- Risc de caiguda al mateix nivell en desplaçar-se per la zona de vies, a causa del sòl irregular o a l' existència d' obstacles o elements de les instal·lacions fixats en el sòl.
- Cops amb instal·lacions en passarel·les d'accés a trens (telefonía, etc.).
- Risc de caiguda al mateix nivell en desplaçar-se per la zona de vies, degut al sòl irregular o a l' existència d' obstacles o elements de les instal·lacions fixades en el sòl.
- Risc de trepitjades sobre elements inestables (balast, tapes de canals, etc)
- Risc de cops amb objectes immòbils (amb la pròpia estructura o amb elements de les instal·lacions fixades a terra o a les parets laterals).
- Risc de cops en tren a via contigua, en apuntar part del cos o elements de manipulació per finestres o portes de tren.
- Risc d'atrapament per o entre objectes, si es passa o manipula un canvi de vies quan aquest s'acciona (pot ser accionat a distància pel CCM).
- Risc d' atrapament amb la pròpia estructura o amb elements de les instal·lacions fixats en parets laterals en apuntar part de cos o elements de manipulació, per finestres o portes de tren.
- Atrapaments en canvis d' agulles, fosses d' instal·lacions, etc.
- Atrapaments entre vehicles, màquines, material i la paret lateral.
- Atrapaments amb portes d' accés a vies, dependències, portes d' andana en Línies Automàtiques, etc.
- Atrapaments per bolcada de màquines o vehicles estacionats o en circulació.
- Exposició a temperatures elevades a l' interior de túnel.

- Contactes elèctrics amb catenària, instal·lacions, elements metàl·lics, etc.
- Presència de fums de combustió al túnel procedents de vehicles o en situació d' emergència.
- Contacte amb greixos i olis presents als rails.
- Risc d'incendi per acumulació de materials al túnel (materials emmagatzemats, materials en desús, travesses, draps, etc.)
- Presència d' insectes i animals diversos per la xarxa.
- Actituds incíviques o agressions, presència de personal no autoritzat, vandalisme.
- Risc de contacte elèctric amb la línia de tracció (catenària rígida).
- Risc d' atropellament per circulació de trens o vehicles auxiliars durant les hores de servei.
- Risc d' atropellament per la circulació de vehicles auxiliars o trens de proves en hores fora de servei.
- Exposició a fonts de soroll (maquinària auxiliar com batedora i perfiladora, etc.).
- Disconfort ambiental

Avaluacions de les situacions de risc:

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situacions de risc	Identificació Riscos de Seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Moviments per pujar i baixar als vehicles, a l'andana o a la via. - Permanència en proximitat vora d'andana o passarel·les de retirada de trens.	01- Caiguda de persones a diferent nivell	Mitjana	Baixa	Lleu	- Sistemes de senyalització en zona de via. - Escales d' accés a via - Passarel·les i plataformes d'accés al tren a mateix nivell
- Accés a fosses sèptiques, pous d'esgotament, pous de ventilació mitjançant escales fixes verticals.	01- Caiguda de persones a diferent nivell	Mitjana	Baixa	Lleu	- Utilització d'equips auxiliars de protecció anti caigudes (trípode, arnès, etc)
- Treballs i permanència a la vora de les rampes de canvi de nivell de vies L9	01- Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Elements de protecció en zones amb desnivell (baranes)
- Accés a dependències per túnel mitjançant escales fixes verticals	01- Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Mitjana	Lleu	- Escales de gat amb agafadors i zona de desembarcament
- Desplaçaments per zones amb sòl irregular (zona de vies, balast, canvis d'agulla, motors, paranys, etc.)	02- Caiguda de persones al mateix nivell	Mitjana	Baixa	Lleu	- Itineraris de seguretat per a circulació de persones. - Ús de calçat de seguretat
- Enlairament de parts de l'estructura, catenària o d'altres instal·lacions a causa d'actuacions, filtracions, etc	03- Caiguda d'objectes per enlairament	Baixa	Mitjana	Lleu	- Manteniment periòdic de les instal·lacions
- Càrrega i descàrrega de materials al túnel, platja de vies, estacions, etc	03- Caiguda d'objectes per enlairament	Baixa	Mitjana	Lleu	- Abalisament de la zona de treball
- Caiguda de fragments de l'estructura degut a filtracions, actuacions, etc	05. Caiguda d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment periòdic de les instal·lacions.

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situacions de risc	Identificació Riscos de Seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Desplaçaments sobre canalitzacions, paranys, carril, canvis d' agulla, instal·lacions ATP, sòls inestables, ceps, etc.	06- Trepitjada sobre objectes	Mitjana	Baixa	Lleu	- Il·luminació permanent de les fosses de motor de canvis d'agulla. -Ús de calçat de seguretat
- Elements o instal·lacions sortints de l'estructura. - Cops amb maquinària estacionada a la zona de vies, material apilat, etc.	07-Cops contra objectes immòbils	Baixa	Mitjana	Lleu	- Es disposa d'il·luminació en túnel - Senyalització d' obstacles mitjançant franges grogues i negres
- Proximitat a operacions de mecanització, talls de carril, soldadura, etc.	10- Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Lleu	-Senyalització i delimitació de la zona de treball.
- Atrapaments amb canvis d' agulles	11-Atrapaments per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat	- Il·luminació permanent de les fosses de motor de canvis d'agulla. - Es disposa d' itineraris de seguretat per a circulació de persones en zona de vies.
- Atrapaments entre elements de la maquinària i entre les instal·lacions dels túnels.	11-Atrapaments per o entre objectes	Baixa	Alta	Moderat	- Es disposa d' itineraris de seguretat per al pas de persones en zona de vies
- Atrapaments amb portes d' andana existents en Línies automàtiques per accionament o tancament accidental	11-Atrapaments per o entre objectes	Baixa	Baixa	Molt lleu	- Manteniment de les instal·lacions
- Atrapaments per bolcada de maquinària pesant o vehicles	12-Atrapaments per bolcada de maquinària	Baixa	Alta	Moderat	- Es disposa d' itineraris de seguretat per al pas de persones en zona de vies

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situacions de risc	Identificació Riscos de Seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Exposició a temperatures elevades a l'interior del túnel o en platja de vies a l'exterior.	14. Exposició a temperatures extremes.	Baixa	Mitjana	Lleu	- Sistema de ventilació forçada i renovació d'aire.
- Contactes directes i indirectes amb equips o instal·lacions en tensió (catenària, elements metàl·lics, etc)	16- Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat	- Connexió equiptencial d'equips i instal·lacions metàl·liques en proximitat a zona de vies.
- Fums, gasos i vapors durant operacions de soldadura i mecanitzats. - Presència gasos de combustió	17- Exposició a substàncies nocives o tòxiques	Baixa	Baixa	Molt lleu	- Sistema de ventilació forçada i renovació d'aire.
- Contacte amb greixos i olis presents als rails.	18- Contacte amb a substàncies càustiques/corrosives	Baixa	Baixa	Molt lleu	- Ús de calçat de seguretat
- Proximitat a operacions de soldadura elèctrica radiacions electromagnètiques (sistemes de comunicació en via i trens, xarxa de cablejat d'AT en hastials túnel, etc)	19- Exposició a radiacions	Baixa	Mitjana	Lleu	- Mesuraments periòdics de control de radiacions electromagnètiques (valors inferiors a la norma)
- Proximitat a treballs de soldadura	20- Explosions	Baixa	Alta	Moderat	- Pla d'Autoprotecció implantat.

TÚNEL I ZONES DE VIA					
Situacions de risc	Identificació Riscos de Seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Acumulació de brutícia i materials diversos en túnel i zona de vies. - Operacions de soldadura, oxitall i ús de la serra radial de tall de carril. - Deteriorament de les instal·lacions elèctriques, sobrecàrrega d'equips i / o instal·lacions, situacions fortuïtes. - Presència de productes combustibles a la zona de treball	21- Incendis	Baixa	Alta	Moderat	- Ordre i neteja del lloc de treball - Pla d'Autoprotecció implantat. -Equips d'extinció manual
- Presència d'insectes i animals diversos a la Xarxa de Metro	22- Accidents causats per éssers vius	Baixa	Mitjana	Lleu	- Control de plagues periòdic - Neteja periòdica de les instal·lacions
- Actituds incíviques o agressions, presència de personal no autoritzat, vandalisme	22- Accidents causats per éssers vius	Baixa	Alta	Moderat	- Sistemes de vídeo vigilància
- Atropellaments per vehicles que circulen per la xarxa	23. Atropellament, cops i xocs amb o contra vehicles	Baixa	Alta	Moderat	- Itineraris de seguretat per a circulació de persones per zona de vies. - Zones de refugi al llarg del recorregut del túnel. - Normativa interna d'accés a zona de vies

Mesures preventives i consignes de seguretat:

- Respectar la senyalització de seguretat
- Accedir a la via per escales de gat o passos habilitats.
- Realitzar els desplaçaments amb precaució i per les zones de pas habilitades.
- Presència de passarel·les i plataformes d'accés al tren a mateix nivell
- Per a treballs en alçada i treballs a 1m del terra prop d'andana utilitzar equips auxiliars de protecció anti caigudes (trípode, arnès, etc.)
- Per desplaçaments per platja de vies utilitzar els itineraris de seguretat establerts com a zones de pas segures.
- Es precisa l' ús de calçat de seguretat
- Manteniment de l' ordre i la neteja
- No romandre ni circular sota càrregues en suspensió o en desplaçament
- Senyalitzar amb balises la zona de treball
- Les fosses de motor de canvis d' agulla disposen d' enllumenat permanent.
- No desplaçar-se per sobre o per la zona d' acció del canvi d' agulles.
- Els obstacles es troben senyalitzats. Es precisa l' ús de calçat de seguretat
- Es disposa d' enllumenat mínim al llarg de tot el traçat de la via. Els nivells d'il·luminació dels túnels estan previstos per possibilitar-ne el desplaçament. Per efectuar tasques concretes s' ha d' utilitzar enllumenat localitzat per complementar l' enllumenat de la zona.
- No romandre en les proximitats on es realitzin treballs o operacions que desprenduin fragments o partícules (per exemple: treballs de soldadura, batedora, etc.)
- Els obstacles es troben senyalitzats.
- Tenir especial atenció en aixecar trapes, arquetes, canals, etc.
- Els elements metàl·lics de protecció d'instal·lacions elèctriques i les susceptibles de tenir corrents de retorn, disposen de connexió equiptencial.
- Precaució en el transport i manipulació d'estris llargs com escales, perxes i altres estris a prop de la catenària per evitar contactes elèctrics (directes o indirectes).
- Aplicar els procediments de treball en proximitat a catenària i d' accés a via.
- Es precisa l' ús de calçat de seguretat per a treballs o desplaçaments per zona de vies.
- Dotació d'equips d'extinció manual d'incendis a la zona o en proximitat (andanes).
- Sistemes de videovigilància en platja de vies i andanes.
- Per accedir a túnel és obligatori anar dotat amb equip de comunicació (1 radiotelèfon per grup de treballadors o personal aïllat) sintonitzat al canal de CCM.
- Es disposa d' itineraris de seguretat i zones de refugi al llarg del recorregut del túnel. Compliment de la normativa interna (Reglament de circulació i procediment d'accés a zona de vies) en zona de vies
- No és permès l' accés de personal a la zona de vies sense el coneixement i autorització del CCM
- En cas de trobar vehicles estacionats o material apilat assegurar que la zona de pas és adequada al gàlib dels vehicles.
- Mantenir-se fora del radi d' acció de la maquinària.
- No realitzar desplaçaments ni romandre en les proximitats de màquines o vehicles en moviment.
- Utilitzar roba i calçat adequat.
- No romandre al costat dels vehicles de combustió durant el seu funcionament.
- No tocar els rails amb les mans. En cas necessari, utilitzar els EPI adequats.
- Posar en pràctica les consignes d' actuació en cas d' emergència.
- Es realitzen mesuraments periòdics de control de radiacions electromagnètiques
- Obligatori disposar d' equips de comunicació per persona o grup aïllat per accedir al túnel.
- Disposar de l'equipament necessari per accedir a via (armilla, llum, equip de comunicació, etc.)
- Els refugis es troben senyalitzats mitjançant una línia en sentit descendent.
- En cas de ser necessari circular per la via, caminar de cara a la circulació.
- Per a treballs en zona de vies disposar de senyals òptics (banderoles o triangles de perill) i acústiques.
- Cal observar atentament al pas dels trens de mercaderies ja que hi ha la possibilitat que algun vagó porti alguna porta oberta o sobresurti algun amarratge i provoqui un accident.
- Extremar la precaució en creuar les vies pels passos previstos.

- Per efectuar treballs al costat de la línia de tracció s'han de col·locar equips de "posada a terra" en la mateixa, segons procediment especificat en la normativa interna de Metro.
- Sempre s' ha d' accedir al túnel amb vestuari o elements d' Alta Visibilitat.
- La contaminació ambiental de l'aire per agents fisicoquímics (pols, metalls, fibres, CO, CO2, SO2, fums de combustió), i agents microbiològics (bacteris, fongs) ofereix nivells baixos, disposant d'una atmosfera higiènicament acceptable.
- El túnel està dotat de sistema de ventilació forçada i renovació d' aire
- Les condicions de temperatura i humitat poden assolir nivells de disconfort. No es detecten situacions de risc d' estrès tèrmic.
- Davant situacions de disconfort ambiental, adopció de mesures organitzatives del treball per evitar exposicions prolongades (pauses, descansos en espais climatitzats, etc)
- Hidratar-se de forma periòdica.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN TÚNEL I ZONA DE VIES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Utilització Armilla o roba d' alta visibilitat
	Utilització Sabates de seguretat
Equipament	Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada)
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada)
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada) i Targeta CAT (Control d'Accessos
Formació - Informació	Informació sobre el Pla d' autoprotecció de la Xarxa.
	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball
Normativa bàsica d' aplicació	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi l'obligatorietat d'una autorització per a l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	La conducció de tractors i vehicles auxiliars, així com la utilització de màquines i equips per a manipulació de càrregues queda reservada al personal habilitat.
	La zona fins a un metre des de bora d' andana, es considera zona de vies i, per tant, també és d' aplicació tota la normativa per a treballs en zona de vies. En línies automàtiques serà d' aplicació en activitats amb portes d' andana obertes.
	Mantenir l' ordre i neteja en els llocs de treball i dependències en general. No deixar les eines, peces o recanvis pel terra. Tenir una ubicació adequada per a cada element.
	Maquinària amb avisadors acústics i lluminosos.
	No passar ni romandre en les proximitats de zones de soldadura, tall o mecanitzats de carril. No mirar directament sense protecció ocular.
	No passar ni romandre en les proximitats d' operacions de càrrega i descàrrega de materials.
	Prohibit accedir a la zona de vies sense autorització del CCM. Extremar la precaució durant la permanència en túnels i vies, coordinar al màxim els treballs entre CCM i totes les unitats presents en el lloc de treball. Aplicar protocol de comunicacions i autoritzacions amb el CCM per a accés a zona de vies a l' inici i final dels treballs.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN TÚNEL I ZONA DE VIES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Realitzar els moviments en pujar o baixar als vehicles, a l'andana o via amb màxima diligència per evitar les possibles caigudes (no saltar). Usar els 'agafadors i escales per baixar dels vehicles. Escales per accedir a via als extrems d' andanes.
	Respectar el Reglament de circulació i indicacions de CCM durant la circulació amb tractors i vehicles auxiliars.
	Respectar les normes d' actuació en treballs en zones properes a instal·lacions amb tensió. No treballar en instal·lacions amb tensió. Demanar tall de tensió i instal·lació de la PAT per treballs en catenària o en les seves proximitats.
	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar els materials, la maquinària i equips auxiliars de manera que es minimitzi el risc de xocs fortuïts. Mantenir ordre i neteja en les zones de treball i centres de Metro. No deixar eines, peces, fluids, etc.per terra.
	Revisió i manteniment periòdic de les màquines i eines portàtils que garanteixin el perfecte estat. Tota la maquinària haurà de disposar de marcatge CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
	Reforçar la il·luminació localitzada en els punts on es realitzen els treballs.
	Tots els productes i substàncies utilitzats en les activitats en TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc). La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir els recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat.
	La realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior, personal sense formació específica en els treballs i instal·lacions de, etc., requerirà de la presència d' un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control d' aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar. Si es troben cables d'alta tensió (6 o 25 KV) en els hastials o volta del tunel en proximitat sol·licitar al departament de Projectes de Senyalització les PETICIONS DE TREBALLS EN VIA AMB EL TALL DE TENSIÓ CORRESPONENT.
Sistemes de Protecció	Comprovació del nivell de gasos en fosses sèptiques i pous d' esgotament de forma prèvia a l' inici de les activitats.
	Enclavar mecànicament els canvis d'agulla per treballs i/o permanència en les seves proximitats.
	Senyalització de la zona de treball (farola groga destellant).
	Instal·lació de baranes, proteccions portàtils o punts de fixació i arnès de seguretat per treballs en zones de rampa de canvi de nivell de vies a L9 (possible treball en alçada).
	Protecció de les zones amb possible risc de caiguda d'alçada (rampes connexió entre vies de diferents nivells, accés a pous de ventilació, pous d'esgotament, etc).
	Utilitzar proteccions col·lectives o individuals en treballs en alçada (+ 2,00 m posició dels peus o 3,50 m punt de treball) o possible risc de caiguda, com aquells realitzats a menys d'1m de la bora d'andana, proximitat de rampes de canvi nivells de via, etc.
	Evitar els treballs en proximitat dels tubs d' escapament, no tocar les parts amb temperatura de la maquinària. Protecció i senyalització dels punts calents de maquinària.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE VIA I CATENÀRIA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Armilla d' alta visibilitat.
	Casc de protecció (en funció de l'activitat).
	Equip complet de soldadura: Davantal contra agressions mecàniques, guants per agressions d' origen tèrmic, pantalla facial amb vidre filtrant que protegeixi de la projecció de partícules i de les radiacions, màscara autofiltrant parell a fums de soldadura.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE VIA I CATENÀRIA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Equip per treball en alçada (arnès).
	Guants: anticort, per a risc mecànic i per a risc químic.
	Guants aïllants.
	Màscara: autofiltrant 3M per a pols nociva.
	Protecció acústica.
	Sabates de seguretat.
	Anxeres i/o pantalla: contra impactes, contra pols i partícules.
	Roba de treball de cotó amb elements d' alta visibilitat
Equipament	Detector de tensió.
	Perxa P.A.T.
	Fanals grocs destellants.
	Lot de llum blanca - vermella (1 per grup o persona aïllada).
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada).
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada).
	Disposar d' extintors a la zona de treball.
	Disposar de farmaciola equipada a la zona de treball.
Formació - Informació	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
	Formació sobre el Pla d' autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball
	Formació específica sobre manipulació de càrregues.
	Formació específica sobre treballs de manteniment i l' ús de maquinària de tall i d' ajust
Normativa bàsica d' aplicació	Formació Normes de seguretat per a treballs en Infraestructures <M> (P085 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P104 - P111- P112- P113 - P129)
	Alternança dels treballs de forjat amb altres tasques que no requereixin el mateix esforç.
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Aplicació protocol tall de tensió i comprovació de presència de tensió de tracció en catenària.
	Disposar de sistemes d' enllumenat portàtil a la zona de treball.
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi l'obligatorietat d'una autorització per a l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	La conducció de vehicles i la utilització de màquines i equips per manipulació de càrregues queda reservada al personal habilitat.
	Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució. Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics.
	Observar les característiques dels materials que cal manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre diverses persones o amb mitjans mecànics.
	Accés a tren per mitjà d'escalas i plataformes adequades al taller, zona de revisió, zona de commutació (L9), zona de rentat i zona de bufat. Les escalas disposaran d' aïlladors per accés des de via en cas d' incident. No saltar per baixar del tren.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE VIA I CATENÀRIA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
	Respectar el codi de circulació durant els desplaçaments en furgoneta o vehicles d' empresa
	Tenir a disposició i mantenir els mitjans mecànics i accessoris necessaris per al transport de càrregues.
	Tota la maquinària haurà de disposar de marcatge CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
Seguiment-Control	il·luminació localitzada en el perímetre de la reperfiladora. Verificació i manteniment periòdic.
	Revisió periòdica dels accessoris d' elevació de càrregues.
	Revisió periòdica dels equips de protecció per treballs en alçada.

3.2.2.2 TREBALLS EN ESTACIONS

Les estacions de metro es divideixen principalment en les zones següents:

- Vestíbul Principal: Comprèn l'accés a l'estació i en el mateix és les màquines de venda de títols de transport (distribuïdores), i les màquines de validació de títols (validadores). En aquest espai podem trobar dependències tècniques i d'altres.
 - Centre Gestió Estació (CGE): Se situen els sistemes de comunicació, quadres de comandament (d'enllumenat d'estació i túnel, control de pous d'esgotament, escalas mecàniques i ventilació), centraleta d'incendis, monitors de TVCC, etc.
- Vestíbul Secundari: Comprèn l'accés a l'estació i s'hi troben les màquines de venda de títols de transport (distribuïdores), i les màquines de validació de títols (validadores) en aquest espai podem trobar dependències tècniques i altres.
- Andén: Zona d' embarcament i desembarcament del passatge al tren. En aquest espai podem trobar dependències tècniques i d'altres.

Riscos freqüents:

- Risc de caiguda en alçada des d'andana a vies (*).
- Risc de caiguda en alçada en baixar / pujar a vies desnes.
- Risc de caiguda al mateix nivell per presència de desnivells a l'interior de la cabina (terra tècnic)
- Risc de caiguda al mateix nivell en desplaçar-se per escalas d' obra, escalas mecàniques, passadissos, vestíbuls i dependències, plataformes de treball etc.
- Risc d' empremta sobre objectes o elements inestables o rellics.

- Risc de cop amb objectes immòbils a desplaçar-se per l'estació (elements de mobiliaris o d'instal·lacions fixades en sòls o paraments)
- Risc de cops amb elements mòbils de les instal·lacions (torniquets, portes enclavades, portes d'accessos i dependències) o amb trens en moviment.
- Risc d'atrapament amb elements diversos (torniquets, portes enclavades, portes dependències, portes de trens, escales mecàniques) en desplaçaments per l'estació
- Risc de contacte elèctric amb la catenària rígida si es toca amb elements allargats des de les andanes, des d' escales a vestíbul, o des de la pròpia zona de vies.
- Risc d' incendi.
- Risc d' atropellament per trens o vehicles auxiliars si s' accedeix a la zona de vies o treballs que requereixin permanència prop d' andana.
- Riscos causats per éssers vius, per l' actuació incívica d' usuaris.

(*) A les estacions de línies automàtiques amb portes a la vora d' andana, aquest risc és present únicament si aquestes portes romanen obertes.

Avaluacions de les situacions de risc:

ESTACIONES DE METRO					
Situacions de risc	Identificació de riscos seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
Accés a via des d' andana.	01. Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Alta	Moderat	Delimitació de la vora d' andana amb franja blanca
Desplaçaments per zones mullades, o zones irregulars (zona de vies), per sòls tècnics, etc	02. Caiguda de persones al mateix nivell	Baixa	Alta	Moderat	Utilització de calçat de seguretat
En pujar o baixar escales, rampes, etc.	02. Caiguda de persones al mateix nivell	Baixa	Alta	Moderat	Escales i rampes dotades de baranes, passamans i material antilliscant
Enlairament de parts de l' estructura, catenària o d' altres instal·lacions a causa d' actuacions, filtracions, etc.	03. Caiguda d'objectes per enlairament	Baixa	Alta	Moderat	Manteniment periòdic de les instal·lacions
Caiguda de fragments de l' estructura a causa de filtracions, actuacions, etc	05. Caiguda d'objectes despresos	Baixa	Alta	Moderat	Manteniment periòdic de les instal·lacions
En desplaçaments sobre canalitzacions, instal·lacions, materials dipositats en el sòl, etc.	06. Trepitjades sobre objectes.	Baixa	Mitjana	Lleu	Utilització de calçat de seguretat
Amb elements sortints de l'estructura, instal·lacions, lluminàries, màquines, validadors, expenedores, vending, mobiliari de l'estació etc	07. Xocs contra objectes immòbils.	Baixa	Mitjana	Lleu	Manteniment periòdic de les instal·lacions. Senyalització de seguretat d' elements que envaeixin part de les zones de pas
Amb portes de dependències, de trens, ascensors, portes automàtiques d' accés estació, elements mòbils de màquines de control de pas, portes d' andana, etc.	08. Xocs o contactes amb elements mòbils de la màquina	Baixa	Mitjana	Lleu	Manteniment periòdic de les instal·lacions
Corrents d' aire amb presència de pols i partícules	10. Projecció de fragments o partícules	Baixa	Mitjana	Lleu	Manteniment periòdic de les instal·lacions
Amb portes de dependències, de trens, ascensors, portes motoritzades d' accés a l' estació, elements mòbils de màquines de control de pas, portes d' andana, etc	11. Atrapaments per o entre objectes	Baixa	Mitjana	Lleu	Manteniment periòdic de les instal·lacions
Atrapaments amb engranatges a les sales	11. Atrapaments per o entre objectes.	Baixa	Alta	Moderat	Manteniment periòdic de les instal·lacions

ESTACIONS DE METRO					
Situacions de risc	Identificació de riscos de seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
Contactes accidentals amb catenària, instal·lacions, elements metàl·lics de protecció d'instal·lacions etc	16. Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat	Manteniment periòdic de les instal·lacions Normativa interna de treball en proximitat a catenària
En situacions d'emergència per presència d'agents extintors, fums de combustió, etc.	17. Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	Baixa	Mitjana	Lleu	Manteniment periòdic de les instal·lacions
En situacions d'emergència	21. Incendis	Baixa	Mitjana	Lleu	Manteniment periòdic de les instal·lacions
Per acumulació de materials combustibles com serrato	21. Incendis	Baixa	Mitjana	Lleu	Sistemes d'extinció d'incendis (extintors, BIE's, etc)
Presència d'insectes i animals diversos per la xarxa.	22. Causats per éssers vius	Baixa	Mitjana	Lleu	Desinsectacions i desratitzacions periòdiques
Actituds incíviques o agressions, presència de personal no autoritzat, vandalisme	22. Causats per éssers vius	Baixa	Alta	Moderat	Sistema de vídeo vigilància Interfonia SOS en andanes i vestíbuls
Atropellaments per vehicles que circulen per la xarxa.	23. Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles	Baixa	Alta	Moderat	Normativa interna. Roba de treball d'alta visibilitat

Mesures Preventives i Consignes de Seguretat:

El personal d' empreses externes que accedeixi a la xarxa o instal·lacions de FMB per efectuar treballs, haurà d' estar en possessió de la corresponent autorització de caràcter nominal i identificatiu, que haurà de mostrar en accedir-hi, i una vegada a l' interior, també a petició de qualsevol empleat de la FMB.

Detallam a més, altres punts especialment rellevants en referència a les normes sobre comportament segur dins dels trens i estacions:

- Utilitzar les escales d' accés a via per pujar-les.
- No circular per la vora d'andana. En cas de ser necessari romandre o treballar prop d' andana s' adoptaran les mesures establertes en l' intern P092.
- Respectar la senyalització de sòl mullat.
- Pujar i baixar per les escales utilitzant les baranes per agafar-se.
- Mantenir la precaució en travessar portes mòbils.

- Extremar la precaució en accionar portes que s'obren cap a fora. No romandre davant de portes d' accés a dependències, passadissos o zones de pas.
- En la utilització d'escales mecàniques dels usuaris es col·locaran a la dreta, deixant lliure el pas a l'esquerra.
- No es traslladaran a escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos.
- Les escales mecàniques i ascensors no s' utilitzaran per al transport de càrregues.
- No s' han d' accionar els pulsadors d' emergència d' escales mecàniques, ascensors o interfons sense causa justificada.
- No s' iniciarà la sortida d' entrada als trens si ha sonat ja el senyal acústic de tancament de portes.
- Abans d'entrar als trens es deixarà sortir els usuaris que vulguin abandonar-los, esperant al costat de les portes dels cotxes.
- No s'ha d'accedir als trens amb productes o materials peril·losos o molestos, amb recipients amb possibles fuites o amb paquets voluminosos (100x60x25cm).
- No s' han d' accionar els tiradors d' alarma dels trens sense causa justificada.
- No s' impedirà ni forçarà el tancament o l' obertura de les portes dels trens.
- La vora d'andana s'ha de considerar zona de vies a efectes d'efectuar treballs o dipositar materials (distància de protecció mínima de 100cm).
- Els treballs sobre escala de mà o plataforma situada a una distància inferior a 1 m. de la vora d' andana s' han de considerar "treballs en alçada" si l' alçada d' operació és superior a 2,5 m. o si els peus de l' operari estan a més d' 1m. del terra.
- La línia de tracció (catenària rígida) sempre està en tensió, llevat de confirmació expressa i comprovació de la seva absència
- No romandre a la vora de les andanes.
- Per accedir a zona de vies és necessària l'autorització explícita del Centre Control de Metro (CCM).
- S' atendran les indicacions sobre el servei que efectuen els empleats de FMB
- S' atendran les indicacions dels cartells informatius i els missatges emesos per megafonia.
- La vora d'andana (zona de paviment diferenciat o franja de pintura blanca) s'ha de considerar zona de vies a efectes d'efectuar treballs o dipositar materials.

- Per efectuar treballs al costat de la línia de tracció s'han de col·locar equips de "posada a terra" en la mateixa, segons procediment especificat en la normativa interna de Metro.
- Sempre ha accedit al túnel amb vestuari o elements d'Alta Visibilitat
- Les persones aïllades o grups d' operaris que accedeixin al túnel aniran proveïts d' un radiotelèfon sintonitzat a la freqüència de la línia corresponent.
- A les zones de pública concurrència es disposa d' equips autònoms d' enllumenat d' emergència.
- Es disposa d' equips d' extinció d' incendis manual de pols polivalent.
- Es disposa d'equips d'emergència (equips de posada a terra de la línia de tracció, plataformes d'evacuació del tren a via, guants dielèctrics, etc.)
- Prohibit manipular elements allargats o extensibles com escales, penjades i altres elements a prop de la catenària en tensió.
- No acumular materials inflamables ni combustibles.
- Tenir especial cura en obrir caixes, arquetes, canals, etc.
- Utilitzar els intèrfons en cas d' emergència.
- Aplicar el procediment d' accés a zona de vies.
- Circular únicament per les zones habilitades

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Mascareta oxigen (dotació estacions)
	Armillà alta visibilitat
	Roba de treball amb elements d' alta visibilitat
	Mascareta pols (en funció de l'activitat)
	Guants aïllants (dotació estacions)
Equipament	Il·luminació portàtil
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada)
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada)
	Detector de tensió (dotació estacions)
	P.A.T. (dotació estacions)
Formació - Informació	Disposar de farmaciola equipada a la zona de treball
	Formació sobre Pla d' autoprotecció de la Xarxa i actuació en emergències
	Formació sobre procediments i normativa de seguretat per treballs en Metro
	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
Normativa bàsica d' aplicació	Aplicació del Pla d'Autoprotecció de la Xarxa (revisió periòdica d'instal·lacions i equips com senyalització, il·luminació, extintors, etc., formació, simulacres).
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres).
	Els treballs sobre escala de mà o plataforma a menys d'un metre de la vora d'andana (amb portes obertes) es consideraran treballs en alçada si l'altura d'operació és superior a 2,5 m o si els peus de l'operari estan situats a més d'un metre sobre el pis.
	Fer els desplaçaments amb cura. No córrer ni saltar per les instal·lacions de la Xarxa de Metro
	Treballs en andana: Les zones de treball acotades o zones d' aprovisionament de materials, no deixaran un espai lliure per pas de públic inferior a 2,00 m d' amplada
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi l'obligatorietat d'una autorització per a l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Manteniment d' ordre i neteja. Retirada sistemàtica d'objectes i elements que poguessin romandre pel sòl (especialment en zones de pas).
	Mantenir vies d' evacuació i mitjans d' extinció lliures d' obstacles en tot moment.
	No s' utilitzaran escales mecàniques o ascensors per a transport de càrregues pesades o voluminoses.
	Prohibit accedir a la zona de vies sense autorització del CCM. Es considera zona de vies la franja d' un metre des de la vora d' andana si les portes estan obertes.
	Prohibit utilitzar aparells electrònics personals (ràdio, walkman, MP3, etc) que pugui originar sorolls, distraccions o dificultar la comunicació o recepció d'ordres, instruccions o avisos.
	Respectar en tot moment el procés de tancament de portes d' andana i tren.
	Respectar la senyalització de seguretat de la Xarxa i centres de treball.
	La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir els recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat. Tots els productes i substàncies utilitzats en les activitats en TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc).
	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar la maquinària i equips auxiliars de manera que es minimitzi el risc de xocs fortuïts.
Sistemes de Protecció	Totes les màquines i equips de treball utilitzats en les activitats en TMB estaran homologats (marcat CE, adequació al RD1215/97, instruccions del fabricant, etc)
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu perfecte estat de conservació, comunicar de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que s' observi.
	Proteccions a les parts mòbils de mecanismes (ventiladors, contrapesos portes, etc).
	Proteccions i senyalització dels possibles desnivells presents a les sales tècniques (pous esgotament, sales, etc).
	No treballar en instal·lacions amb tensió. Respectar les normes d' actuació en treballs en zones properes a instal·lacions amb tensió. Demanar tall de tensió i instal·lació de la PAT per treballs en catenària o en les seves proximitats.
	Desconnectar les màquines de l' alimentació elèctrica i enclavar mecànicament. Es duran a terme els treballs amb la màxima coordinació entre els diferents departaments per tal d'evitar els riscos d'atrapament per elements manipulats i/o elements de la maquinària (escales, ascensors, ventiladors, màquines de venda i validació, etc).
	Les portes, trapes, tapes d' accés a estacions o dependències es mantindran tancades. Si han d' estar obertes temporalment, es fixaran per evitar tancaments imprevistos.

3.2.2.3 DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES (CÀMERES TÈCNIQUES I DE BT)

Sales o dependències amb instal·lacions tècniques distribuïdes per la Xarxa de Metro (comunicacions, enclavaments, sales de bateries, càmeres de baixa tensió, sales d'aigua nebulitzada, fosses sèptiques, etc.) annexionades a les estacions.

L' accés a les mateixes es realitza des de la pròpia estació i en ocasions des de l' interior del túnel.

Principals situacions de risc:

- Cops i caigudes per presència de materials a terra, canalitzacions, etc.
- Caigudes en pujar o baixar escales o rampes.
- Caigudes al mateix nivell per presència de desnivells a l'interior de les dependències (sòls tècnics).
- Zones o sales de dimensions reduïdes.
- Inhalació de substàncies nocives en situacions d' emergència per presència d' agents extintors, fums de combustió, etc.
- Risc d' incendi i explosió per acumulació de materials combustibles.
- Presència d' insectes i animals diversos per la xarxa.
- Portes d' accés directe a via a l' interior de dependències.
- Caiguda de parts de l' estructura o altres instal.lacions a causa de filtracions, etc.
- Cops amb elements sortints de l' estructura, instal.lacions, lluminàries, en accedir a zones de dimensions reduïdes etc.
- Presència de partícules en suspensió en l' aire. Corrents d' aire amb presència de pols i partícules.
- Atrapaments amb portes de dependències, trapes, etc.
- Contactes accidentals amb instal·lacions elèctriques, bateries, connexions, etc.
- Incendi o explosió.

Avaluacions de les situacions de risc:

DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES					
Situacions de risc	identificació de riscos seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Portes d' accés directe a túnel des d' interior de les dependències	01.- caigudes a diferent nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Senyalització de risc d' atropellament i obligatorietat de demanar autorització al CCM - Portes permanentment tancades o bloquejades
- Petits desnivells, presència de materials, canalitzacions, etc	02. - Caiguda de persones al mateix nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment de la instal·lació. - Senyalització desnivell sòl tècnic - Ordre i neteja periòdic
-Pujar o baixar escales, rampes, etc.	02. - Caiguda de persones al mateix nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment i revisió periòdica de les instal·lacions
- Comiat de part de l'estructura o instal·lacions per filtracions	03.- Caiguda d'objectes per enlairament	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment i revisió periòdica de les instal·lacions
- Caiguda de fragments o part de les instal·lacions (lluminàries, lames fals sostre, etc) per filtracions	05.- Caiguda d' objectes despresos.	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment i revisió periòdica de les instal·lacions
-Canalitzacions, instal·lacions, materials dipositats al sòl	06.- Trepitjades sobre objectes	Baixa	Mitjana	Lleu	- Manteniment i revisió periòdica de les instal·lacions
- Elements o instal·lacions sortints de l'estructura - Accés a zones de dimensions reduïdes, etc	07.- Cops contra objectes immòbils	Baixa	Mitjana	Lleu	- Senyalització amb franges grogues i negres d' equips o instal.lacions sortints
- Presència de partícules i pols en suspensió	10.- Projecció de fragments i partícules	Baixa	Mitjana	Lleu	- Ordre i neteja periòdics.
- Atrapaments amb elements mòbils (portes, trapes, mecanismes, etc)	11.- Atrapaments per o entre objectes.	Mitjana	Baixa	Lleu	- Equips de retenció en portes de dependències en zones amb corrents d' aire
- Contactes accidentals amb instal·lacions en tensió, connexions, etc.	16.- Contactes elèctrics	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment i revisió periòdic de les instal·lacions elèctriques.
- En situacions d' emergència per presència d' agents extintors, fums, etc.	17. Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	Baixa	Mitjana	Lleu	- Sistema de detecció d' incendis - Equips d' extinció a menys de 15m

DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES					
Situacions de risc	identificació de riscos seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Presència de material amb risc d'explosió (bateries, etc.).	20. Explosions.	Baixa	Mitjana	Lleu	- Pla d' Emergència de la xarxa de Metro implantat - Sistema de detecció d' incendis - Sistema de ventilació en zona d' acumuladors de bateries
- Acumulació de materials combustibles.	21. Incendis.	Baixa	Mitjana	Lleu	- Sistema detecció incendis - Equips extinció a menys15m - Pla d' Emergència de la xarxa de Metro implantat

Mesures Preventives i Consignes de Seguretat:

- Sol·licitar autorització a CCM en cas de necessitar accedir a via des de l'interior de les dependències per porta d'accés directe (ex. Entrada de materials)
- Realitzar els desplaçaments amb precaució.
- Utilitzar els equips de protecció individual adequat a cada tasca (calçat de seguretat, casc amb pantalla davant l'arc elèctric, roba ignífuga, guants dielèctrics, etc.).
- Mantenir la precaució en accedir a dependències de dimensions reduïdes.
- Manipular les trapes amb precaució
- Extremar la precaució en accionar portes a zones amb presència de corrents d' aire.
- No manipular instal·lacions sense autorització.
- No acumular materials inflamables ni combustibles.
- En cas d' emergència seguir les consignes d' actuació del centre.

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Mascareta oxigen (dotació estacions)
	Armillalta visibilitat
	Roba de treball amb elements d' alta visibilitat
	Mascareta pols (en funció de l'activitat)

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
Equipament	Guants aïllants (dotació estacions)
	Il·luminació portàtil
	Clau KABA (1 per grup o persona aïllada)
	Radiotelèfon (1 per grup o persona aïllada)
	Detector de tensió (dotació estacions)
	P.A.T. (dotació estacions)
Formació - Informació	Disposar de farmaciola equipada a la zona de treball
	Formació sobre Pla d' autoprotecció de la Xarxa i actuació en emergències
	Formació sobre procediments i normativa de seguretat per treballs en Metro
Normativa bàsica d' aplicació	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
	Aplicació del Pla d'Autoprotecció de la Xarxa (revisió periòdica d'instal·lacions i equips com senyalització, il·luminació, extintors, etc., formació, simulacres).
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres).
	Els treballs sobre escala de mà o plataforma a menys d'un metre de la vora d'andana (amb portes obertes) es consideraran treballs en alçada si l'altura d'operació és superior a 2,5 m o si els peus de l'operari estan situats a més d'un metre sobre el pis.
	Fer els desplaçaments amb cura. No córrer ni saltar per les instal·lacions de la Xarxa de Metro
	Treballs en andana: Les zones de treball acotades o zones d' aprovisionament de materials, no deixaran un espai lliure per pas de públic inferior a 2,00 m d' amplada
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi l'obligatorietat d'una autorització per a l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Manteniment d' ordre i neteja. Retirada sistemàtica d'objectes i elements que poguessin romandre pel sòl (especialment en zones de pas).
	Mantenir vies d' evacuació i mitjans d' extinció lliures d' obstacles en tot moment.
	No s' utilitzaran escales mecàniques o ascensors per a transport de càrregues pesades o voluminoses.
	Prohibit accedir a la zona de vies sense autorització del CCM. Es considera zona de vies la franja d' un metre des de la vora d' andana si les portes estan obertes.
	Prohibit utilitzar aparells electrònics personals (ràdio, walkman, MP3, etc) que pugui originar sorolls, distraccions o dificultar la comunicació o recepció d'ordres, instruccions o avisos.
	Respectar en tot moment el procés de tancament de portes d' andana i tren.
	Respectar la senyalització de seguretat de la Xarxa i centres de treball.
	La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir els recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat. Tots els productes i substàncies utilitzats en les activitats en TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc.).
	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar la maquinària i equips auxiliars de manera que es minimitzi el risc de xocs fortuïts.
Sistemes de Protecció	Totes les màquines i equips de treball utilitzats en les activitats en TMB estaran homologats (marcat CE, adequació al RD1215/97, instruccions del fabricant, etc.)
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu perfecte estat de conservació, comunicar de manera immediata qualsevol defecte o anomalia que s' observi.
	Proteccions a les parts mòbils de mecanismes (ventiladors, contrapesos portes, etc).

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Proteccions i senyalització dels possibles desnivells presents a les sales tècniques (pous esgotament, sales, etc.).
	No treballar en instal·lacions amb tensió. Respectar les normes d' actuació en treballs en zones properes a instal·lacions amb tensió. Demanar tall de tensió i instal·lació de la PAT per treballs en catenària o en les seves proximitats.
	Desconnectar les màquines de l' alimentació elèctrica i enclavar mecànicament. Es duran a terme els treballs amb la màxima coordinació entre els diferents departaments per tal d'evitar els riscos d'atrapament per elements manipulats i/o elements de la maquinària (escales, ascensors, ventiladors, màquines de venda i validació, etc.).
	Les portes, trapes, tapes d' accés a estacions o dependències es mantindran tancades. Si han d' estar obertes temporalment, es fixaran per evitar tancaments imprevistos.

3.2.2.4 TREBALLS AL TALLER / COTXERA

En els Tallers de manteniment de trens, es disposa de maquinària i equips de treball divers, elements d'elevació i transport de càrregues i accés directe a túnel per permetre el pas i l'intercanvi de trens.

Instal·lacions i equipaments:

Per norma general es disposa de Plataformes elevadores, Pont grua i polispasts, Equip de rentat de peces, gats hidràulics, carretons, instal·lació d'aire comprimit, pou de bombes, sistema de detecció, avís i extinció en cas d'incendi.

Zones de Treball i activitats desenvolupades:

- Revisió i Manteniment:
 - zona de revisió i manteniment de trens amb fosses (90cm de llarg i 1,65m d'alçada) o zona de manteniment en vies sobre pilars d'un metre d'alçada. Es disposa de Passarel·les per a treballs en sostre de tren amb línies de vida i a caixa de tren en vies sobre pilars.
- Torn:
 - Maquinària per al tornejat de rodes de tren (ubicat a fossat o en pilars).
- Túnel de Rentat:
 - Pont automàtic per a rentat de trens. Petit magatzem productes químics. Depuradora i bomba per recollida residus.
- Túnel de Bufat:
 - zona tancada mitjançant portes abatibles, per a la neteja dels baixos del tren mitjançant equip d'aire comprimit. Disposa sistema centralitzat d'extracció i impulsió d'aire.

- Porta Cotxeres:
 - zona de vies destinada al manteniment correctiu dels trens. Espai de connexió amb la xarxa. Compta amb oficina per al personal de Porta Cotxeres i un petit menjador.
- Taller d'Electrònica:
 - Reparació dels equips electrònics dels trens
- Línia de tracció (catenària) i seccionadors per a tall de tensió
- Zona d'emmagatzematge:
 - Dipòsit de substàncies, productes, eines i material de recanvi.
- Sala de Primers Auxilis i Farmaciola.
- Zona de recàrrega de bateries vehicles.
- Zona de llevant de trens
- Oficines de direcció i tècnics del centre
- Sales comuns: vestuaris, lavabos i menjador.
- Sala de calderes i compressors.

(*) En tallers amb zona de circulació de trens en conducció automàtica (taller de Can Zam), s'aplicaran els riscos propis del túnel considerant aquesta zona com "zona de vies".

Riscos_freqüents

Es detecten les principals situacions de risc:

- La línia de tracció de les vies de cotxeres sempre està amb tensió, llevat que s'efectuïn les maniobres concretes establertes per tallar la mateixa (obrir seccionador de tall i posada a terra, clavar el seccionador amb cadenat personal).
- Caiguda d'altura durant desplaçaments per passarel·les.
- Caigudes durant desplaçaments prop de fosses i des de l'interior de tren a zona de pilars.
- Risc de caiguda d'altura al costat de fosses de torn de rodes, de canvi de motors.
- Caigudes en desplaçaments per escales fixes del taller (accessos a dependències)
- Caigudes per presència d'irregularitats o líquids al terra (zona de vies, instal·lacions, canalitzacions, greixos, etc.).

- Despreniment d'elements estructurals túnel, instal·lacions, part de la catenària, per vandalisme, filtracions, desgast, etc.
- Caiguda de material apilat.
- Caiguda d'objectes manipulats mecànicament amb carretó elevador, pont grua etc.
- Caiguda d'objectes manipulats en treballs realitzats en alçada.
- Trepitjades sobre materials i / o eines dipositades en les zones de treball, elements inestables (canals, trams de via, etc).
- Risc de cops amb objectes immòbils, amb elements fixats o dipositats a terra o fixats als paraments.
- Cops amb elements del tren a l'desplaçar-se per sota o al costat del tren a zona de pilars.
- Cops amb el frontal de tren durant el desplegament de la rampa en els trens S9000.
- Projecció de partícules en romandre prop de zones on es realitzen tasques de tall, soldadura i altres susceptibles de generar pols i partícules.
- Atrapaments entre la roda i el carril durant el moviment del tren a tasques de tornejat de rodes.
- Atrapaments entre la roda i el carril durant el moviment de trens en zones de revisió amb pilars.
- Atrapaments durant els desplaçaments per la zona de canvi d'agulles.
- Contactes elèctrics accidentals per treballs i moviments de material en proximitat de catenària
- Presència d'insectes o altres éssers vius en les instal·lacions.
- Risc de atropellament, cop o xoc amb vehicles, amb trens en moviment o carretons automotors
- Desplaçaments en proximitat en operacions de soldadura.
- Exposició a fonts de soroll
- Disconfort ambiental. Temperatura i humitat.
- Situacions d'emergència.
- Radiacions electromagnètiques (valors per sota dels límits establerts en la norma)

En els túnels d'enllaç de Tallers amb les Línies de la Xarxa s'ha de considerar que existeixen els riscos genèrics de Túnel.

TALLER / COTXERA					
Situacions de risc	identificació de riscos de seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Moviments i treballs propers als fossats, passarel·les de revisió i interior de trens a zona de vies sobre pilars	01. - Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Senyalització de seguretat en desnivells. - Elements de protecció col·lectiva (passarel·les mòbils per travessar fossats, passarel·les fixes de manteniment sostre tren línia de vida,)
- Accés a passarel·les de revisió de sostre de tren	01. - Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Equips de protecció anti caiguda
- Accés i descens dels trens a zona taller, en vies de bufat en túnel de rentat, etc	01. - Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Mitjana	Lleu	- Dotació d'escaleres i plataformes mòbils
- Moviments i desplaçaments al costat de fossats de tornejat de rodes i de canvi de motors	01. - Caiguda de persones a diferent nivell	Baixa	Mitjana	Lleu	-Senyalització de seguretat en desnivells.
- Desplaçaments: per patis de vies, les vies de revisió, entre cotxes i per la cotxera (presència de sòls irregulars, instal·lacions, canalitzacions, mànegues, fluids)	02. - Caiguda de persones al mateix nivell	Mitja	Baixa	Lleu	-Senyalització de les zones de pas amb franja groga.
- Desplaçaments per sota del tren a zones de revisió, a prop de prestatges, zones de magatzem i zones de moviment de càrregues	05.- Caiguda d'objectes despresos.	Mitja	Baixa	Lleu	- Senyalització de la zona de recollida de material. - Senyalització de les zones de pas
- Sòls irregulars, canalitzacions, petites peces, fluids, serradures, encenalls, restes de mecanitzat, mànegues, cablatge, etc)	06.- Trepitjades sobre objectes	Baixa	Baixa	Lleu	- Manteniment de l'ordre i la neteja
-Presència d'elements o instal·lacions sortints	07.- Cops amb objectes immòbils	Baixa	Baixa	Molt Lleu	- Senyalització dels elements o estructures sortints a zones de pas.
- Desplegament accidental de la porta i rampa d'evacuació frontal dels trens S9000 (únicament a tallers de línies automàtiques)	08.- Contacte amb elements mòbils de les màquines	Mitja	Baixa	Lleu	- Manteniment periòdic de les instal·lacions i equips

TALLER / COTXERA					
Situacions de risc	identificació de riscos seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Operacions de mecanització de peces, neteja mitjançant aire comprimit, etc	10.- Projecció de fragments i partícules	Mitja	Baixa	Lleu	- Acotament de la zona de treball. - Pantal·les de protecció
- Atrapaments amb elements mòbils del tren (portes, tapes, mecanismes, etc)	11.- Atrapament per o entre objectes.	Mitja	Baixa	Lleu	- Manteniment periòdic dels equips
- Moviment de trens (entre unitats de tren, entre tren i hastial, torn de rodes entre carril i tren en vies elevades sobre pilars)	11.- Atrapament per o entre objectes.	Baixa	Alta	Moderat	- Senyalització acústica per a avis del moviment de trens
- Moviments, elevació i arrossegament d'unitats de tren o equips (ponts grua, carretons, columnes elevadores, etc)	12.- Atrapament per bolcada de maquinària pesada o vehicles	Baixa	Alta	Moderat	- Senyalització de les zones de circulació de persones
- Treballs en proximitat a instal·lacions o equips en tensió	16.- Contactes elèctrics.	Baixa	Alta	Moderat	- Compliment de la Normativa i Procediments interns - Sistema de tall de tensió en catenària en accionar porta d'accés a passarel·les de sostre de tren - Senyalització de presència o absència de tensió a catenària.
- Operacions que generen fums	17- Inhalació o ingestió de substàncies nocives.	Baixa	Mitjana	Lleu	- Sistema de ventilació i extracció
- Radiacions electromagnètiques (antenes ATP, equips de radiofreqüència)	37- Radiacions no ionitzants	Lleu	Lleu	Molt lleu	- Mesuraments periòdics (valors per sota de límits establerts a la normativa)
- Presència de bateries. - Situació d'emergència	20.- Incendi/ Explosió	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment dels equips - Equips d'extinció i detectors de fum - Pla d'autoprotecció implantat
- Moviment de trens, carretons elevadors i altres vehicles	23- Atropellament, cops o xocs amb o contra vehicles	Baixa	Alta	Moderat	- Compliment de Normativa interna i procediments de treballs a Tallers de Material Mòbil P104 - Delimitació, acotament i senyalització de zones amb circulació de trens en conducció automàtica.

Mesures preventives i Consignes de seguretat

- Accedir al tren utilitzant els mitjans adequats (escales mòbils per a accés a tren a zona de pilars, i escales de servei fixades al tren per accés a zona de vies sense pilars).
- Les passarel·les disposen de línies de vida i sistemes de protecció col·lectiva
- Està restringit l'accés a sostre de tren exclusivament al personal autoritzat
- Està prohibit accedir a passarel·la sense presència de tren.
- Utilitzar barreres de protecció per a treballs a l'interior del tren amb portes obertes
- En desplaçaments per passarel·la, no obrir les zones practicables d'accés a sostre de tren.
- Desplaçar-se amb precaució per la zona de fosses i prestar atenció al moviment de trens i al gàlib del tren (estrep, mirall, etc).
- Es disposa de plataformes per travessar les fosses i es troben permanentment il·luminats.
- En desplaçaments per zona de pilars, mantenir-se fora del gàlib de tren indicat a terra.
- Extremer la precaució en desplaçaments per la vertical on es realitzin treballs de manteniment de sostre de tren.
- No acostar-se a la zona d'influència dels trens durant les tasques de tornejat.
- No envair la zona d'influència del tren en vies de manteniment elevades sobre pilars.
- Realitzar els desplaçaments respectant la línia de gàlib.
- Fosses senyalitzades i permanentment il·luminades.
- Els desplaçaments del personal s'efectuaran per les zones establertes a aquest efecte, respectant les línies de gàlib dels trens.
- No circular per sota de passarel·les mentre es realitzen treballs en sostre de tren.
- Apilar el material de manera segura i fora de les zones de pas. No superar el límit de càrrega de les prestatgeries. La superfície d'apilament ha de ser estable i sense desnivells.
- Prohibit circular o romandre a la zona de moviment i elevació de càrregues
- Els equips de treball i maquinària estan adequades al RD 1251/97.
- La manipulació del pont grua i / o carretó elevador només pot ser realitzada per part de personal autoritzat que disposi de formació específica.

- Durant la manipulació de càrregues, no romandre sota la zona d'influència de la maquinària / càrrega
- No romandre a la part frontal o posterior dels trens S9000.
- No desplaçar-se per sobre o per la zona d'acció dels canvis d'agulla.
- Coordinació entre les diferents empreses que treballin de forma simultània en el mateix equip, vehicle, instal·lació o lloc per evitar interferències entre els treballs
- No accedir a la zona d'influència de la catenària sense verificar l'absència tensió. No manipular elements que puguin generar contactes amb aquesta (escales llargues, penjadors, etc.)
- No romandre prop de zones on es realitzen treballs de soldadura.
- Per a tasques de soldadura utilitzar sistemes d'extracció focalitzada i preferentment en els espais habilitats per a aquesta activitat.
- No romandre prop de zones on es realitzen treballs de soldadura.
- No manipular instal·lacions o equips sense autorització.
- Respectar la senyalització i les normes de funcionament intern del taller.
- L'execució de treballs està sotmesa al criteri del personal tècnic de Material Mòbil (Responsable Tècnic, Cap de Torn, responsable de Revisió o cap de torn de Porta Cotxeres).
- Respectar i complir la normativa interna i seguir les indicacions dels procediments de treball.
- Els moviments de tren al taller van acompanyats de senyalització acústica.
- Els carretons elevadors disposen de senyalització acústica i lluminosa de marxa enrere.
- A l'desplaçar-se per les escales del centre, agafar-se als passamans i mantenir l'atenció en el desplaçament.
- Mantenir les zones de pas i els llocs de treballs nets i lliures d'obstacles.
- Utilitzar els EPI adequats per a cada treball.
- No utilitzar aparells o dispositius que puguin reduir la capacitat auditiva i l'atenció (auriculars, etc.)
- Els Plans d'Emergència es troben implantats en els diferents centres de treball.
- Seguir les indicacions dels Equips d'Emergència del Taller.
- Aplicar les normes de seguretat per a treballs en Tallers de Material Mòbil P104

- Obligatorietat de portar roba d'alta visibilitat
- Circular per les zones de pas habilitades.
- Prohibició d'accedir a zona de circulació de trens en conducció automàtica sense autorització expressa del CCM.

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Calçat de seguretat
	Roba de treball amb elements d'alta visibilitat.
Formació - Informació	Formació sobre el Pla d'autoprotecció del centre de treball i actuació en cas d'emergència
	Formació en Normativa de Seguretat per treballs en tallers i Cotxeres de MM de <M> (P055, P104, P107 i altres)
	Formació procediments de utilització i manteniment de guants aïllants, arnesos, eslingues, etc
	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
Normativa	Les vies de pas i circulació de treballadors, gàlib de trens i equips mòbils de manutenció estan clarament senyalitzades. Circular pels itineraris establerts.
	Totes les zones de gàlib reduït, zones de poca alçada (inferior a 2,20 m), obstacles fixos a zones de pas, etc., estaran senyalitzades i protegides amb elements adhesius per reduir les conseqüències de cops.
	Accés a tren per mitjà d'escales i plataformes adequades al taller, zona de revisió, zona de commutació (L9), zona de rentat i zona de bufat. Les escales disposaran d'agafadors per accés des de via en cas d'incident. No saltar per baixar del tren.
	Accés restringit a zona de transferència i a zona de vies automàtiques. Protocol d'accés i comunicació amb CCM. Delimitació de la zona i senyalització d'itineraris
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi la obligatorietat d'una autorització per l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i cuidar del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
	Aplicació de la Normativa de seguretat de Cotxeres per a treballs en tensió de tracció (seccionadors amb PAT, banqueta, catifa i/o guants aïllants, cademat d'enclavament de seccionador personalitzat, senyalització presència de tensió a catenària i fossats, polsadors d'emergència per obrir disjuntors, etc). Evitar treballs de reparació en elements en tensió
	Delimitar, senyalitzar i mantenir l'ordre i la neteja de les àrees de treball.
	Disposar de farmacioles equipades i local per primers auxilis al lloc de treball
	Disseny, implantació, manteniment i aplicació del Pla d'Autoprotecció de la cotxera (revisió instal·lacions i equips com senyalització, il·luminació emergència, extintors, etc., formació, simulacres).
	Fer els desplaçaments amb cura. No córrer ni saltar per les instal·lacions de la Xarxa de Metro
	Fossats de revisió senyalitzats amb vora pintada de color groc-negre a 45º (amplada 25 cm), interior pintat de colors clars i amb il·luminació permanent
	Les portes, trapes, tapes d'accés a dependències es mantindran tancades. Si han d'estar obertes temporalment, es fixaran per evitar tancaments imprevistos.
	Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució. Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics.
	Manteniment d'ordre i neteja. Retirada sistemàtica d'objectes i elements que pogueren romandre pel terra (especialment a zones de pas).

MESURES PREVENTIVES EN ESTACIONS I DEPENDÈNCIES TÈCNQUES	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Mantenir vies d'evacuació i mitjans d'extinció lliures d'obstacles en tot moment.
	Moviment de trens reservat a personal habilitat.
	No treure part del cos per portes o finestres ni canviar de cotxe per portes de testera amb el tren en moviment.
	Observar les característiques dels materials a manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre varies persones o amb mitjans mecànics.
	Passarel·les sobre fossats de materials antilliscant, amplada mínima de 1 metre i amb bora senyalitzada amb colors groc-negre a 45º (amplada 10 cm)
	Prohibida la permanència sota el tren (fossats, pilars, vies de revisió, etc) durant els moviments i maniobres.
	Prohibit accedir a passarel·les de revisió sense tren estacionat.
	Prohibit saltar d'un costat a l'altre dels fossats. Utilitzar les passarel·les habilitades per tal efecte.
	Prohibit saltar entre pis de trens estacionats a vies contigües. Únicament es podrà passar d'un tren a l'altre sense baixar al pis si és possible agafar-se en tot moment a ambdós trens.
	Prohibit saltar entre trens i/o entre cotxes estacionats a la mateixa via, especialment pel sostre.
	Prohibit utilitzar aparells electrònics personals (ràdio, walkman, MP3, etc) que pugui originar sorolls, distraccions o dificultar la comunicació o recepció d'ordres, instruccions o avisos.
	Respectar la senyalització de seguretat dels taller, centres de treball i xarxa de metro.
	Respectar les zones de dipòsit de materials, disposar la maquinària i equips auxiliars de forma que es minimitzi el risc de xocs fortuïts.
	Senyalitzar risc d'obertura accidental de porta frontal i rampa d'evacuació dels S-9000. Prohibició de circulació o permanència a la possible zona d'acció de la porta i rampa.
	Tot equip de treball i màquina haurà de disposar de marcat CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997 i de llibre d'instruccions
	Tots els productes i substàncies utilitzats a les activitats a TMB estaran homologats (fitxa de dades de seguretat, etiquetatge, etc). La quantitat de productes químics a utilitzar serà la mínima possible. Mantenir el recipients de productes químics sempre tapats. Respectar en tot moment les indicacions de les fitxes de seguretat.
Seguiment-Control	Utilització d'equips d'elevació i manipulació de càrregues (carretons, plataformes, pont grua), reservat a personal habilitat
	No passar ni romandre a les proximitats d'operacions de càrrega, descàrrega i moviments de materials,
Sistemes de Protecció	Revisió periòdica dels accessoris d'elevació de càrregues.
	Revisió periòdica dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis.
	Revisió periòdica dels equips de protecció per treballs en alçada.
	Utilització de tanques portàtils a les portes obertes de tren del costat contrari a la passarel·la de revisió (vies de revisió amb pilarets).
	Portes d'accés a passarel·la de sostre de tren amb enclavament elèctric per tallar tensió de tracció.
	Fossats de tornejat de rodes i de canvi de motors amb baranes perimetrals practicables i senyalització adequada.
	Línies de vida per tasques de revisió a sostres de tren (instal·lació i manteniment).
	Utilització de tanques portàtils a les portes obertes de tren del costat contrari a la passarel·la de revisió (vies de revisió amb pilarets).

3.2.2.5 TREBALLS A TRENS

Riscos freqüents

Es detecten les següents situacions de risc:

- Risc de caiguda d'altura accedir del tren a l'andana o viceversa
- Risc de caiguda d'altura del tren a la via, en sortir o treure el cap per portes de passatge o portes de testera frontals o laterals.
- Cops amb equipaments de l'interior del tren durant desplaçaments amb tren en moviment
- Cops i atrapaments amb portes d'accés al tren o portes de cabina de tren.
- Cops amb el frontal de tren per desplegament de la rampa en els trens S- 9000.
- Contacte elèctric indirecte amb instal·lacions del tren.
- Risc d'accident de trànsit per col·lisió del tren amb un altre tren o element de les instal·lacions

Avaluació de les situacions de risc

TRENS					
Situacions de risc	identificació de riscos de seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- En accedir al tren des de la via	01.Caigudes a diferent nivell	Baixa	Alta	Moderat	- Passarel·les i molls d'accés al tren al mateix nivell. - Escales de gat del tren
- Presència de substàncies al terra del tren	02.Caigudes al mateix nivell	Baixa	Baixa	Molt Lleu	- Manteniment i neteja
- Desplaçaments per l'interior del tren en moviment	02. Caiguda de persones al mateix nivell.	Mitja	Baixa	Lleu	- Agafadors i barres de subjecció a l'interior del tren
- Caiguda accidental d'elements de l'estructura (lames del sostre, vessant de les portes del tren)	05. Caiguda d'objectes despresos	Baixa	Mitjana	Lleu	- Manteniment Periòdic dels equips i instal·lacions dels trens
- Portes de tren	11. Atrapaments per o entre objectes.	Baixa	Mitjana	Lleu	- Sistema de detecció d'atrapaments a les portes del tren

TRENS					
Situacions de risc	identificació de riscos seguretat	Probabilitat	Conseqüència	Valor Risc	Mesura de control associada
- Contactes indirecte amb equips de la instal·lació elèctrica del tren o amb la catenària	16- Contactes elèctrics.	Baixa	Alta	Moderat	- Manteniment i revisió periòdica dels equips i instal·lacions dels trens
- Presència d'insectes i animals diversos a la Xarxa de Metro	22- Accidents causats per éssers vius	Baixa	Baixa	Lleu	- Desinsectacions periòdiques
- Actituds incíviques o agressions, presència de personal no autoritzat, vandalisme	22- Accidents causats per éssers vius	Baixa	Mitjana	Lleu	- Mecanismes de comunicació i avís en cas d'emergència (intèrfons, tiradors)
- Radiacions electromagnètiques (antenes ATP)	37- Radiacions no ionitzants	Lleu	Lleu	Molt lleu	- Mesuraments periòdics a l'interior dels trens (valors per sota de la norma)

Mesures preventives i consignes de seguretat

- Accedir al tren per escales o plataformes habilitades
- No treure parts del cos o objectes en manipulació per finestres o portes dels trens en circulació o maniobra per evitar el risc de cop o atrapament amb elements estructurals, instal·lacions o altres trens.
- No està permès el pas entre cotxes per portes testeres quan el tren estigui en circulació o moviment.
- Manteniment de l'ordre i la neteja en el lloc de treball.
- Notificació de qualsevol desperfecte o anomalia
- Respectar el senyal acústic de tancament de portes a l'accedir o sortir del tren.
- Utilitzar els sistemes d'adherència de l'interior del tren durant els desplaçaments.
- En cas d'emergència a l'interior del tren utilitzar els mecanismes de comunicació (intèrfons)

3.3 IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE RISCOS PROPIS DE L' ACTIVITAT CONTRACTADA.
MESURES PREVENTIVES I/O PROTECCIONS TÈCNIQUES PER AL CONTROL DE RISCOS

3.3.1 RISCOS EVITABLES DE L' ACTIVITAT CONTROLADA

La següent taula conté la relació dels riscos propis de l' activitat contractada que seran eliminats de forma prèvia als treballs mitjançant l' adopció de mesures tècniques:

RISCOS DETECTATS (propis de l'activitat)	MESURES TÈCNIQUES ADOPTADES
Derivats del trencament d' instal.lacions existents	Localització i neutralització de les instal·lacions existents (elèctrica, aigua, gas, aire comprimit, etc.)
Presència de línies elèctriques d' alta tensió o tensió de tracció	Tall de la tensió per realitzar treballs a les instal·lacions o a les seves proximitats, posada a terra i a curtcircuit dels conductors elèctrics.
Atropellament per circulació de trens	Neutralització de la circulació de trens per treballs a la zona de vies

3.3.2 NORMES DE SEGURETAT GENERALS PRÈVIES A L' INICI DE L' OBRA

Condicions generals:

No s' ha d' iniciar cap treball a l' obra sense l' aprovació prèvia del Pla de Seguretat i Salut i sense que s' hagi verificat amb antelació, pel responsable del seguiment i control del mateix, que han estat disposades les proteccions col·lectives i individuals necessàries de l' obra i que s' han recollit les mesures preventives establertes en el present Estudi.

A aquests efectes, el contractista haurà de comunicar al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut l' adopció de les mesures preventives, per tal que aquest pugui efectuar les comprovacions pertinents amb caràcter previ a l' autorització de l' inici dels treballs.

Abans d' iniciar qualsevol tipus d' activitat a l' obra, serà requisit imprescindible que es disposi de les llicències i autoritzacions reglamentàries que siguin pertinents, com ara: col·locació de tanques o tancaments, senyalitzacions, desviaments i talls de trànsit vianants i de vehicles, accessos, apilaments, emmagatzematge de determinades substàncies, etc.

Abans de l' inici de qualsevol treball a l' obra, es realitzaran les proteccions pertinents, si s' escau, contra activitats molestes, nocives, insalubres o perilloses que es duuguin a terme en l' entorn proper a l' obra i que puguin afectar la salut dels treballadors.

Informació prèvia:

Abans d' emprendre qualsevol de les operacions o treballs preparatoris a l' execució de l' obra, el contractista haurà d' informar-se de tots aquells aspectes que puguin incidir en les condicions de seguretat i salut requerides.

A aquests efectes, ha de demanar informació prèvia relativa, fonamentalment, a:

- Instal·lacions i serveis o altres elements ocults que puguin ser afectats per les obres o interferir-hi la marxa.
- Vibracions, trepidacions o altres efectes anàlegs que puguin produir-se per activitats o treballs que es realitzin o s' hagin de realitzar en l' entorn proper a l' obra i puguin afectar les condicions de seguretat i salut dels treballadors.
- Activitats que es desenvolupen en l' entorn proper a l' obra i puguin ser nocives, insalubres o perilloses per a la salut dels treballadors.

Inspeccions i reconeixements:

Amb anterioritat a l' inici de qualsevol treball preliminar a l' execució de l' obra, s' efectuaran les inspeccions i reconeixements necessaris per constatar i complementar, si és necessari, les previsions considerades en el projecte d' execució i en el present Estudi, en relació amb tots aquells aspectes que puguin influir en les condicions de treball i salut dels treballadors.

- Es duren a terme, entre d' altres, les inspeccions i reconeixements relatius principalment a:
 - Servituds, obstacles o impediments aparents i la seva incidència en les condicions de treball i en la salut dels treballadors.
 - Accessos a l' obra de persones, vehicles, maquinàries, etc.
 - Xarxes d'instal·lacions i la seva possible interferència amb l'execució de l'obra.
 - Espais i zones disponibles per descarregar, trobades, instal·lacions i maquinàries.

Serveis afectats. Identificació, localització i senyalització:

Abans de començar qualsevol treball a l' obra, hauran de quedar definides les xarxes de serveis públics o privats poden interferir la seva realització i poden ser causa de risc per a la salut dels treballadors o per a tercers.

Accessos, circulació interior i delimitació de l' obra:

Abans de l' inici de l' obra hauran de quedar definits i executats el seu tancament perimetral, els accessos a ella i les vies de circulació i delimitacions exteriors.

Els accessos a l' obra han de ser adequats i segurs, tant per a persones com per a vehicles i màquines. S' haurà de diferenciar, si és possible, l' accés destinat a les persones mitjançant separació física senyalitzada adequadament.

Hauran d' acotar i delimitar les zones de càrregues, descàrregues, abassegaments, emmagatzematge i les d' acció dels vehicles i màquines dins de l' obra.

Han de quedar prèviament definits i degudament senyalitzats els traçats i recorreguts dels itineraris interiors de persones, així com les distàncies de seguretat i limitacions de zones de risc especial, dins de l' obra i les seves proximitats.

3.3.3 NORMES DE SEGURETAT GENÈRIQUES EN EL TRANCURS DE L' OBRA

Previ a l' inici de qualsevol unitat d' obra es disposarà dels equips de protecció col·lectius i mesures de seguretat necessàries per evitar noves situacions potencials de risc.

Es donarà als treballadors les advertències i instruccions necessàries en relació amb l' ús, conservació i manteniment de la part d' obra executada, així com de les proteccions col·lectives i mesures de seguretat disposades.

Es disposarà en obra de les fitxes de seguretat de tots els productes químics a utilitzar.

S' informarà tot el personal que hagi d' estar en contacte amb els mateixos del contingut d' aquests documents. Aquests productes se subministraran en el seu embalatge original amb les seves etiquetes reglamentàries.

Es proveirà a tot el personal de la protecció adequada al nivell d' exposició de soroll de cada lloc de treball. Per minimitzar la dosi d' exposició, el nombre d' operaris necessaris per a les diferents operacions i no es permetrà l' estada de tercers al costat dels equips productors de soroll.

S' haurà de comunicar a l' empresa principal qualsevol anomalia generada per tercers i que pugui tenir implicacions en la realització dels treballs en les condicions adequades de seguretat i higiene.

Un cop finalitzats els treballs, es retiraran del lloc o àrea de treball dels equips i mitjans auxiliars, les eines i els materials sobrants i runes.

3.3.4 RISCOS EN FUNCÍO DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El present llistat de treballs no té caràcter exhaustiu, apareixen les activitats previstes a desenvolupar durant l' execució de l' obra.

En el posterior Pla de Seguretat de l' obra el contractista detallarà cadascuna de les activitats a realitzar en les diferents fases del procés constructiu i les mesures de control associades.

En el cas que amb posterioritat es generés una activitat o ampliació d' algun treball, no previst inicialment, es realitzarà una anàlisi per tal d' identificar possibles situacions de risc, conformant-se com a annex del o els Plans de Seguretat i Salut de l' Obra.

3.3.4.1 FASES D' OBRA PREVISTES

Les obres i instal·lacions objecte del present Projecte queden descrites a la Memòria i als Plecs del Projecte, quedant incloses dins de les fases constructives següents:

Treballs previs al tall de línia

- Desplaçament dels cables troncal i/o secundaris de Senyalització Ferroviària afectats per la construcció de nous pous per introducció i extracció de material d'obra.
- Replanteigs d' Obra per delimitar el detall de les condicions de cadascun dels enclavaments afectats i els Serveis Parcial i Límits de Circulació associats.
- Subministrament i estesa de cablejat de Senyalització per circuits de via d' audiofreqüència de tipus parells apantallats d' 1,4 mm².
- Revisió de valors d' ajust dels equips afectats per l' Obra de renovació de via que s' hagin de tornar a instal·lar.
- Treballs d' enginyeria per a la definició del sistema i integració del nou sistema ATP amb circuits de via d' audiofreqüència a integrar en els enclavaments de Via Oliveras i Maragall.
- Enginyeria d' aplicació específica Hardware associada al nou sistema ATP amb circuits de via d' audiofreqüència en l' àmbit dels enclavaments de Via Oliveras i Maragall.
- Enginyeria d' aplicació específica Programari associada a la programació del nou sistema ATP amb circuits de via d' audiofreqüència en l' àmbit dels enclavaments de Via Oliveras i Maragall.

- Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per a l' assegurement del compliment de requeriments RAMS segons normativa CENELEC.
- Actualització de plànols HW per incorporar les novetats derivades de l' Obra als enclavaments de Via Oliveras i Maragall.
- Enginyeria d' integració d' accionament d' agulla tipus UNISTAR HR 230V AC Voestalpine a l' enclavament Westrace MKI Siemens.
- Instal·lació dels Serveis Parcial i Límits de Circulació (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).

Treballs a realitzar durant el tall de línia

En cas d' imprevistos, el nou període per realitzar els treballs serà un altre equivalent a l' indicat. Durant el Tall de Línia s' efectuarà:

- Establiment (activació) i normalització dels Serveis Parcial (Senyalització provisional) subministrat per FMB (triples vermells, ambres intermitents, límits de maniobra, condicions de cabina enclavament,...).
- Desmuntatge, apilament i trasllat / retirades d'elements del sistema de Senyalització ubicats en el tram afectat per les obres (Junes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) al primer dia del Tall de Línia.
- Subministrament a peu d' obra, muntatge i connexió de caixes de connexió d' elements de Senyalització de via.
- Treballs a les cabines dels enclavaments de Via Oliveras i Maragall per la inclusió dels nous circuits de via d' audiofreqüència.
- Muntatge i connexió d'elements del sistema de Senyalització del tram afectat per les obres (Junes Inductives/CCVV, accionaments elèctrics, llaços ATP, llaços de curtcircuit, llaços de canvi de polaritat,...) els dies finals del Tall de Línia.
- Treballs de validació i verificació, proves, concordança i posada en servei del sistema de Senyalització reinstal·lat o de nova instal·lació.
- Assistència tècnica durant proves d' acceptació en tren de FMB per a reajustament d' equips de Senyalització via. El personal d' assistència donarà suport des de cabina d' enclavament o comunicacions i amb possibilitat d' accedir a via en cas necessari.
- Normalització (desactivació) del servei parcial en jornada nocturna, incloent actuacions en via i sala d'enclavament (ocupacions / alliberaments de CCVV, bloqueig d'agulles i/o senyals, modificació d'aspectes de senyals existents,...).

Treballs posteriors al tall de línia

De manera general, totes les actuacions previstes finalitzaran l' últim dia del tall de línia. No obstant això, és necessària la possibilitat que quedin punts pendants com desmuntatges, recollida de residus o correcció de defectes o anomalies no resoltes. En qualsevol cas, les activitats a realitzar no podran afectar el servei comercial o bé, hauran de realitzar-se com a activitat nocturna.

3.3.4.2 INSPECCIONS, VISITES D' OBRA I REPLANTEIGS

Es refereix a tots els treballs necessaris per a la determinació i marcatge sobre el terreny o sobre l'element constructiu, de les àrees destinades a l'edificació i traçats dels eixos per localitzar les edificacions d'acord amb els plànols de construcció i / o indicacions que preveu el Projecte.

Riscos més freqüents:

- Caigudes de persones a diferent nivell en desplaçaments per andanes o accés a vies.
- Caigudes de persones al mateix nivell per caminar sobre superfícies irregulars i instal·lacions fixades a terra.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops contra objectes immòbils, instal·lacions, etc.
- Atrapament per o entre objectes en passar o manipular les agulles.
- Exposició a contactes elèctrics causa de l' existència de cables i elements elèctrics.
- Exposició a ambient freds quan es realitzen les visites o replanteigs en horari nocturn.
- Enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via.

Mesures preventives / Proteccions col·lectives:

- Tot el personal haurà d' usar calçat de seguretat i roba de treball d' alta visibilitat quan romangui a la via fèrria.
- Organització del grup de replanteig amb persones atentes a les circulacions.
- Abstenir-se de la utilització del telèfon mòbil mentre es camina per la via.
- Evitar en la mesura del possible caminar sobre la via.
- Coneixement de l' horari de trens i comunicació amb responsable de circulació per passar per ponts i llocs estrets.
- Es tindrà especial atenció al pas per les agulles dels accionaments elèctrics. Mai es posarà el peu a la superfície que abasta l' agulla, ja que, aquestes poden accionar en qualsevol moment.
- Es tindrà especial cura amb el pas de vehicles.
- S' ha d' evitar l' estada durant els replanteigs, en zones que puguin caure objectes, de manera que s' avisaran els equips de treball perquè evitin accions amb eines fins que s' hagi abandonat la zona.

- En talls on hi hagi maquinària en moviment s' evitarà l' estada dels equips de replanteig, respectant una distància de replanteig d' acord amb la Direcció Facultativa i el Cap d' Obra.
- En els talls que per necessitat s' hagi de realitzar alguna comprovació amb la maquinària en funcionament i en moviment, es realitzarà les comprovacions, preferentment aturant per un moment el procés constructiu, o, en el seu cas fer les comprovacions sempre mirant cap a la maquinària i mai d' esquena a la mateixa.
- Es comprovaran abans de realitzar els replanteigs l' existència de cables elèctrics i altres serveis afectats, per evitar contactes directes o indirectes amb els mateixos.
- Per evitar el risc d' enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via, s' evitarà en tot moment treballar quan s' estiguin produint moviments de material rodant a la via, i en cas d' absoluta necessitat es col·locarà la senyalització definida per FMB.

AVALUACIÓ DE RISCOS PER INSPECCIONS I VISITES DOBRA				
IDENTIFICACIÓ DE RISCOS DE SEURETAT	TASQUES/SITUACIONS	Probabilitat	Conseqüències	Valor risc
010- Caiguda de persones a diferent nivell	Desplaçaments de persones per bastides, passarel·les, andanes, zones properes a rases, fosses de revisió, etc.en tasques de comprovació de l'estat de la zona d'obres.	Baixa	Mitjana	Lleu
020- Caiguda de persones al mateix nivell	Desplaçaments per zones d' obres a estacions, túnel i vies, taller, patis, i dependències diverses de tota la xarxa. Presència de superfícies irregulars, inestables, lliscants, objectes i eines al sòl	Mitjana	Baixa	Lleu
040- Caiguda d' objectes per manipulació	Passar o romandre en porximitat d' operacions de moviments de càrregues	Baixa	Alta	Moderat
060- Trepitjades sobre objectes	Durant la realització de visites a obres de la Xarxa, taller, magatzem, pati, centre de treball i dependències en general: presència de superfícies irregulars, inestables, lliscants, objectes i eines en el sòl	Baixa	Baixa	Molt Lleu
070- xocs contra objectes immòbils	Moviments i desplaçaments a la zona d' obral, contactes amb la maquinària i equips auxiliars, instal.lacions fixades en parets i terra, elements de mobiliari, cops amb elemnets fixos com bastides, materials abassegats, eines, etc.etc.	Baixa	Baixa	Molt lleu
090- Cops i talls amb objectes i eines	Manipulació de material d' oficina com tisores, cúters, etc.	Baixa	Baixa	Molt lleu

AVALUACIÓ DE RISCOS PER INSPECCIONS I VISITES DOBRA				
IDENTIFICACIÓ DE RISCOS DE SEGURETAT	TASQUES/SITUACIONS	Probabilitat	Conseqüències	Valor risc
100- Projectió de fragments i partícules	Projectió de partícules i pols per corrents d'aire (efecte pistó, funcionament de ventiladors, etc)	Baixa	Mitjana	Lleu
130- Sobreesforços	Manipulació de maquinària i equips portàtils, eines, d'equips auxiliars (escales manuals).	Mitjana	Baixa	Lleu
130- Sobreesforços	Pujar i baixar per bastides, escales manuals, escales de gat, etc.	Mitjana	Baixa	Lleu
160- Contactes elèctrics	Eines elèctriques i instal·lacions amb possibles defectes (cables, endolls, etc.	Baixa	Mitjana	Lleu
210- Incendis	Deteriorament de les instal·lacions elèctriques, sobrecàrrega d'equips i/o instal·lacions, situacions fortuïtes.	Baixa	Alta	Moderat
210- Incendis	Operacions de soldadura, i ús de maquinària elèctrica. Deteriorament de les instal·lacions elèctriques, sobrecàrrega d'equips i/o instal·lacions, situacions fortuïtes.	Baixa	Alta	Moderat
230- Atropellaments, cops o xocs amb o contra vehicles	En desplaçaments en proximitat de moviments de vehicles de l' obra. Moviments per patis de centres de treball, zones d'estacionament de vehicles.	Baixa	Mitjana	Lleu
230. Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles	Desplaçaments per plateretes de vies i l'interior dels túnels, circulació de vehicles auxiliars, de trens (circulació convencional o automàtica)	Baixa	Alta	Moderat
240- Accidents de trànsit	Durant els trasllats entre dependències i fins al lloc de treball	Baixa	Mitjana	Lleu

MESURES PREVENTIVES PER INSPECCIONS I VISITES D' OBRA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Sabates de seguretat (puntera reforçada i plantilla antiperforació)
	Armillà d' alta visibilitat
	Casc contra impactes
Normativa bàsica d' aplicació	Seguir les indicacions del Pla de Seguretat i Salut vigent, del promotor, Direcció d' obra, Coordinador de seguretat i dels responsables i tècnics del contractista.
	Respectar la senyalització de seguretat present a la zona d' obres.

MESURES PREVENTIVES PER INSPECCIONS I VISITES D' OBRA	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Formació i aplicació dels procediments de seguretat vigents a TMB (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Advertir de la presència a la zona d' obres al responsable present en aquell moment. Informar prèviament el Coordinador de Seguretat i Salut
	Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc). Respectar els itineraris i les zones de pas marcades
	No passar ni romandre en les proximitats d'operacions de moviment vehicles i/o de càrregues. Respectar els senyals acústics dels vehicles.
	No passar ni romandre sota la mateixa vertical de treballs que impliquin manipulació d' eines, materials, peces, etc.
Formació -Informació	Respectar el codi de circulació durant els desplaçaments en furgoneta o vehicles d' empresa
	Formació sobre els riscos generals i específics del lloc de treball, en compliment de l' art. ~ ~ ~ 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Formació sobre conceptes bàsics en Prevenció de Riscos Laborals
	Informació sobre actuacions en emergències (Pla d'autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball)

3.3.4.3 TREBALLS D' INSTAL·LACIONS LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D' OBRA

Riscos previsibles:

- Contactes elèctrics directes i indirectes.
- Derivats de les caigudes de tensió per sobrecàrrega, abús o càlcul incorrecte de la instal·lació.
- Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció.
- Mal funcionament de les preses de terra (instal·lació incorrecta, etc.).
- Caigudes a diferent i al mateix nivell.
- Cops amb equips i instal·lacions.
- Enrotllament (en cas de proximitat a vies de circulació de vehicles en superfície o en túnel).

Normes de seguretat o mesures preventives:

- Disseny dels esquemes de distribució de línies des del punt d' escomesa general de l' obra fins als quadres de distribució, especificant les proteccions adoptades en cada circuit.
- Cablejat amb fundes protectores aïllants.

- L'estesa de cablejat i mànegues s'efectuarà a una alçada mínima de 2 m en zones de pas de persones i 5m en zones de circulació de vehicles, per evitar accidents per agressió a les mànegues per a ús arran de terra.
- Realitzar els entroncaments provisionals elevats.
- Utilització d'interruptors que s'ajustin a les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Senyalització de risc elèctric de tots els quadres elèctrics i caixes d'interruptors.
- Utilitzar quadres elèctrics metàl·lics amb porta i clau, connectats a terra i adequades a les prescripcions descrites en la norma d'aplicació (UNE-203).
- Dotar el quadre elèctric general de banqueta o estornina aïllant per a la realització de maniobres amb seguretat.
- Cada presa de corrent donarà subministrament a un únic aparell, màquina o eina per evitar sobrecàrregues.
- La instal·lació d'enllumenat general, per a les "instal·lacions provisionals d'obra i de primers auxilis" estarà protegida per interruptors automàtics magnetotèrmics.
- El transformador de l'obra estarà dotat d'una presa de sòl ajustada a la reglamentació vigent i amb les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- Les preses de terra calculades estaran situades en el terreny de tal manera, que el funcionament i eficàcia sigui el requerit per a la instal·lació.
- El punt de connexió de la pila, placa o conductor, estarà protegit a l'interior d'una arqueta practicable.
- La il·luminació de les zones de treball serà sempre l'adequada per realitzar els treballs amb seguretat.
- L'enllumenat mitjançant portàtils complirà la següent norma:
- Portalàmpades estanc de seguretat amb mànec aïllant i reixeta protectora de la bombeta dotada de ganxo de penjada a la paret, mànega anti-humitat, clavija de connexió normalitzada estanca de seguretat, alimentats a 24V.

- L'energia elèctrica que hagi de subministrar a les làmpades portàtils o fixes, segons el cas, per a la il·luminació dels treballs en zones humides o presència de filtracions, se servirà a través d'un transformador de corrent que la redueixi a 24V.
- Els quadres elèctrics en zones a la intempèrie, com a mesura de protecció addicional es cobriran amb viseres contra les inclemències del temps (pluja, etc.).
- El subministrament elèctric al fons d'una excavació s'executarà per un lloc que no sigui la rampa d'accés per a vehicles o per al personal i mai al costat d'escalas de mà.
- Les mànegues elèctriques, en el seu camí ascendent a través d'escalas, rampes, fosses, etc. estaran agrupades i ancorades a elements fermes en vertical.

3.3.4.4 TREBALLS I SENYALITZACIÓ DE TANCAMENTS PERIMETRALS

Treballs de preparació i delimitació zona de treball:

- Previ a l'inici de les activitats principals es delimitaran les zones d'actuació (tanques, cintes, cadenes, balises, etc.) per tal d'evitar els riscos a tercers, atesa l'atracció que tenen les obres per a moltes persones alienes a ella.
- A l'interior i exterior d'aquesta delimitació, es col·locar els panells i senyalització de seguretat, per indicar els perills als quals s'està exposat i els mitjans materials de què es disposa per procedir a la realització dels Treballs.

Riscos més freqüents:

- Riscos derivats de la manipulació de materials, estris tallants, etc.
- Caigudes de persones al mateix nivell.
- Caigudes de càrregues o materials.
- Riscos provocats per la maquinària.
- Riscos provocats per falta d'ordre i neteja.
- Disconfort ambiental.
- Enrotllament (en cas de proximitat a vies de circulació de vehicles en superfície o en túnel).

Normes de seguretat o mesures preventives:

- Col·locació de tanques per delimitar la zona de Treball
- Recomanacions per a la correcta manipulació i moviment de càrregues.
- Revisió dels equips d'elevació i sustentació de càrrega (eslingues, ganxos, etc.)

- Delimitació de la zona de càrrega i descàrrega de materials.
- La il·luminació de les zones de treball serà sempre l'adequada per realitzar els treballs amb seguretat.

Proteccions individuals:

- La protecció mínima del personal que participi en aquesta activitat serà la següent: casc de seguretat, roba de treball, calçat de seguretat i guants de protecció

3.3.4.5 RECEPCIÓ, CÀRREGA-DESCÀRREGA I ABASSEGAMENT DE MATERIALS

Es refereix a les operacions de càrrega i descàrrega de material de treball a l'obra.

L'operació de càrrega i descàrrega haurà de ser supervisada per la figura del recurs preventiu en funció de la complexitat de la maniobra que serà prèviament planificada.

Els treballs es realitzaran amb camió grua, cabestrant, carretó de mà, rodets o manualment segons dimensions de la càrrega.

Els mitjans auxiliars a utilitzar seran cordes, guies, eslingues i / o cables d'acer.

Riscos més freqüents:

- Risc de caiguda a diferent nivell a l'hora de supervisar l'estat de la càrrega.
- Despreniment de la càrrega.
- Risc de cops i talls.
- Atropellaments i col·lisions.
- Sobreesforços.
- Atrapaments.
- Cops amb parts mòbils de maquinària per a l'elevació i manutenció de càrregues.
- Manipulació manual de càrregues.

Maquinària, equips o eines:

- Trípod.
- Camió grua.
- Camió de transport.

Mesures preventives / Proteccions col·lectives:

- Els accessoris de la grua (eslinga, estrops, etc.) estaran en perfectes condicions d'ús.
- Preparar la zona destinada a l'estacionament de vehicles o maquinària de subministrament de material, garantint la resistència del terreny.
- Les màquines de grans dimensions s'hissaran amb la grua mòbil amb l'ajut de balancins que subjectaran la càrrega mitjançant les eslingues, hissant la càrrega del transport i posant-la a terra en una zona preparada a priori amb taulons de repartiment, des d'aquest punt, es transportarà posteriorment al lloc d'abassegament definitiu.
- Les càrregues suspeses es governen mitjançant caps subjectes a la càrrega i guiats per dos operaris, per poder guiar còmodament la càrrega
- Prohibit pujar les càrregues pesades directament amb les mans i acompanyar la càrrega pels laterals per evitar el risc de caigudes i cops durant el moviment.
- El transport ascendent o descendent per mitjà de rodets lliscant per rampes o llocs inclinats es dominarà mitjançant aparells designats per a aquest fi, el ganxo de maniobra se subjectarà a un lloc sòlid, capaç de suportar la càrrega amb seguretat.
- Prohibit el pas o acompanyament lateral del transport sobre rodet de fusta quan la distància lliure de pas entre aquesta i els paraments verticals sigui igual o inferior a 60 cm, per evitar així el risc d'atrapament per descontrol de la direcció de la càrrega.
- Els aparells anteriorment esmentats, de suport del pes de l'element ascendent o descendent per zones amb desnivell, s'ancorarà a llocs que garanteixin la seva resistència.
- Està prohibit utilitzar els eixos com a esgarripança de càrrega.
- L'emmagatzematge de xapes s'ubicarà en llocs senyalitzats a l'obra, per evitar interferències en els llocs de pas.
- Es procedirà a tancar la zona d'abassegament de materials mitjançant tanca d'obra de 2 m d'alçada per evitar la intrusió de persones alienes a l'obra.
- Els operaris no romandran sota la càrrega per evitar aixafaments.
- Les descàrregues que es realitzin amb eslingues, aquestes estaran en perfectes condicions. El guiatge de les càrregues que per la seva col·locació hagi de ser ajudat per operaris, es realitzarà per mitjà de cordes, mai directament amb les mans.
- L'empresa subministradora ha d'establir els controls necessaris en l'origen de la càrrega per assegurar que la càrrega està convenientment apilades, emmagatzemada i en correcte estat, tant del material com els sistemes de fixació i límit, deixant registre d'aquests controls.

- Planificar de forma coordinada l'operació de carregar / descarregar entre el personal d'obra i el conductor del camió.
- Les operacions es realitzaran en llocs allunyats de les zones de pas i / o de l'estada habitual del personal d'obra. Es prohibeix la permanència de persones en un radi no inferior a 5m del camió, des del moment d' obertura de portes o sac de la lona, exceptuat la persona que realitza la descàrrega per mitjans mecànics.
- L'operació de càrrega / descàrrega de materials pesants es realitzarà preferiblement per mitjans mecànics. Quan es realitzi per mitjans manuals, amb càrregues petites, el personal haurà d' estar degudament format i informat per a aquesta activitat. El personal que el realitzi haurà d' anar protegit amb els EPI necessaris.

Proteccions individuals:

- Calçat de seguretat.
- Roba de treball alta visibilitat i / o armilla d'alta visibilitat.
- Casc de seguretat.
- Guants de protecció mecànica.

3.3.4.6 TREBALLS DE DESMUNTATGE I LLEVANT D'INSTAL·LACIÓ ACIONS O EQUIPS

Es defineix com a llevant, les operacions de desmuntatge mecànic i lliscament elèctric quan escaigui, sense possibilitat de reutilització dels equips en altres instal·lacions.

Es defineix com a desmuntatge, les operacions de desconnexió mecànica i elèctrica quan escaigui, classificació dels elements components de la unitat desmuntada, la seva revisió per deixar-les en correcte estat de funcionament, embalatge, transport i emmagatzematge en el lloc destinat per a això.

Les operacions de desmuntatge s' efectuaran amb les precaucions necessàries per conservar les característiques tècniques, tant elèctriques com mecàniques dels elements a desmuntar, observant amb estricte compliment les instruccions tècniques que regulen el funcionament de cada equip.

En tot cas, durant l' execució de l' Obra es tindrà cura de conservar la funcionalitat de l' element fins al moment de la seva baixa en la prestació de la seva funcionalitat amb totes les condicions de seguretat.

Així mateix, a la llevanta o desmuntatge es prendran les precaucions perquè aquestes tasques no puguin provocar lesions tant a les persones com als béns materials.

Els materials es transportaran fins al seu punt d'utilització mitjançant camions, dresines, vagonetes o / i força humana.

Riscos més freqüents:

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Cops amb eines o equips.
- Caiguda d' objectes per comiat.
- Atrapaments.
- Sobreesforços.
- Inhalació de substàncies nocives (pols, amiant, etc.).
- Contacte elèctric.
- Enrotllament (en cas de proximitat a vies de circulació de vehicles en superfície o en túnel).
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Projecció de fragments i partícules.
- Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles.

Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles.

Mesures preventives-proteccions col·lectives:

- Per a treballs en altura utilitzar dispositius anti-caigudes.
- Delimitació i senyalització de la zona de treball.
- Anul·lació de les instal·lacions existents, aigua, corrent elèctric, gas, telèfon, etc. a les parts afectades pel desmuntatge d'instal·lacions o materials.
- Quan els treballs compreguin part d' edificis en ús, s' hauran d' extremar les precaucions per evitar riscos sobre els ocupants d' edifici.
- S'han de prendre les mesures necessàries per evitar la caiguda o projecció de materials sobre tercers (tancament resistent, col·locació de xarxes o lones, marquesines, plataformes que cobreixin els accessos a l'edifici, senyals als voltants dels treballs, etc.).
- Quan la retirada o desmuntatge d'instal·lacions impliqui la manipulació de materials tallants o punxants (finestrals, vidres, etc.) s'haurà de manipular amb mitjans mecànics.

- Quan no sigui possible amb mitjans mecànics es realitzarà entre diversos treballadors mitjançant utilització de ventoses.
- Realitzar els treballs sobre una base estable, ferma i amb resistència adequada. Mai s' ha de fer des d' escales de mà o similars.
- En cas de treballs en proximitat a zona de vies:
 - Mantenir la distància de seguretat a les línies de tensió de tracció per evitar la formació d' arcs elèctrics.
 - El desplaçament per les vies s' ha de fer sense envair el gàlib de les vies i, en cas necessari amb extrema cura i si és possible fora de les hores de circulació de trens.
- Totes les eines que es manipulen en les proximitats de circuits elèctrics estaran convenientment aïllades.
- Els talls de peces es realitzaran per via humida i en zones obertes.
- Totes les zones de recollida de runes ja sigui a planta o a la zona última de recollida estaran organitzades de manera que no puguin caure runes sobre les persones o equips de treball.
- En el cas de detectar presència d'amiant a la zona d'afectació, paraitzar els treballs, precintat la zona i donar avís al coordinador de seguretat i salut de l'obra i / o la Direcció Facultativa, per gestionar-ne la retirada.
- Formació.
- Normativa bàsica d' aplicació.
- Seguiment-control.

Proteccions individuals:

- Roba de treball.
- Casc de seguretat.
- Guants de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Anxoves de seguretat.
- Màscares de paper filtrant contra la pols.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE SENYALS, TELECONTROL I COMUNICACIONS	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Armillat d' alta visibilitat
	Equip per treball en alçada (arnès)
	Guants: anticort, per a risc mecànic i per a risc químic.
	Sabates de seguretat
	Roba de treball de cotó amb elements d' alta visibilitat
Formació	Formació sobre Normes de seguretat per treballar infraestructures de <M> (P085 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P104 - P111- P112- P113 - P129)
	Formació sobre el Pla d' autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball
	Informació dels riscos generals i sobre normes bàsiques de prevenció en relació al seu lloc de treball.
	Formació específica sobre treballs en alçada
	Formació sobre manipulació de càrregues
Normativa bàsica d' aplicació	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Disposar de sistemes d' enllumenat portàtil a la zona de treball
	En treballs de soldadura amb estany, en elements electrònics, es recomana disposar d' un suport on deixar el soldador en acabar els treballs per tal d' evitar el contacte tèrmic amb les parts calentes. En acabar els treballs s' ha de deixar el soldador desendollat. Per a aquestes activitats també és necessari una il·luminació adequada i es recomana disposar de ventilació localitzada.
	Aplicació del procediment d'actuació que estableixi l'obligatorietat d'una autorització per a l'execució de treballs en calent (protocol de soldadura).
	Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc)
	Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució. Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics
	Observar les característiques dels materials que cal manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre diverses persones o amb mitjans mecànics.
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
	Realitzar els moviments en pujar o baixar als vehicles, a l'andana o via amb màxima diligència per evitar les possibles caigudes (no saltar). Les escales disposaran d' acollidors per accés des de via en cas d' incident. No saltar per baixar del tren.
	Respectar el codi de circulació durant els desplaçaments en furgoneta o vehicles d' empresa
	Tota la maquinària haurà de disposar de marcatge CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
	Elaborar un registre d' escales manuals, enumerar i identificar cadascuna d' elles, realitzar una revisió inicial per tal d' identificar les possibles deficiències, realitzar un manteniment periòdic de totes les escales que siguin operatives.
	Revisió periòdica dels equips de protecció per treballs en alçada.
Sistemes de protecció	Desconnectar i bloquejar els sistemes d'alimentació elèctrica per realitzar treballs de reparació i manteniment d'equips .
	Utilitzar eines aïllades en treballs amb risc de contacte elèctric.

3.3.4.7 MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES

Riscos més comuns:

- Sobreesforços.
- Cops i atrapaments amb la càrrega.

Mesures preventives:

- No realitzar esforços excessius. Demanar ajuda si la càrrega és massa pesada.
- No portar una càrrega massa gran que no permeti veure per sobre aquesta, o cap als costats.
- Valorada la càrrega per assegurar-se que no té vores tallants, claus sortints o punts d'atrapament.
- Valorada els recipients per assegurar-se que no tenen fons o que aquest no es troba debilitat.
- Assegurar-se que la càrrega està equilibrada. Recordar que els materials solts poden desplaçar-se.
- Abans de començar a caminar, assegurar cap a on va a dirigir-se. Planificar una ruta directa i lliure d'obstacles.
- Mètode d'elevació de càrregues:
 - Separar les cames col·locant un peu davant d'un altre
 - Ajuntar-se, per aixecar una càrrega, redreçar l'esquena i ficar la barbeta.
 - Sostenir fermament la càrrega amb tota la mà i no només amb els dits
 - Per tenir més força, mantenir els colzes a prop del cos
 - Donar suport al pes directament sobre els peus i apropar la càrrega
 - A mesura que s'aixeca, fer que les cames, juntament amb el cos, suportin la càrrega.
 - Aixecar els pesos sempre flexionant els genolls. mai aixecar pesos flexionant la cintura.
- Formar tots els treballadors sobre el contingut del RD 487/97 dedicat a la manipulació manual de càrregues.

3.3.4.8 TREBALLS EN COBERTES, VOLADISSOS I TORNADA

Riscos previsibles:

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Cops i atrapades.
- Caiguda d'objectes (treballs superposats, treballs en alçada).
- Enfonsaments, enfonsaments.
- Riscos propis d'operacions de soldadura elèctrica i operacions de tall amb bufament.
- Contacte elèctric.
- MMC (maneig de grans peces, rotllos de cablejat, etc.).
- Sobreesforços.

Mesures preventives / proteccions col·lectives:

- Fins que no s'hagi de fer cap feina, haurà de prohibir l'accés mitjançant qualsevol sistema que neutralitzi o condemni el pas, mesura que es complementarà amb una senyalització clara i precisa.
- S'ha de determinar la zona d'accés a coberta de manera que, en tot moment, els operaris quedin protegits contra caigudes des d'alçada.
- Utilització de dispositius individuals de protecció en operacions d'elevació i descens i durant la col·locació dels sistemes de protecció col·lectiva.
- No s'iniciaran els treballs fins no haver conclòs els petos de tancament perimetral, per evitar el risc de caiguda en alçada. Si aquest peto no és de l'alçada mínima d'un metre, atès que la coberta serà en el seu dia no transitable, s'han d'instal·lar els elements necessaris per suplementar aquesta alçada fins a la requerida.
- Les baranes (definitives o provisionals) tindran un suplement fins a arribar als 110cm. d'alçada sobre el peto de rematada perimetral de la coberta i disposaran de sòcols o avistament de protecció, passamans i una protecció intermèdia per impedir el pas o lliscament dels treballadors.
- Revisió dels punts d'ancoratge dels cinturons de seguretat.
- S'intentarà que el muntatge dels diferents elements es realitzi a cota 0, essent transportats en conjunt a la seva posició definitiva, en lloc de procedir al seu muntatge en aquesta posició.

- Ordre i neteja.
- Formació adequada a les tasques a realitzar i formació específica en treballs en alçada.
- Les eines utilitzades per les instal·ladors estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra contactes amb energia elèctrica.
- Tota la maquinària a utilitzar per al tall de les peces ha de disposar del Marcatge CE, a més de tenir perfectament operatius tots els seus sistemes de protecció contra accidents.

Proteccions Individuals:

- Cinturó porta eines.
- Calçat de seguretat antilliscant.
- Amortització de protecció.
- Protectors auditius.
- Màscares protectores (pols, gas, betunes, etc.).
- Cinturó anti-vibratori.
- Casc de seguretat.
- Guants de cuir.
- Guants aïllants.
- Roba de treball adequada (impermeable en cas de treballs en superfície).
- Roba de treball reflector i armilla d' alta visibilitat.
- Cinturó de seguretat i punts d' amarratge.

3.3.4.9 TREBALLS DE MUNTATGE I CONNEXIÓ D' INSTAL·LACIONS ACIONS FIXES

Riscos més freqüents:

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a diferent nivell (treballs en alçada).
- Caiguda d' objectes per comiat o enfonsament.
- Caiguda d' objectes per manipulació.

- Caiguda d' objectes despresos.
- Trepitjades sobre objectes.
- Xocs contra objectes mòbils.
- Xocs contra objectes immòbils.
- Projectió de partícules o fragments.
- Atrapaments.
- Sobreesforços, postures inadequades (cargolat, etc.).
- Contactes tèrmics.
- Contacte elèctric.
- Explosió.
- Incendi.

Mesures preventives:

- Per a treballs en alçada utilització d' equips anti-caigudes.
- Quan la realització d' aquesta activitat requereixi la utilització, o plataformes elevadores, se seguiran les instruccions del fabricant.
- Les plataformes de treball seran com a mínim de 0,60 m., i no s' apilaran materials a les plataformes de treball.
- Senyalització dels desnivells que no s' hagin pogut evitar.
- Delimitar i senyalitzar la zona d' abassegament de material.
- Les zones de treball així com els seus accessos es mantindran netes i lliures d' obstacles, els materials o restes estaran emmagatzemats en els llocs destinats a aquest fi.
- La zona de treball així com els seus accessos estaran convenientment il·luminats, atenent les exigències visuals corresponents, amb contrastos de luminància adequada i sense enlluernaments.
- Els llums portàtils a utilitzar disposaran de mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta.
- Els equips, estris i eines seran els adequats per al treball a realitzar, mantenint-les en perfecte estat i utilitzant-les únicament per al que estan dissenyades.
- Prohibit usar escales de mà per a l' elevació de material.

- Utilització d' equips d' elevació i manutenció per al transport de material i equips.
- Per hissar els palets de material no s' utilitzaran mai els fluxos dels paquets com a esgarripança de càrrega.
- Un cop a la planta, els aparells seran transportats al lloc on aniran ubicats, com més aviat millor, per evitar l' obstaculització de les vies de pas.
- El muntatge de maquinària a les cobertes no s' iniciarà fins que no estigui col·locat el tancament perimetral de la coberta. Si el peto existent és menor de 90 cm. es complementarà amb una barana.
- No desconnectar els equips estirant el cable sinó accionant el connector.
- Per a la realització de les maniobres elèctriques, serà obligatori l'ús dels EPI adequats (guants aïllants adequats a la tensió de la línia, guants ignífugs, roba ignífuga, pantalla facial inactiva), i elements aïllants (banquetes, mantes, penjadors, etc. .).
- Comprovar que la ventilació en la zona de treball sigui correcta.
- Per a treballs de soldadura col·locar pantalles de protecció i sistema d'extracció focalitzada.
- Ús apropiat d'equips auxiliars (escales de mà, etc.).
- Comprovació de cables i connexions elèctriques.
- Quan es preparen puntes de cables per embornar-los, no col·locar les mans davant del trajecte de la fulla o pelacables.
- No alterar, ni modificar els dispositius de seguretat dels equips: aïllants, carcasses de protecció, etc.
- Per a operacions de fixació manual realitzar entre dos operaris o utilitzar tornaveu elèctric.
- Les retallades sobrants, s' aniran retirant conforme es produeixin, a un lloc determinat, per a la seva posterior recollida i abocament, i així, evitar el risc de trepitjades sobre objectes.
- Es prohibeix abandonar a terra ganivetes, tallants, grapadores i rebladores per evitar els accidents per trepitjades sobre objectes.
- Aplicar les consignes sobre el maneig manual de càrregues.
- En les operacions de posada al punt de les instal·lacions:
 - Abans de l'inici de la posada en marxa, s'instal·laran les proteccions de les parts mòbils, per evitar el risc d'atrapaments.

- No es connectarà ni posaran en funcionament les parts mòbils d' una màquina, sense abans haver apartat d' elles eines que s' estiguin utilitzant, per evitar el risc de projecció d' objectes o fragments.
- Es notificarà al personal la data de les proves en càrrega, per evitar els accidents per fuites o rebuda.
- Durant les proves, quan s'hagi de tallar momentàniament l'energia elèctrica d'alimentació, s'instal·larà en el quadre un rètol de precaució amb la llegenda "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".
- Es prohibeix expressament la manipulació de parts mòbils de qualsevol motor o assimilables sense abans haver procedit a la desconnexió total de la xarxa elèctrica d'alimentació, per evitar els accidents per atrapament.

Proteccions col·lectives:

- Senyalització i abalisament de la zona de treball.
- Plataformes de treball, bastides.
- Equips d' extinció.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Guants de protecció mecànica.
- Cinturó de seguretat.
- Amplada anti-impactes.
- Elements de protecció per a soldadura (davantal, pantalla facial inactiva, polaines, etc.).
- Roba de treball.
- Mascareta amb filtre mecànic canviable.
- Arnès anti-caigudes i elements de connexió.

3.3.4.10 TREBALLS DE COMPROVACIÓ, ASSAIGS, CONTROL DE QUALITAT I POSADA EN SERVEI DE LA INSTAL·LACIÓ

En aquesta fase s'inclouen totes les proves necessàries per poder posar en servei la Instal·lació (proves del contractista, proves del promotor i posada en servei de les instal·lacions i equips).

La posada en servei de la instal·lació s'efectuarà un cop acabada l'obra i seguint els protocols corresponents elaborats pel projecte.

El personal que realitzi els assaigs necessaris per a la posada en servei, haurà de ser expert en els equips a assajar.

Totes les zones on estiguin ubicats els circuits a assajar, se senyalitzaran per evitar el pas de personal no inclòs en l' equip de laboratori.

L' energització dels diferents circuits es farà per separat, senyalitzant les zones de treball per evitar l' entrada de personal aliè a l' equip de posada en servei.

Riscos més freqüents:

- Caigudes de persones al mateix nivell per caminar sobre superfícies irregulars i en existir elements d'instal·lacions fixats a terra.
- Trepitjades sobre objectes.
- Cops contra objectes immòbils.
- Atrapament per o entre objectes en passar o manipular les agulles.
- Exposició a contactes elèctrics a causa de la manipulació dels equips instal·lats.
- Enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via.
- Riscos derivats de la utilització d' eines manuals.
- Risc elèctric.
- Incendi.

Mesures preventives:

- No es connectaran ni posaran en funcionament les parts mòbils de la màquina sense tenir-ne apartat, eines que estiguin emprant, per evitar el risc d' objectes o fragments.
- Es prohibeix la manipulació de parts mòbils de qualsevol màquina sense abans haver procedit a la desconexió de la xarxa elèctrica d' alimentació, per evitar atrapaments
- Abans de qualsevol treball amb risc d'electrocució es demanarà la posada fora de servei de la instal·lació; en cas de no ser possible es prendran totes les precaucions al respecte.
- Les màquines eines han de tenir presa de terra i protecció diferencial i tant l' estat de la màquina com el cablejat i endoll no presentaran desperfectes.

- No s' ha d' accedir a la zona de parts mòbils de motors que tinguin la tapa oberta per determinar comprovacions. Abans d' actuar en aquest sentit, desconnectar elèctricament
- Els accessos a les cambres que no tenen escales es faran per mitjà d' escales de mà que han de sobrepassar 1 m la zona de desembarcament.
- En el cas de comprovacions d'instal·lacions en zona de vies o en proximitat a circulació de vehicles s'hauran de buidar tots els residus d'obra.
- Les tapes d' arquetes i cambres s' han d' obrir mitjançant ganxos a l' efecte i pel procediment d' arrossegament, mai per abatiment. Les arquetes estaran sempre tapades.
- En cas de realització de proves en els canvis d' agulles es comprovarà que ningú es troba a la zona d' escombrada d' agulles, per evitar cops i atrapaments.

Proteccions col·lectives:

- Cintes de senyalització.
- Cartells indicadors.
- Extintors.

Proteccions individuals:

- Roba de treball d' Alta Visibilitat o armilla d' alta visibilitat.
- Casc de seguretat.
- Guants de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Cinturó porta eines.
- Guants aïllants d' electricitat.
- Amortització de protecció.

Aquestes proteccions bàsiques es complementaran amb les necessàries si, per necessitats de la posada en marxa, es necessita maniobrar o posar a terra algun circuit d' AT.

3.3.5 RISCOS DERIVATS DE LES ACTIVITATS BÀSIQUES CONTRACTADES

A continuació per a cada activitat bàsica es fa una identificació genèrica dels riscos més significatius.

El contractista completarà aquesta llista en el Pla de Seguretat i Salut, una vegada definides les activitats concretes necessàries per al desenvolupament dels treballs a executar en l' obra.

3.3.5.1 ESTESA DE CONDUCCIONS O CABLEJAT SOTERRANI, AERI O DE SUPERFÍCIE

Riscos més freqüents:

- Caigudes a diferent nivell de persones o objectes.
- Intoxicació per vapors procedents de la soldadura.
- Talls, cops amb eines o materials.
- Atrapaments i esclafaments.
- Sobreesforços.
- Trepitjades sobre materials punxants.
- Projecció de partícules.
- Exposició a soroll i vibracions.
- Contactes elèctrics.
- Incendis i exposicions.
- Inundacions o filtracions d' aigua.
- Radiacions de la soldadura.
- Enrotllament en cas de circulació de trens o maquinària adaptada a la via.

Mesures preventives / proteccions col·lectives:

- Per a treballs a partir de 2m d' alçada s' utilitzaran obligatòriament equips o sistemes anti caigudes.
- Manteniment de l' ordre i neteja del lloc de treball.
- Els equips, estris i eines seran els adequats per al treball a realitzar, mantenint-les en perfecte estat i utilitzant-les únicament per al que estan dissenyades.
- Revocar i ficar la zona de treball, de manera que s' eviti l' accés a persones alienes que puguin tenir contacte amb zones en tensió.
- El transport de materials es realitzarà per mitjans mecànics el més a prop possible dels llocs d' ubicació dels equips, distribuint-los en els seus emplaçaments definitius, evitant d' aquesta manera sobreesforços, cops i atrapaments.
- Seguir les recomanacions en la manipulació manual de càrregues (no es manipularan pesos superiors a 30 kg)

- Per a l' abassegament de bobines s' utilitzaran falques de fusta o similar, adequats en mida i pes.
- L' assentament de les bobines sobre els gats o bressols es realitzarà de forma suau i contínua.
- Els gats per bobines de disposar de sistema de frenada per al descens de la càrrega i seran els adequats per al pes i volum a suportar. Instal·lats en terreny ferm.
- Les bobines s' han de rodar només durant distàncies curtes en terreny regular i uniforme i en la direcció de la fletxa. Bobines sense indicació de sentit de gir s' han de rodar en la direcció oposada a l' atropellament del cable.
- El cable s' extraurà per la part superior de les bobines que es donaran suport sobre un eix, a una alçada suficient sobre el sòl que permeti el seu gir. Les bobines han d' anar proveïdes d' un fre, per elemental que sigui, que impedeixi l' embassament i provoqui curvatures perilloses en el cable o accidents del personal.
- L' estesa es realitzarà de forma suau, evitant estirades brusques.
- En la posada en servei, en operacions de comprovació i verificació amb tensió a l' armari, es protegiran les parts actives accessibles en les quals circulin tensions superiors a 24 V per mitjà d' interposició de les mateixes.

3.3.5.2 MUNTATGE I CONNEXIÓ D' EQUIPS EN VIA

Riscos més freqüents:

- Risc de caiguda d' alçada en accedir a vies des d' andana.
- Risc de caigudes al mim nivell en desplaçar-se per la zona de vies, a causa del sòl irregular o a l' existència d' obstacles o elements de les instal·lacions fixades en el sòl.
- Risc de trepitjades sobre elements inestables (balast, tapes de canaletes, etc.).
- Risc de cops amb objectes immòbils.
- Risc d' atrapament per o entre objectes, si es passa o manipula sobre un canvi de vies quan aquest s' acciona, ja que pot ser accionat a distància.
- Risc de contacte elèctric amb la línia de tracció.
- Risc d' atropellament per la circulació de trens o vehicles auxiliars.

Mesures preventives:

- Utilitzar els mitjans previstos per al pas o accés a altres instal·lacions.
- Respectar i complir les senyalitzacions.

- Respectar la Normativa de TMB d' accés a vies.
- Revisar periòdicament l' estat de vehicles i tractors.
- Col·locació adequada del material en vagonetes i tractors (no sobrecarregar, ben subjecta, estable i centrada).
- Instal·lar pantalles de separació o mantes per evitar la dispersió de projeccions.
- Delimitar i senyalitzar mitjançant punts de llum parpadejant la zona de treball.
- Formació en els mètodes i procediments de treball segurs en la manipulació de càrregues.
- En operacions o manipulació de maquinària que generi soroll, utilització d' equips de protecció auditiva.

Mesures de protecció individual:

- Calçat de seguretat.
- Guants de protecció mecànica.
- Amplada anti-projeccions.
- Cinturó de seguretat anti-àcida.
- Roba de treball amb franges reflectants.
- Armilla d' alta visibilitat.

3.3.5.3 INSTAL·LACIONS D'AIRE CONDICIONAT I CLIMATITZACIÓ

Riscos més freqüents

- Caigudes de persones al mateix nivell
- Caigudes de persones a diferent nivell
- Caiguda d'objectes per desplom
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops amb elements mòbils de màquines
- Cops amb objectes o eines
- Projecció de fragments o partícules

- Sobreesforços
- Contactes tèrmics
- Contactes elèctrics
- Malalties causades per agents físics
- Risc causat per les radiacions generades per la soldadura elèctrica i la manipulació de maquinària de fer regates
- Trepitjades sobre objectes
- xocs contra objectes immòbils
- Xocs o contactes amb elements mòbils
- Cops i talls amb objectes i eines
- Projecció de fragments i partícules
- Atrapaments per o entre objectes
- Sobreesforços
- Contactes tèrmics
- Contactes elèctrics
- Explosions
- Incendis
- Accidents causats per éssers vius
- Atropellaments, cops i xocs amb o contra vehicles
- Accidents de trànsit

Mesures Preventives

- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars per realitzar-la amb la major seguretat possible.
- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell s'haurà de mantenir la zona de treball neta i ordenada.
- En la manipulació de materials s'hauran de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, caigudes i erosions.

- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments així com la correcta disposició d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- Disposar de sistemes d'il·luminació portàtil utilitzant "portalàmpades estancs amb mànec aïllant" i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a 24V.
- Es prohibeix el connexionat de cables als quadres de subministrament elèctric de l'obra, sense emprar clavilles mascle-femella.
- Les eines a utilitzar estaran protegides per doble aïllament (categoria II).
- Les eines l'aïllament estigui deteriorat seran retirades i substituïdes per altres en bon estat.
- Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc.)
- Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució.
- Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics
- Utilitzar correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
- S'utilitzarà arnès de seguretat quan es realitzin treballs en d'altura (2,00 m posició dels peus o 3,5 m posició del punt de treball)
- Obligatorietat de disposar d'autorització per a la realització de treballs en espais confinats i utilitzar els equips de comprovació de nivells de gasos. Disposar de tots els equips de seguretat i EPI necessaris segons procediments de treball interns.
- Observar les característiques dels materials a manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre diverses persones o amb mitjans mecànics.
- Realitzar els moviments en pujar o baixar als vehicles, a l'andana o via amb màxima diligència per evitar les possibles caigudes (no saltar). Les escales disposaran d'agafadors per a accés des de via en cas d'incident.
- Respectar el codi de circulació durant els desplaçaments en furgoneta o vehicles d'empresa
- Notificació i avís previ de la realització de proves en càrrega de la instal·lació per evitar accidents per fuites o rebentades
- Formació en els mètodes i procediments de treball segurs en la manipulació de càrregues.

Mesures de protecció col·lectives

- Els muntants (guardacossos) hauran d'estar situats a 2,5 metres entre ells com a màxim.
- Extintor de pols química seca.
- Elements de Senyalització (cons, cintes, etc)
- Bastides i plataformes de treball
- Detector de gasos
- Línia de vida portàtil, trípod etc
- Cordes salvavides

Mesures de protecció Individual

- Ulleres anti impactes
- Ulleres de vidre fumats per a la protecció de radiacions infraroges.
- Protectors auditius
- Mascareta amb filtre antipols
- Armilla d'alta visibilitat
- Casc contra impactes
- Equip per a treball en alçada (arnés) i cinturó de seguretat
- Guants: anti tall, per risc mecànic, per risc químic i risc elèctric
- Calçat de seguretat
- Cinturó porta eines
- Guants de cuir, davantal de cuir, polaines i maneguins de cuir per a treballs de soldadura
- Roba de treball
- Els operaris que realitzin treballs amb el bufador hauran d'emprar casc de seguretat, guants i maneguins de cuir, espiell amb vidre fumats, granota de treball, mandil de cuir, botes de cuir de seguretat, polaines de cuir i màscara anti fum tòxics si fos necessari.

- Els operaris que realitzin treballs de maçoneria hauran d'emprar casc de seguretat, guants de cuir i lona (tipus americà) o de neoprè segons els casos, roba de treball, botes de cuir de seguretat i cinturó de seguretat.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE SENYALS, TELECONTROL I COMUNICACIONS	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
EPI-Vestuari	Armillà d'alta visibilitat
	Casc o Gorra contra impactes
	Equip complert de soldadura.
	Equip per treball en alçada (arnés)
	Guants: antitall, per a risc mecànic i per a risc químic.
	Màscara: autofiltrant 3M para pols nociva o gasos
	Sabates de seguretat
	Ulleres o pantalla: contra impactes, contra pols i partícules.
	Roba de treball de cotó amb elements d'alta visibilitat
	Mono Tyvek
Equipament	Lot de llum blanca
	Tràctel i trípod
	Portallàmpades, quadre portàtil transformació i equip il·luminació portàtil amb tensió de seguretat (24 V)
Formació	Formació Normativa de seguretat per treballs a Infraestructures de <M> (P085 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095- P096 - P097- P100 - P104 - P111- P112- P113 - P129)
	Formació sobre el Pla d'autoprotecció de la Xarxa de Metro i del Centre de Treball
	Formació sobre els riscos generals i específics del lloc de treball, en compliment de l'art. 18 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Formació sobre conceptes bàsics en Prevenció de Riscos Laborals
	Formació específica sobre treballs en alçada
	Formació sobre manipulació de càrregues
Normativa bàsica d' aplicació	Obligatorietat de disposar d'autorització per la realització de treballs en calent (protocol de soldadura)
	Aplicació procediments de treball vigents (P055 - P085 - P086 - P087 - P089 - P091 - P092 - P094 - P095 - P096 - P097 - P100 - P104 - P111 - P112 - P113 - P129 i altres)
	Disposar de sistemes d'il·luminació portàtil a la zona de treball
	Fer els desplaçaments en general per les dependències amb precaució i màxima diligència (no córrer, baixar per les escales sense distraccions, etc)
	Manipular els objectes, eines, maquinària portàtil i maquinària de taller amb precaució. Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics
	Utilitzar correctament els equips de protecció personal i cuidar del seu estat de conservació. Comunicar immediatament qualsevol desperfecte o anomalia detectada per procedir a la seva substitució.
	Es farà servir arnés de seguretat quan es realitzin treballs en d'alçada (2,00 m posició dels peus o 3,5 m posició del punt de treball)
	Obligatorietat de disposar d'autorització per la realització de treballs en espais confinats i fer servir els equips de comprovació de nivells de gasos. Disposar de tots els equips de seguretat i EPI's necessaris segons procediments de treball interns.

MESURES PREVENTIVES PER TREBALLS EN ELEMENTS DE SENYALS, TELECONTROL I COMUNICACIONS	
TIPUS	MESURA PREVENTIVA
	Observar les característiques dels materials a manipular i sempre que sigui possible. Per manipular càrregues de més de 25 kg es farà entre varies persones o amb mitjans mecànics.
	Realitzar els moviments en pujar o baixar als vehicles, a l'andana o via amb màxima diligència per evitar les possibles caigudes (no saltar). Les escales disposaran d'agafadors per accés des de via en cas d'incident.
	Respectar el codi de circulació durant el desplaçaments en furgoneta o vehicles d'empresa
	Tota la maquinària haurà de disposar de marcat CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
	Respectar el codi de circulació durant els desplaçaments en furgoneta o vehicles d' empresa
	Tota la maquinària haurà de disposar de marcatge CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.
Seguiment-Control	Elaborar un registre d'escales manuals, enumerar i identificar cada una d'elles, realitzar una revisió inicial per tal d'identificar les possibles deficiències, realitzar un manteniment periòdic de totes les escales que siguin operatives
	Revisió periòdica dels equips de protecció per treballs en alçada
Sistemes de protecció	Desconnectar i bloquejar els sistemes d'alimentació elèctrica per fer treballs de reparació i manteniment d'equips (protecció contra contactes elèctrics i contra posada en marxa imprevista)
	Les escales de gat de més de 9 m. Hauran de disposar de plataformes de descans cada 9 m. o fracció. Per realitzar les operacions de pujar i baixar, les escales de gat disposaran d'una línia de vida vertical i es farà servir l'arnes amb un sistema anticaiguda que es bloquejarà en cas de caiguda.
	Utilitzar eines aïllats en treballs amb risc de contacte elèctric

3.4 RISCOS ESPECIAIS

TMB determinarà aquells treballs que siguin considerats com d' especial perillositat. En aquells treballs considerats com d' especial perillositat, s' elaboraran les normes de seguretat específiques que li siguin aplicables a través de les àrees operatives implicades amb la supervisió de l' SP. No obstant això a l'anterior, i quan la normativa aplicable així ho prevegi, les normes de seguretat estaran recollides dins dels Plans de Seguretat i Salut / Pla de Seguretat requerits pel RD 1627/97 de Seguretat en Obres de Construcció. Aquest apartat es desenvoluparà o quedarà contemplat en un procediment general a aquest efecte.

Treballs especificats a l'annex II DEL RD 1627/1997:

- Risc de soterrament o enfonsament durant les operacions.
- Exposició a agents químics o biològics suposi un risc d' especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible durant les operacions.
- Risc de caiguda d' alçada durant les operacions en requerir la utilització d' equips de protecció individual per caigudes en alçada durant el muntatge desmuntatge de bastides, accés o descens a pous o altres instal·lacions que necessitin l' ús de tríode, cordes de posicionament.
- Treballs en proximitat a línies d' Alta Tensió durant les operacions.
- Treballs en proximitat a línies de tensió de tracció.
- Accés a Espais confinats o sales annexes catalogades com d' especial vigilància durant les operacions.
- Exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades durant les operacions.
- Risc d' ofegament per immersió.
- Obres d' excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis durant la fase d' obra.
- Immersió amb equip subaquàtic durant les operacions.
- Treballs realitzats en calaixos d' aire comprimit durant les operacions.
- Ús d' explosius durant les operacions.
- Muntatge i/o desmuntatge d'elements prefabricats pesants durant les operacions.
- Treballs en instal·lacions o equipaments amb amiant.

Treballs no especificats a l'annex II DEL RD 1627/1997, però que després de la seva avaluació adquireixen aquesta consideració:

- Treballs en presència d' amiant.
- Treballs i maniobres en instal·lacions d'A.T.
- Accés a pous.
- Accés a espais confinats.
- Transport d' ampolles d' acetilè per túnel.
- Treballs de demolició.
- Treballs en vies o en les seves proximitats que hi hagi circulació de ferrocarrils.
- Treballs amb el risc d' incendi o explosió.
- Treballs que impliquin la manipulació d' agents químics perillosos.
- Treballs amb agents cancerígens.
- Risc exposició a fums de motors dièsel (directiva 2022/431/CE que modifica a la 2004/37/CE).
- Operacions desenvolupades per treballadors de recent incorporació en període d' aprenentatge.

4 PROCEDIMENTS DE TREBALL, EQUIPS DE TREBALL, EINES I MITJANS AUXILIARS

En els apartats següents indiquem un llistat, no exhaustiu ni limitador, de legislació i normativa vigent aplicable.

4.1 NORMES Bàsiques d' APLICACIÓ DE TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE F. C. METROPOLITÀ

4.1.1 NORMES Bàsiques GENERALS

El personal d' empreses externes que accedeixi a la xarxa o instal·lacions de F.C. Metropolità per efectuar treballs, haurà de tenir la corresponent autorització de caràcter nominal i identificatiu, que haurà de mostrar en accedir-hi, i una vegada a l' interior, també a petició de qualsevol empleat de F.C. Metropolità.

En la permanència o desplaçament per les instal·lacions de la xarxa automàtica s'hauran de respectar les normes vigents per al propi passatge:

- Reglament de viatgers de F.C. Metropolità.
- Normes de Funcionament de F.C. Metropolità.

Està prohibit fumar en totes les instal·lacions interiors de la Xarxa de Metro, Centres de Treball, Locals i Dependències, en compliment de la Llei 28/2005. Està prohibit fumar als trens, als vehicles auxiliars, així com a les instal·lacions a l'exterior, en les quals hi hagi risc d'incendi o explosió.

Altres punts especialment rellevants en referència a les normes sobre comportament segur dins de les instal·lacions de F.C. Metropolità:

- Les empreses sol·licitaran l'autorització d'accés del seu personal a les instal·lacions de F.C. Metropolità. En la sol·licitud figurarà la relació nominal i DNI / Passaport del personal, així com la certificació sobre la seva correcta contractació i sobre la formació i informació que ha rebut en matèria de Prevenció i Seguretat.
- El personal de les empreses hauran de tenir la corresponent autorització individual per accedir a les instal·lacions de F.C. Metropolità.
- En les operacions susceptibles d'originar pols, fum, radiacions o sorolls que pugui ocasionar molèsties al passatge, empleats de FCMB o afectar la prestació del servei, es tendirà a la seva eliminació en el punt d'origen, mitjançant un sistema adequat (aspiració, aïllament,...), s'adoptaran mesures per limitar-ne les conseqüències i es disposaran d'elements de senyalització per delimitar la zona d'obres. En el cas que aquestes operacions incideixin el treball de seccions de Metro, aquest últim serà prioritari i les empreses hauran d' establir els canvis organitzatius necessaris per evitar la coincidència.
- Està terminantment prohibit transportar personal sobre carretons elevats (toros) i sobre càrregues transportades en ponts grua o camions ploma.
- Està terminantment prohibit moure els elements per a treballs en alçada – escales extensibles, escales de carro, carretons elevats, plataformes elevadores (si no disposen de conducció per cistella, etc.) - quan hi hagi operaris sobre els mateixos.
- Es posarà especial atenció a l' ús i disposició dels mitjans de protecció contra incendis. No es col·locaran materials obstruint-los ni tampoc a les portes de sortida. Es mantindrà lliure d' obstacles les zones de pas. Es comunicarà la falta o l' ús dels mitjans d' extinció, per facilitar la seva reposició.
- S' utilitzaran correctament els equips de protecció personal i tenir cura del seu perfecte estat de conservació, comunicant de forma immediata qualsevol defecte o anomalia que es pugui percebre.
- Les zones de treball es mantindran netes, dipositant les runes i deixalles en els recipients destinats a l' efecte, vigilant que a terra no es formin taques d' oli o greix i tapant amb material absorbent les que es produeixin, en especial prop de les foses, aparells i màquines.
- De forma general, no es traslladaran en escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos. No s' utilitzaran aquests elements de forma habitual per al transport de càrregues.

- No s' accionaran els pulsadors d' emergència de tallers, oficines, escales mecàniques, ascensors, interfons, etc. sense causa justificada.
- S' atendran les indicacions sobre el servei que efectuïn els empleats de F.C. Metropolità.
- S' atendran les indicacions dels cartells informatius i els missatges emesos per megafonia.
- S' advertirà el personal de F.C. Metropolità de les anomalies que es puguin observar.

Als treballs contractats en què Metro hagi determinat la necessitat que l'Empresa contractada tingui un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS) (empleat de la mateixa Empresa format per Metro), correspondrà a l'esmentat "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna del Metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

En compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan els treballs precisen de la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o es considerin de risc especial, serà necessària la presència d' un Recurs Preventiu del contractista.

El cap de grup del contractista o, en cas necessari, el Recurs Preventiu designat pel mateix, vetllaran pel compliment de la normativa de seguretat laboral aplicable durant els treballs a realitzar.

En referència a les normes generals de comportament segur en qualsevol dependència de TMB (túnel, estacions, tallers, patis, oficines, dependències tècniques, etc.) cal destacar aquests punts especialment rellevants:

- Prohibit utilitzar màquines, equips de treball, productes o substàncies sense homologar i sense permís de FC Metropolità de Barcelona.
- No és permès emmagatzemar materials, productes, eines, equips de treball, o residus fora dels llocs establerts per TMB.
- En cas de ser necessària la delimitació d'una zona en concret per evitar l'accés de persones alienes a l'obra (zona de treball, aprovisionament de materials, etc), aquesta zona quedarà correctament senyalitzada i tancada en tot el seu perímetre. El lloc d'accés a la zona delimitada estarà permanentment vigilat o amb elements fixos per impedir l'accés si no són retirats de forma voluntària (tanques, cadenes, etc). A les zones de públic, no es deixarà un espai de pas inferior a 2 metres (a la resta de zones).
- En els túnels, estacions i les seves dependències, es considerarà la possibilitat d' existència de corrents d' aire intensos. Cal preveure-ho a l'hora d'aprovisionament o moviment de materials, així com a la instal·lació d'elements provisionals (tanques, bastides, lones, senyalització, etc) de manera que no quedi compromesa la seva estabilitat. Els corrents d'aire també podrien ocasionar moviments ràpids i inesperats d'elements mòbils com portes o tapes d'instal·lacions, per la qual cosa caldrà fixar-les si cal que estiguin obertes temporalment.

- Tots els productes utilitzats es mantindran en envasos perfectament identificats (etiquetats), disposaran de fitxa de dades de seguretat del fabricant. La quantitat de productes serà la mínima possible i els envasos es mantindran sempre tapats.
- Les ampolles de gasos estaran fixades, emmagatzemades en els llocs establerts i separades segons el producte i les plenes de les buides.
- Als patis exteriors, naus i estacionaments els vianants transitaran per les zones establertes i, si no n'hi ha, s'extremarà la prudència.
- Als patis exteriors, naus i estacionaments els vehicles circularan respectant les limitacions de velocitat i la senyalització viària de cada centre. Es prestarà especial atenció als vianants.
- En finalitzar els treballs de cada jornada, es restabliran les condicions d'ordre i seguretat de la zona afectada per permetre l'activitat habitual amb les menors afectacions possibles.
- Es respectarà la senyalització de seguretat dels centres de treball.
- Es mantindran les vies d'evacuació i els mitjans d'extinció lliures d'obstacles i en condicions d'ús en tot moment.
- Les portes, trapes, tapes d'accés a les dependències o recintes d'estacions, mantindran tancades.
- Els treballs a una alçada superior a 2 m (posició dels peus) o al punt d'operació seran efectuats amb sistemes de protecció contra caigudes. 3,5 m
- Els residus generats seran tractats segons les especificacions de TMB. Està prohibit avocar substàncies al clavegueram.
- Està prohibida la utilització d'aparells electrònics personals (ràdios, walkman, MP3, mòbils, etc) que originin sorolls a la zona de treball, distraccions als usuaris o dificultar la comunicació d'ordres, avisos i consignes.
- Està prohibit el consum de substàncies alcohòliques o estupefaents durant la jornada de treball.
- Si per tractament mèdic es prenen medicaments que puguin alterar l'atenció o els reflexos, es posarà en coneixement (per escrit) del comandament responsable.

4.1.2 NORMES Bàsiques en Zona de Vies i Túnel

- No és permès l'accés de personal a la zona de vies sense el coneixement i autorització del CCM. Per accedir a la zona de vies, hauran de complir les disposicions del P092.
- La línia de tracció (catenària rígida) es considera sempre amb tensió, llevat de confirmació expressa i comprovació de la seva absència.

- Per efectuar treballs a prop de la línia de tracció s'hauran de col·locar equips de "posada a terra" en la mateixa, segons procediment especificat en la normativa interna de Metro.
- Si hi ha tensió en catenària, no es podran dur a terme treballs si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar-la en la manipulació de càrregues o elements.
- Els treballs en zones o recintes on es trobin els equips o cablejat de baixa o alta tensió, no s'iniciaran fins que es tingui permís del CCM, els sòls col·locats i el Pilot Homologat de Seguretat o Agent Pilot de Metro permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat.
- Cada grup o persona aïllada que accedeixi a la zona de vies i túnel per executar un treball, haurà de portar obligatòriament, a la seva pròpia dotació, el següent equip de protecció i comunicació:
 - Armilla reflectora o roba de treball "d'alta visibilitat" (veure procediment "P089 Normes del vestuari i elements de senyalització d'alta visibilitat").
 - Radiotelèfon (1 per persona aïllada o grup de treball), correctament connectat a la freqüència de la línia que correspongui. Comprovar prèviament el seu perfecte estat de funcionament.
 - Fanal o llanterna de llum vermella o blanca (1 per persona o grup).
 - Una clau KABA (1 per persona o grup) i una targeta CAT (Control d'Accessos).
- Tota llum vermella la mostrada o tota llum blanca agitada insistentment, per un Agent que es trobi a la via, no es podrà ultrapassar.
- Els treballadors han d'estar formats sobre els riscos i procediments específics en PRL.
- Es disposarà d'un PHS per a cada grup o persona aïllada.
- Per a treballs en alçada s'establiran sistemes de seguretat addicionals.
- La realització de treballs amb riscos ampliats o especials, en rodalies de cables de 6 Kv o de tensió superior, personal sense formació específica en els treballs i instal·lacions de, etc., requerirà de la presència d'un Recurs Preventiu dedicat exclusivament al control d'aquestes activitats; aquesta serà la seva única tasca a realitzar. Si es troben cables d'alta tensió (6 o 25 KV) en els hastials o volta del túnel en proximitat sol·licitar al departament de Projectes de Senyalització les PETICIONS DE TREBALLS EN VIA AMB EL TALL DE TENSIÓ CORRESPONENT.

4.1.3 NORMES Bàsiques en Estacions

- Si les portes d'andana estan obertes, es considerarà zona de vies als efectes de realitzar treballs o deixar materials a la zona existent des de la vora d'andana fins a un metre cap a l'interior de l'andana. Els treballs a prop d'aquest any es consideraran com a treball en zones a tots els efectes, per la qual cosa caldrà que el supervisor del CCM aprovi els treballs en aquestes zones i el Pilot

Homologat o Agent Pilot de Metro permeti treballar complint l'especificat per la normativa de FCMB per a treballs en zona de vies (P092).

- En els treballs que s'efectuïn a la nau d' andanes de les estacions, encara que no es realitzin a la vora de l' andana, el Responsable dels mateixos haurà de comunicar el seu començament al CCM una vegada efectuada la circulació dels últims trens. El CCM haurà de notificar-li la concurrència de circumstàncies no habituals (prolongació de tensió, trens en proves,...) a l'efecte que s'extremen les precaucions durant els treballs. La presència dels treballs se senyalitzarà amb una balisa llavor, situada al centre de l'andana i pròxima a la zona de la vora.
- Si hi ha tensió en catenària, no es podran dur a terme treballs a les andanes si aquests impliquen proximitat a la mateixa o possibilitat de tocar-la en la manipulació de càrregues o elements.
- Els treballs en zones o recintes on es trobin els equips o cablejat de baixa o alta tensió, no s' iniciaran fins que es tingui permís del CCM, els sòls col.locats i el Pilot Homologat de Seguretat o Agent Pilot de Metro permeti treballar, respectant sempre la distància de seguretat.
- En la utilització d'escales mecàniques els usuaris es col·locaran a la dreta, deixant lliure el pas a la seva esquerra.
- No es traslladaran en escales mecàniques o ascensors elements pesants o molt voluminosos (100x60x25 cm).
- Les escales mecàniques i ascensors no s' utilitzaran per al transport de càrregues.
- No s' accionaran els pulsadors d' emergència d' escales mecàniques, ascensors o interfons sense causa justificada.
- Cada grup o persona aïllada portarà lot de llum blanca/roja, un radiotelèfon correctament sintonitzat i una clau KABA i una targeta CAT (Control d'Accessos).

4.1.4 NORMES BÀSIQUES A TALLER

- La línia de tracció de les vies de cotxera sempre està amb tensió, llevat que s'efectuïn les maniobres concretes establertes per tallar-la (obrir la cort i posada a terra, enclavar el traccionador amb candau personal).
- L'execució de treballs està sotmesa al criteri del personal tècnic de Material Mòbil (Responsable Tècnic, Responsable de Torn, Responsable de Revisió o Cap de Torn de Porta Cotxera).
- En els desplaçaments per les naus i túnels d' accés, el personal caminarà per les zones de pas preestablertes, respectant les línies de gàlib dels trens.
- No se saltarà sobre les foses de revisió. Es vorejaran o es passarà per les passarel·les col·locades a l'efecte.

- No pujar a les passarel·les de revisió sense tren estacionat. Per accedir a les passarel·les de sostre de tren, a més, cal verificar el tall de tensió a la catenària.
- En els túnels d'enllaç del taller amb la línia automàtica s'aplicaran a tots els efectes les consideracions per a treballs en túnel i zona de vies (P092).
- No accedir a les zones de vies automàtiques o a la zona de transferència sense autorització.

4.1.5 NORMES BÀSIQUES EN TREN

- No s' iniciarà la sortida de o entrada als trens si ha donat ja el senyal acústic de tancament de portes.
- Abans d'entrar als trens es deixarà sortir els usuaris que desitgin abandonar-los, esperant a prop de les portes dels cotxes.
- No s'accedirà als trens amb productes o materials perillosos o molestos, amb recipients amb possibles fuites o amb paquets voluminosos (100x60x25 cm).
- No s' accionaran els tiradors d' alarma dels trens sense una causa justificada.
- No s' impedirà ni forçarà el tancament o l' obertura de les portes dels trens o de les andanes.
- Queda prohibit saltar d'un cotxe a un altre d'un mateix tren i entre trens, pel sostre.
- Està prohibit saltar entre el pis de trens estacionats en vies contigües o entre trens estacionats en una mateixa via. Només es podrà passar d'un a un altre tren, sense baixar al pis de la nau, si és possible agafar-se en tot moment en ambdós trens.
- No s' ha d' abocar part del cos o objectes en manipulació per finestres o portes dels trens en circulació o maniobra per evitar el risc de cops o atrapaments amb elements estructurals, instal·lacions o altres trens.
- No està permès el pas entre cotxes per portes testeres si el tren està en circulació o moviment.

4.2 LEGISLACIÓ APLICABLE

Podem trobar el detall de LEGISLACIÓ APLICABLE a l' apartat CONDICIONS PARTICULARS.

4.3 NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR (PROCEDIMENTS FMB)

Podem trobar el detall de NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR (PROCEDIMENTS FMB) en l'apartat CONDICIONS PARTICULARS.

4.4 DISPOSICIONS LEGALS D' APLICACIÓ

Podem trobar el detall de DISPOSICIONS LEGALS D' APLICACIÓ a l' apartat CONDICIONS PARTICULARS.

4.5 MATERIALS, MÀQUINÀRIA, EINES I EQUIPS DE TREBALL

Qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzats en el treball serà seleccionat de manera que no ocasioni riscos afegits per a la seguretat i salut dels treballadors i / o per a tercers. Els equips de treball i elements constitutius d' aquests o aparells acoblats a ells estaran dissenyats i construïts de manera que les persones no estiguin exposades a perills quan el seu muntatge, utilització i manteniment s' efectuiï d' acord amb les condicions previstes pel fabricant.

Les diferents parts dels equips, així com els seus elements constitutius, han de poder resistir al llarg del temps els esforços que hagin d' estar sotmesos, així com qualsevol altra influència externa o interna que puguin presentar-se en les condicions normals d' utilització previstes.

Els equips a utilitzar estaran basats en les condicions i característiques específiques del treball a realitzar i en els riscos existents en el centre de treball i compliran les normes i disposicions en vigor que els siguin aplicables, en funció de la seva tipologia, ocupació i posterior maneig per als treballadors. No es poden utilitzar per a operacions i en condicions per a les quals no siguin adequats. En les parts accessibles dels equips no haurien d' existir arestes agudes o tallants que puguin produir ferides.

Els equips o productes tècnics que s' utilitzaran durant l' obra seran els següents:

- Escala fixa i extensible.
- Tornavisos de diferents calibres.
- Alicates de diferents tipus: boca, bec de lloro, premsa terminals, tall oblic, etc.
- Joc de llimatons.
- Pinces.
- Claus Allen de diferents calibres.
- Joc de vasos hexagonals.
- Pela-cables (automàtic i coaxial).
- Clau d' estrella codada.
- Clau plana.
- Claus angleses de diferents mides.
- Voltímetre.

- Comprovador CCTB Tester.
- Arquet de serra
- Elaborador llapis 40 Watts.
- Ascensos de gas.
- Trepant de carril.
- Lots i carregadors.
- Ganivet d' electricista.
- Estigueu d' electricista.
- Flexòmetre de 2 metres.
- Premsa-terminals
- Cisell d' electricista de 8 mil·límetres.

S' hauran de manipular els objectes, eines i maquinària portàtil amb precaució.

Seguir les instruccions del fabricant en la utilització de maquinària i productes químics.

S' haurà de garantir la revisió i manteniment periòdic de les màquines i eines portàtils que garanteixin el perfecte estat. Tota la maquinària haurà de disposar de marcatge CE o en el seu defecte estar adaptades al RD 1215/1997.

La maquinària i equips de mesura hauran de disposar dels corresponents certificats de calibratge en vigor.

Els equips auxiliars, maquinària, eines a utilitzar en l' obra s' han d' ajustar al que disposa la seva normativa específica.

4.5.1 EINES PORTÀTILS

Les eines portàtils que es preveu que s' utilitzaran durant el desenvolupament de l' obra i els riscos que puguin ocasionar es determinen a continuació.

4.5.1.1 EINES PORTÀTILS ELÈCTRIQUES

Aquestes eines tenen característiques diferents en funció del treball a executar.

Podem distingir els tipus següents:

- Per tall, per exemple trepants i serres.

- Per exemple, per exemple radials.
- Per escalfament, per exemple soldadores.

Riscos més freqüents:

- Contacte elèctric directe i indirecte.
- Cops, talls i erosions.
- Atrapaments.
- Projecció de partícules.
- Ambient amb pols.
- Contactes tèrmics.
- Vibracions.
- Soroll.

Mesures preventives i recomanacions de seguretat:

- Les eines elèctriques estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament.
- Els motors elèctrics estaran protegits per la carcassa i resguards propis de cada aparell, per evitar riscos d'atrapament o de contacte amb l'energia elèctrica.
- Les transmissions mitjançant engranatges accionats mecànicament, estaran protegits a força de malla metàl·lica o carcasses que, permetent l'observació del funcionament de la transmissió, impedeixi l'atrapament de persones o objectes.
- Les màquines en situació d'avaria, es paraitzaran immediatament quedant senyalitzades mitjançant un senyal de perill amb la llegenda "No connectar, màquina avariada".
- Les màquines eina a utilitzar en llocs on hi ha productes inflamables o explosius estaran protegides per carcasses anti-deflagrants.
- En ambients humits l'alimentació per a les màquines eina no protegides amb doble aïllament, es realitzarà mitjançant connexió a transformadors a 24 V.
- Les màquines eina amb producció de pols s'utilitzaran a sotavent sempre que sigui possible, per evitar el risc per treballar a l'interior d'atmosferes nocives.
- Les màquines eina accionades mitjançant compressor s'utilitzaran a una distància mínima del compressor de 10 m com a norma general, per evitar el risc per alt nivell acústic.

- Es prohibeix la utilització d'eines accionades per combustibles líquids en els llocs tancats o amb ventilació insuficient, per evitar el risc per treballar a l'interior d'atmosferes nocives.
- Les màquines que no siguin de sustentació manual es donaran suport sempre sobre elements anivellats i fermes.
- Les eines s'utilitzaran amb cura, especialment les de densificació, que tenen una velocitat de rotació molt elevada.
- No es tocaran les broques, discos, etc, després de l'operació per evitar cremades. En cas necessari es col·locarà un recipient especial.
- En les operacions en què es produeixi pols s'utilitzaran màscares anti-pols.
- No dipositar i abandonar eines elèctriques de tall o trepant o en marxa per evitar qualsevol possible moviment residual.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat preferible amb barballera.
- Calçat de seguretat
- Guants de protecció
- Amplada de seguretat anti-impactes.
- Protectors auditius.
- Roba de treball
- Vestits per a ambients plujosos
- Mascareta anti-pols amb filtre mecànic específic recanviable.

4.5.1.2 EINES PORTÀTILS MANUAIS

Aquestes eines poden ser molt variades, tant per la funció que realitzen com per les formes d'ús. Les més freqüents són: martell, tornaveu, alicates, claus, punxons, cisell de percussió, serres, etc.

Riscos freqüents:

Els principals riscos associats a la utilització de les eines manuals són:

- Cops i talls.
- Atrapaments.

- Vibracions.
- Soroll.
- Projectió de fragments.

Mesures preventives i recomanacions de seguretat:

- Les eines manuals s' utilitzaran en aquelles tasques per a les quals han estat concebudes.
- Les eines que per treballar han de ser colpejades, han de tenir el cap xamplanat, portar una banda de bronze soldada al front o acoblament de maneguins de goma, per evitar en la mesura del possible la formació de rebaves.
- Els mànecs han de ser de fusta (noguera o freixe) o altres materials durs, no havent de presentar vores astillades i han d'estar perfectament acoblats i sòlidament fixats en l'eina.
- Abans del seu ús es revisaran, rebutjant les que no es trobin en bon estat de conservació.
- Es mantindran netes d' olis, greixos i altres substàncies llisquents.
- Els treballadors rebran instruccions concretes sobre l' ús correcte de les eines que hagin d' utilitzar.
- Utilitzar les proteccions personals adequades per a cada cas.
- No s' han d' utilitzar les eines amb altres finalitats que els seus específics, ni sobrepassar les prestacions per a les quals tècnicament han estat concebudes.
- Utilitzar l' eina adequada per a cada tipus d' operació.
- Utilitzar elements auxiliars o accessoris que cada operació exigeixi per realitzar-la en les millors condicions de seguretat
- El transport d' eines s' ha de fer en caixes, bosses o cinturons especialment dissenyats per a això. No s' han de portar a les butxaques.
- Quan s' hagin de pujar escales o realitzar maniobres d' ascens o descens, les eines es portaran de manera que les mans quedin lliures.
- No s'ha de subjectar amb les mans la peça a treballar sobretot si és petita.
- Treballar sobre una superfície plana o subjectar la peça amb un cargol de banc.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.

- Guants de cuir o PVC.
- Amortització contra projectió de partícules.
- Cinturons de seguretat, en tots els treballs d' alçada.
- Protectors auditius.

4.5.1.3 SERRA CIRCULAR

Riscos freqüents:

- Talls i amputacions en extremitats.
- Descàrregues elèctriques.
- Trencament de disc.
- Projectacions de partícules.
- Incendis i explosions.
- Cops per objectes.
- Abrasions.
- Atrapaments.
- Sobreesforços (tall de taulons o aixecament d'objectes pesants)
- Emissió de pols.
- Soroll ambiental.

Mesures preventives:

- Les màquines de serra circular estaran dotades dels següents elements de protecció:
 - Ganivet divisor del tall.
 - Empenxdor de la peça a tallar i guia.
 - Carcassa de protecció de les transmissions per politges.
 - Interruptor estanc.
- Se situaran en els llocs assenyalats (allunyades de zones amb risc de caiguda en altures, embassaments i enfangats, batut de càrregues, etc.).

- Es manejarà per personal autoritzat.
- Hi haurà una zona delimitada per a la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.
- Hi haurà un extintor manual de pols al costat del lloc de treball.
- El disc estarà dotat de carcassa de protecció i seguretat.
- Es controlarà l' estat de les dents del disc, així com l' estructura del mateix.
- La zona estarà neta de serrdures i envans per evitar possible risc d' incendi.
- S' evitarà la presència de claus i nusos en tallar.
- Haurà de disposar de connexió a terra o, si s' escau, la mànega elèctrica d' alimentació ha d' estar connectada a la terra del quadre passant per un interruptor diferencial.
- S'han d'aplicar correctament les mesures sobre aixecament de càrregues de forma manual, a què es refereix el R.D. 487/1997, per evitar problemes de salut en els treballadors.
- En el maneig de les serres de disc cal anar amb cura especial amb:
 - Tall amb el disc: distracció, aproximació de les mans al disc de tall i incorrecte esmolat o tristesa del disc. No entaular conversa al moment del tall.
 - Trencament del disc: per aparèixer algun agent estrany en el material, excessiu escalfament o ser inadequat per al material que es talla.
 - Projecció de partícules: per trencament del disc o procedents del material que es talla.
 - Atrapament: amb politges i corretges de transmissió.
 - Contactes elèctrics: posada en tensió de la màquina per derivació o contacte directe amb el cable d' alimentació.
- Comprovar que l' eina de tall està esmolada i rebutjada, i que el material que la compon es troba en perfecte estat per al seu ús, no realitzant-ne un ús continuat per evitar un excessiu escalfament.

Proteccions col·lectives:

- Zona delimitada per la màquina, instal·lada en lloc lliure de circulació.
- Extintor manual de pols química, al costat del lloc de treball o a les rodalies.
- Zones de treball netes i ordenades.
- Les mànegues elèctriques i endolls d' alimentació estaran en bon estat.

- Les clavijas de connexió als quadres seran normalitzades.
- No s' efectuaran connexions de mànegues amb cinta aïllant sinó amb regletes o clavinges mascle-femella.
- Les màquines tindran doble carcassa de seguretat.

Equips de protecció individual:

- Amplada de protecció anti-pols i anti-projeccions.
- Faixa elàstica protecció dorsolumbar
- Mascareta anti-pols.

4.5.1.4 MARTELL PNEUMÀTIC

Riscos més freqüents:

- Vibracions en extremitats i en òrgans interns.
- Pols ambiental.
- Sobre esforços.
- Trencament de mànega sota pressió.
- Contactes amb l' energia elèctrica.
- Projecció d'objectes i/o partícules.
- Caigudes d' objectes sobre altres llocs.
- Soroll.
- Enfonsament.

Mesures preventives:

- Es tindran present els riscos derivats de la forma de l'element a demolar (a trepant o trencar), en conjunt amb la ubicació exacta del lloc de treball.
- S' acordonarà la zona sota els talls de martells, en prevenció de danys als treballadors que poguessin entrar a la zona de risc de caiguda d' objectes.
- Cada tall amb martells, estarà treballat per dues colles que s' alternaran cada hora, en prevenció de lesions per permanència continuada rebent vibracions.

- Es prohibeix l' ús de martells pneumàtics a personal no autoritzat en previsió dels riscos per imperícia.
- Es prohibeix l'ús del martell pneumàtic en les excavacions en presència de línies elèctriques soterrades a partir de ser trobada la "banda" o "senyalització d'avís".
- Es prohibeix deixar els martells pneumàtics abandonats clavats als paraments que trenquen, en previsió d' enderrocs incontrolats.
- Normes de seguretat per als operaris de martells pneumàtics.
- El treball a realitzar, pot desprendre partícules que malmetin el cos per les seves arestes tallants i gran velocitat de projecció.
- Equips de protecció individual.
- Roba de treball tancada.
- Amplada anti-projeccions.
- Igualment, el treball que realitza provoca vibracions en l' organisme.
- S' ha de protegir de possibles lesions internes utilitzant:
 - Faixa elàstica de protecció de cintura, fermament ajustada.
 - Canells ben ajustats.
- La lesió que d'aquesta manera es pot evitar és la lumbàlgia, ("mal de ronyons") i les distensions musculars dels ventabrats (monyos oberts).
- Per evitar les lesions als peus, s' han d' utilitzar botes de seguretat.
- Es considera que la pols que es desprèn, especialment el més invisible, que sens dubte hi ha encara que no es percebi, pot danyar seriosament els pulmons.
- Per evitar-ho, s'ha d'utilitzar una mascareta amb filtre mecànic canviable.
- No cal deixar el martell clavat a terra, paret o roca.
- Abans d'accionar el martell, assegurar-se que està perfectament amarrat el punter.
- Si s' observa deteriorat o gastat, el seu punter, haurà de canviar, així s' evitaran accidents.
- No abandonar mai el martell connectat al circuit de pressió.
- Serà utilitzat per treballadors amb la corresponent formació i experiència.

- Haurà de comprovar que les connexions de la mànega estan en correcte estat.
- S' evitarà treballar pujat sobre murs, pilars i sortints.
- Es farà sobre les corresponents plataformes

Proteccions col·lectives:

- Control de l' estat d' aïllament de la màquina.
- Correcta connexió elèctrica.

Mesures de protecció individuals:

- Botes de seguretat.
- Casc de seguretat.
- Protector auditiu d' auricular, acoblat al cap amb arnès i orejeres anti-soroll.
- Amplada de seguretat anti-impactes estàndard.
- Mascareta de paper filtrant contra la pols.
- Granota de treball.
- Faixa de protecció dorsolumbar.
- Cinturó anti-vibratori, ajustable i de teixit transpirable.
- Guants de goma.
- Mascareta anti-pols.

4.5.2 ELEMENTS AUXILIARS

Els elements auxiliars previstos per al desenvolupament de l' obra i els riscos que puguin ocasionar es determinen a continuació.

4.5.2.1 ESCALES DE MÀ, DE TISORA I EXTENSIBLES

Riscos més freqüents:

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes mateix nivell.
- Cops per caiguda d'objectes.

Mesures preventives:

- S' haurà de netejar d' objectes les proximitats del punt de suport de l' escala.
- Mai se situaran en llocs de pas per evitar el risc de col·lisió amb vianants o vehicles i en qualsevol cas s'haurà d'abalisar o situar una persona que avisi de la circumstància.
- La superfície sobre la qual se situï l' escala ha de ser plana, horitzontal i no lliscant. No se situarà mai l' escala sobre elements inestables o mòbils com caixes, bidons, etc.
- Vigilar la presència i bon estat de conservació de les sabates de goma existents en els suports de l' escala.
- L' angle d' obertura de les escales de tisora ha de ser de 30º com a màxim.
- Mai s' haurà de recolzar directament sobre la paret.
- En la resta d' escales la inclinació ha d' estar compresa entre 75.5º i 70.5º.
- L'ascens, descens i treball en la mateixa es realitzarà de cara a ella, mai d'esquena. Igualment l'ascens i descens es realitzarà amb les mans lliures, els objectes es portaran a sobre.
- A la part alta de l' escala no s' han de realitzar esforços laterals sense haver amarrat la part superior de la mateixa a la paret prèviament. Així mateix s' evitarà que la persona sobresurti de la vertical de l' escala.
- Els travessers i les sabates antilliscants es trobaran en bon estat de conservació.
- Per pujar a escales s' ha de portar un calçat que subjecti bé el peu, i les soltes han d' estar netes de greix, oli o altre material lliscant.
- Només s' utilitzaran escales per treballar quan no sigui possible realitzar aquest treball sobre una plataforma, en fer-ho s' hauran d' adoptar certes mesures: si el treball es realitza a més de 2 m del sòl s' haurà d' utilitzar cinturó de seguretat ancorat a un punt sòlid i resistent; l' extrem superior de l' escala ha d' estar fermament fixat; si el treball és de certa durada es poden utilitzar dispositius que s'assemblin en l'escala, com reposapeus; només podrà treballar una persona sobre l' escala.
- En escales extensibles, els trams de prolongació no s' han d' utilitzar de manera independent. Assegurar que els abraçadors se subjecten fermament a aquests trams.

Mesures de protecció individual:

- Calçat antilliscant.
- Equips de protecció anti-caiguda per escales superiors a 2 m.
- Cinturó porta eines.

5 CONDICIONS DE SEGURETAT A L' OBRA

5.1 ACCESSOS I CIRCULACIÓ

Tots els treballadors que hagin d'accedir a obra hauran de comptar amb una passada per acreditar el seu accés a les instal·lacions de la FMB. Per a la consecució d' aquest passi, la documentació tant d' empresa com de treballadors ha d' estar validada en el sistema de gestió documental Achilles.

Serà el Coordinador de Seguretat i Salut designat per a l' obra qui demani a TMB les passades de les persones una vegada comprovat l' estat documental tant del treballador com de l' empresa a la qual pertany el treballador.

No s' autoritzarà l' accés a obra de cap treballador ni de cap empresa que no estigui degudament acreditada.

La descàrrega de material es realitzaran amb el vehicle situat el més proper possible a l' entrada del centre de treball.

Queda prohibit l' ús dels ascensors i escales mecàniques per a usos de l' obra tant per a l' entrada de material com per a la retirada de residus i deixalles.

5.2 CONDICIONS TÈCNIQUES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

5.2.1 PROTECCIONS COL·LECTIVES

Condicions Generals:

Com a norma d' actuació, els riscos han de ser eliminats en l' origen. Si això no fos possible s'adoptaran sistemes de protecció col·lectiva per controlar la situació de risc, evitant la lesió si aquest arribés a materialitzar-se.

Les proteccions col·lectives projectades en aquest estudi, estan destinades a la protecció dels riscos de tots els treballadors de l'empresa principal, els de les empreses subcontractistes, empreses col·laboradores, treballadors autònoms i visites dels tècnics de direcció d'obra o de la Propietat, visites de les inspeccions d'organismes oficials, o de convidats per diverses causes.

L' elecció del tipus de protecció col·lectiva més adequat en cada operació serà responsabilitat del contractista, i quedarà expressament detallat i valorat en funció de la seva fiabilitat en el PSS de l' Obra. Així com, la data de muntatge, manteniment, canvi d'ubicació i retirada de cadascuna de les proteccions col·lectives.

En general s' han de tenir en compte les mesures de protecció col·lectiva següents durant l' execució dels treballs:

- a) Senyalitzacions i abalisament:

Els senyals, cintes i balises estaran d' acord amb la normativa vigent.

b) Escales de mà:

Hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscades i altres requisits exigits per l'apartat dedicat a això en el RD 486/1997.

c) Límits de desplaçament de vehicles:

Es podran realitzar amb un parell de taulons embridats, fixats en el terreny per mitjà de rodons clavats en el mateix o d' una altra forma eficaç.

d) Cables i ancoratges de subjecció de cinturó de Seguretat:

Tindran prou resistència per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos d' acord amb la seva funció protectora.

e) Distàncies de seguretat en treballs en proximitat a instal·lacions en tensió:

- i. 3 metres en línies de fins a 5.000 V
- ii. 5 metres per sobre dels 5.000 V.

f) Resguards i dispositius de Seguretat:

Els resguards són mitjans físics que impedeixen l' accés als elements perillosos i els dispositius són mitjans que no impedeixen l' accés però que assegurin que el perill haurà cessat quan s' arribi a algun element perillós.

Els equips de treball que s' utilitzin compliran amb la reglamentació aplicable i que es troba detallada en l' apartat corresponent de legislació del present estudi de seguretat; quant a màquines i equips de treball.

5.2.2 PROTECCIONS INDIVIDUALS

Condicions Generals:

Com a norma general, es triaran equips de protecció individual còmodes i operatius, per tal d' evitar les negatives al seu ús. Amb això es justifica, que el pressupost contempli qualitats que en cap moment han de ser rebaixades, ja que aniria en contra d' aquest objectiu general.

Els Equips de Protecció individual hauran de complir en tot moment els requisits establerts en el RD 773/1997, de 30 de maig; R.D. 1407/1192, de 20 de novembre, i les corresponents normes UNE.

Per l' exposat, s' especifica com a condició expressa que tots els equips de protecció individual utilitzables durant el desenvolupament de l' obra, compleixin les condicions generals següents:

- Disposar de marcatge CE

- Si no existís la marca CE, en el mercat, per a un determinat equip de protecció individual de tots els ressenyats, s' admetran els següents supòsits:

- Que estigui homologat MT.
- Que estigui en possessió d' una homologació equivalent de qualsevol dels estats membres de la Unió Europea.

Els equips de protecció individual que compleixin en cadena amb les indicacions expressades en tot el punt anterior, tenen autoritzat el seu ús durant el seu període de vigència.

Tot equip de protecció individual en ús que estigui deteriorat o trencat, serà reemplaçat immediatament.

Les empreses contractades posaran a disposició dels seus empleats i dels d' empreses subcontractades els elements de protecció tècnica i equips de protecció individual necessaris. Així mateix, han de controlar l' adequat estat dels mateixos i correcta utilització.

Han de disposar de registre de lliurament nominal dels elements de protecció tècnica i protecció personal a cada empleat.

El personal d' obra haurà de ser instruït sobre la utilització de cadascuna de les peces de protecció individual que se li proporcionin.

5.3 CONDICIONS AMBIENTALS

5.3.1 IL·LUMINACIÓ

Condicions Generals:

Com a referència, cal tenir en compte les recomanacions donades i el descrit en el R.D. 486/1997 (Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball) en el seu Annex IV (il·luminació), encara que en principi les obres de Construcció estan excloses l'àmbit d'aplicació obligatòria d'aquest R.D.

A les zones de l'obra, llocs de treball o de pas, on no hi hagi prou llum natural (o aquesta falti abans del final de la jornada de treball) es disposarà il·luminació artificial mitjançant punts de llum fixos o portàtils.

5.3.2 SOROLL

Els riscos derivats de l' exposició al soroll s' han d' eliminar en origen o ser reduïts al nivell més baix possible.

Les mesures a adoptar seran, en ordre d' eficàcia:

1. Supressió del risc en origen.
2. Aïllament de la part sonora.

3. Ús d'equip de protecció individual (EPI).

Per això, si excedeixen dels límits permesos es deuen:

- Adoptar altres mètodes de treball.
- Canviar els equips, reparar-los, etc.
- Canviar la situació dels llocs de treball.
- Formar els operaris per generar el menor soroll possible.
- Utilitzar tancaments, recobriments, apantallaments, etc.
- Dotar els treballadors de protectors auditius.

Els treballadors no estaran exposats, en cap cas, a valors superiors al valor límit d' exposició:

Valors límit d' exposició:

- Per al nivell d'exposició diària: 87 db (A).
- Per al nivell de bec: 140 db (C).

Quan no es puguin baixar aquests valors límit, es posaran a disposició del treballador protectors auditius individuals, d' acord amb les següents pautes:

- Si el nivell de soroll supera els valors inferiors d' exposició que donen lloc a una acció, els treballadors han de tenir a la seva disposició els protecors auditius, quedant al seu criteri el seu ús.

Valors inferiors d' exposició que donen lloc a una acció:

- Per al nivell d'exposició diària: 80 db (A).
 - Per al nivell de bec: 135 db (C).
- Per a valors superiors d' exposició dels treballadors estan obligats a utilitzar els protectors auditius.

Valors superiors d' exposició que donen lloc a una acció:

- Per al nivell d'exposició diària: 85 db (A).
 - Per al nivell de bec: 137 db (C).

Per a la determinació de l' exposició real al soroll en aplicar els valors límit d' exposició, es tindrà en compte l' atenuació que proporcionen els protectors auditius, però no es tindrà en compte per a l' aplicació dels valors d' exposició que donen lloc a una acció.

Serà responsabilitat del contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de l' Obra, l' estimació dels nivells de soroll a què els treballadors estaran exposats en funció de cada activitat; així com; el control de les condicions de treball i organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per eliminar, controlar o reduir l' exposició al soroll.

Es reproduceix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	82-94dB
Equip de clavar pilotes (15 m de distància)	82dB
Formigonera petita <500 L	72dB
Formigonera mitjana > 500 L	60dB
Martell pneumàtic (en recinte angost).	103dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	94dB
Esmeriladora de peu	60-75dB
Camions i dàmpers	80dB
Excavadora	95dB
Grua auto portant	90dB
Martell perforador	110dB
Moto traïlla	105dB
Procedimental	100dB
Pala carregadora	95-100dB
Pala carregadora de pneumàtics	84-90dB
Pistoles d' impacte	150dB
Esmeriladora radial portàtil	105dB
Tronçadora de taula per a fusta	105dB

5.3.3 **PRESENCIA DE PARTÍCULES EN SUSPENSIÓ**

Poden existir operacions durant el transcurs de l'obra que produeixin partícules en suspensió, com pols o partícules metàl·liques (ferritxa).

Serà responsabilitat del contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de l' Obra, l' estimació del risc en funció de la pols generada i els equips d' extracció i ventilació que preveu l' obra; així com, el control de les condicions de treball i l' organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per eliminar, controlar o reduir l' exposició a la pols.

En el cas que el contractista prevegi una possible afectació a treballadors de FMB S.A.,durant les operacions en què es genera la producció de pols es comunicarà immediatament a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per a l' adopció de les mesures de prevenció necessàries per al seu control.

En cas de ser necessari disposar de contenidors de recollida de runa, s' ubicaran inicialment, llevat de decisió contrària de TMB, fora de les instal.lacions de TMB.

5.4 CONDICIONS DE CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Ordre i neteja:

Tot el material, així com les eines que s' hagin d' utilitzar, es trobaran perfectament emmagatzemades en llocs preestablerts i confinades en zones destinades per a aquest fi, sota el control d' un responsable i diàriament, es comprovarà que no queda cap material, mitjà, maquinària, residu, etc., en les zones de treball.

Actuacions bàsiques:

- Retirada dels objectes.
- Emplaçament dels objectes en el seu respectiu lloc d' abassegament.
- Ubicació dels recipients per a abassegament de residus i la seva utilització. Pla d' evacuació de residus.
- Neteja de restes de material.
- Desallotjament de les zones de pas de cables, mànegues i restes de material.
- Retirada d' equips i eines, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
- Drenatge de vessaments en forma de xerraires.
- Senyalització dels riscos puntuals per manca d' ordre i neteja.
- Manteniment diari de les condicions d' ordre i neteja.
- Els vessaments de líquid, olis, greix i altres productes es netejaran adequadament i immediatament, un cop eliminada la causa del seu abocament.
- Els residus es dipositaran en els contenidors específics per a ells com són el paper, cartró, plàstic, fusta, ferralla, restes de cables, esprai, components elèctrics i electrònics, piles, bateries, fluorescents.
- Les eines, mitjans de treball, materials, subministraments i altres equips mai d' obstruir les vies de circulació de l' obra.
- Tot clau, piqueta o angle sortint d'una taula o xapa s'eliminarà immediatament bé sigui doblant, tallant o retirant de la zona de pas (terra o parets).
- Les operacions de neteja es realitzaran en els moments, en la forma i amb els mitjans més adequats.

Paletització de materials:

Durant la paletització de materials es respectaran les consignes de seguretat següents:

- Normalització interna dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manteniment intern d' obra.
- Delimitar les zones de provisions de materials.
- Apilar els palets sobre superfícies anivellades i resistents.
- L' alçada de les piles no ha de superar l' alçada que designi el fabricant.
- No apilar en una mateixa pila palets amb diferents geometries i continguts.
- L' abastament de materials solts a obra s' ha de tendir a minimitzar, remetent únicament a materials d' ús discret.
- Els materials emmagatzemats en gran quantitat sobre pisos s' han de disposar de manera que el pes quedi uniformement repartit.
- No s' han d' emmagatzemar materials de manera que impedeixin el lliure accés als extintors d' incendis i sortides d' evacuació.
- No s'han de col·locar materials i estris en llocs on pugui suposar perill d'ensopegaments o caigudes sobre persones, màquines o instal·lacions.
- Mantenir aclarits els llocs de pas dels materials a manipular
- S' utilitzaran les eines i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.

5.5 MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE DE PRODUCTES QUÍMICS. GESTIÓ DE RESIDUS

Per garantir un bon nivell de seguretat a l' Obra caldrà gestionar correctament l' emmagatzematge i manipulació dels productes químics necessaris.

Normes generals de Seguretat:

- Els productes químics han d' estar etiquetats i els seus subministradors han de proporcionar les fitxes de seguretat en castellà.
- Per aconseguir unes adequades mesures preventives a l' obra, cal establir sistemes de comunicació i informació del risc químic en tots aquells llocs on s' utilitzin aquests productes químics.
- No transvasar mai recipients que puguin confondre amb líquids que es poden beure (ampolles d'aigua, refrescos, sucres, etc.)

- Etiquetar correctament els envasos. En ocasions el mateix subministrador disposa de recipients més petits.
- El caràcter específic i la toxicitat de cada producte perillós, ha de ser indicat pels senyals de perill característic, indicats en els pictogrames de seguretat.
- No menjar, beure ni fumar durant la seva utilització.
- Mantenir aclarits els accessos i senyalitzar les vies de trànsit.
- Evitar realitzar treballs que produeixin espurna que generin calor (esmerilar, soldar, esmolar, etc.) a prop de les zones d'emmagatzematge, així com el transvasar substàncies perilloses.
- Els locals en els quals s' emmagatzemen substàncies químiques inflamables hauran, a més, complir amb una sèrie de requisits bàsics: evitar l' existència dels focus de calor; disposar de parets de tancament resistent al foc i amb porta metàl·lica; comptar amb una instal·lació elèctrica antideflagrant; tenir una paret o teulada que actuï com a parament feble perquè en cas deflagració s'alliberi la pressió a un lloc segur; i disposar de mitjans de detecció i protecció contra incendis.
- Els treballadors han d' estar informats i formats sobre els riscos que comporta treballar amb elles amb substàncies químiques
- Utilitzar per al seu maneig dels equips de protecció individual adequats (guants, ulleres, mascareta, pantalla facial, etc.)
- No tirar mai aquests productes pel desguàs. Emmagatzemar els residus en recipients especials per al seu trasllat a punts de recollida adequats.

Emmagatzematge:

- Determinar un lloc en l' obra adequat per emmagatzemar-los, establir els equips de protecció col.lectiva i individuals necessaris i els mitjans d' extinció correctes segons les característiques dels productes o substàncies per evitar que es produeixin accidents.
- Emmagatzemar les substàncies perilloses degudament separades, agrupades pel tipus de risc que poden generar (tòxic, d'incendi, etc.) i respectant les incompatibilitats que existeixen entre elles; per exemple, les substàncies combustibles i reductores han d' estar separades de les oxidants i de les tòxiques.
- Disposar en la zona de treball de les quantitats de productes químics que siguin estrictament necessàries. D'aquesta manera, és més fàcil aïllar i disminuir els perills que es deriven de la seva manipulació i dotar les instal·lacions i locals dels mitjans de seguretat adequats.
- No guardar els líquids perillosos en recipients oberts. els envasos adequats per a aquest fi s' han de tancar després de ser usats o quan quedin buits.

- Escollir el recipient adequat per guardar cada tipus de substància química i tenir en compte el possible efecte corrosiu que pugui tenir sobre el material de construcció de l' envàs. Els recipients metàl·lics són els més segurs.
- Disposar d'una bona ventilació als locals, especialment a les zones on s'emmagatzemen substàncies tòxiques o inflamables, així com sistemes de drenatge que ajuden a controlar els vessaments que es puguin produir (reixetes al sòl, canalitzacions, etc.).
- Dividir les superfícies dels locals en seccions distanciades unes de les altres, que agrupin els diferents productes, identificant clarament que substàncies són (sempre amb etiqueta normalitzada) i la seva quantitat. En el cas d' una fuga, vessament o incendi, es podrà conèixer amb precisió la naturalesa dels productes emmagatzemats i actuar amb els mitjans adequats.

						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+

○

-

se pueden almacenar conjuntamente

solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención

no deben almacenarse juntos

Figura 10 Quadre resum d' incompatibilitats d' emmagatzematge de substàncies perilloses

5.5.1 FITXA DADES DE SEGURETAT

El responsable de la comercialització d' un preparat perillós ha de facilitar al destinatari del preparat una Fitxa de dades de seguretat.

La Fitxa de dades de seguretat ha d' incloure obligatòriament les dades següents:

- Identificació del preparat i del responsable de la seva comercialització.
- Composició / informació sobre els components.
- Identificació dels perills.
- Primers auxilis.

- Mesures de lluita contra incendis.
- Mesures en cas d' abocament accidental.
- Manipulació i emmagatzematge.
- Controls de l'exposició / protecció personal.
- Propietats físiques i químiques.
- Estabilitat i reactivitat.
- Informació toxicològica.
- Informació ecològica.
- Consideracions relatives a l' eliminació.
- Informació relativa al transport.

5.6 RADIACIONS

5.6.1 RADIACIONS NO IONITZANTS

Dins del grup de les radiacions no ionitzants, podem distingir dos subgrups:

- a) Els camps electromagnètics de 0 Hz fins a 300 GHz.
- b) Les radiacions òptiques de 300 GHz a 1.660 THz

Camps electromagnètics	Radiacions ELF 0 (Extremadament baixa)	Hz a 30 KHz
	Radiofreqüències	30 KHz a 300 MHz
Radiacions òptiques	Infrarojos	300 GHz a 400 THz
	Visibles	400 THz a 750 THz
	Ultraviolats	750 THz a 1.660THz

Figura 11 Quadre de nivells electromagnètics dividits en bandes de freqüències

Serà responsabilitat del contractista, especificar en el Pla de Seguretat i Salut de l' Obra, l' estimació de l' exposició a radiacions electromagnètiques en l' Obra a funció de l' activitat realitzada; així com, el control de les condicions de treball i l' organització dels mètodes de treball per tal de prendre les decisions per eliminar, controlar o reduir l' exposició.

En el cas que el contractista prevegi una possible afectació a treballadors de FMB SA, es comunicarà immediatament a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat, per a l' adopció de les mesures de prevenció necessàries per al seu control.

5.7 PERMISOS ESPECIALS DE TREBALLS. ACTIVITATS DE RISC ESPECIAL

Seguint les prescripcions recollides en el RD 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció i concretament la relació de treballs que requereixen la condició de treballs amb riscos especials; s' enumeren a continuació les activitats a desenvolupar en el projecte d' Obra, que comporten per les seves característiques algun risc especial.

Aquestes són detallades a 3.4 RISCOS ESPECIALS.

En el cas que el contractista identifiqui alguna circumstància catalogada de risc especial, no prevista inicialment i / o decideixi modificar alguna de les normes de Seguretat aquí projectades, haurà de justificar aquesta circumstància mitjançant una avaluació de riscos específica inclosa en el Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (art.7 apartat 4 RD1627 / 1997).

En tots els treballs de risc especial en obra, es comptarà amb la presència d'un recurs preventiu (RP), amb la formació adequada i necessària que s'encarregarà de controlar els riscos i aplicar les mesures preventives necessàries. Aquest recurs formarà part de la plantilla del personal de la contracta.

Tots els treballs no habituals que per les seves característiques, lloc en què es desenvolupin, productes o equips utilitzats representin un perill d' accident greu seran considerats treballs especials.

Requeriran una "autorització expressa" del responsable dels treballs a l'obra mitjançant l'emissió d'un permís de treball, en el qual s'indiquin els riscos específics i les mesures de seguretat a adoptar.

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d' execució haurà de coordinar les accions i funcions de control per a la correcta aplicació d' aquest treball especial.

5.8 FIGURES DE CONTROL DE LA SEGURETAT EN L' OBRA

5.8.1 PRESENCIA DE RECURS PREVENTIU

Amb independència de les funcions dels serveis de prevenció en determinats supòsits, la llei estableix la necessitat d' una vigilància especial d' activitats perilloses duta a terme pels recursos preventius.

Han d' actuar coordinadament, disposar dels mitjans necessaris, ser suficients en nombre i reunir els coneixements, la qualificació i l' experiència necessaris en les activitats o processos productius objecte de la seva tasca.

En qualsevol cas, han d' acreditar almenys la formació preventiva corresponent a les funcions de nivell bàsic més la part corresponent al risc per al qual siguin nomenats com a recurs preventiu.

També romandran en el centre de treball durant el temps que es mantingui la situació que determini la seva presència.

La preceptiva presència de recursos preventius s' aplicarà a cada contractista i tindrà com a objectiu vigilar el compliment de les mesures incloses en el Pla de Seguretat i Salut en el Treball i comprovar-ne l' eficàcia.

Designació de recurs preventiu:

- 1) Segons estableix l'article 32 bis de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, la presència dels recursos preventius en el centre de treball, qualsevol que sigui la modalitat d'organització d'aquests recursos, serà necessària en els següents casos:
 - a) Quan els riscos puguin veure' s agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l' activitat, per la concurrència d' operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
 - b) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com a perillosos o amb riscos especials.
 - c) Quan la necessitat d' aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas així ho exigeixen a causa de les condicions de treball detectades.
- 2) Es consideren recursos preventius, als quals l' empresari pot assignar la presència, els següents:
 - a) Un o diversos treballadors designats de l' empresa.
 - b) Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l' empresa.
 - c) Un o diversos membres del o els serveis de prevenció aliens concertats per l' empresa.
 - d) Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius aquests hauran de col·laborar entre si. El contractista en el Pla de Seguretat de l' Obra determinarà els mecanismes de coordinació establerts a l' efecte.
- 3) Els recursos preventius a què es refereix l' apartat anterior hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.

5.8.2 PILOT HOMOLOGAT DE SEGURETAT

Als treballs contractats en què FMB S.A. hagi determinat la necessitat que l'Empresa contractada tingui un "Pilot Homologat de Seguretat" (PHS), correspon a aquest "pilot" vetllar pel compliment de la normativa interna de metro que sigui d'aplicació a les activitats contractades.

El PHS és un Agent pertanyent a una empresa externa a FMB S.A., encarregat de la vigilància i protecció dels treballs que s'efectuïn en "zona de vies" i/o que suposin intervencions en determinades instal·lacions

o vehicles que puguin comportar riscos en relació amb la seguretat ferroviària, ja sigui durant la prestació de servei al públic com fora del mateix, complint i fent complir les normes de seguretat ferroviària pròpies de FMB S.A.

La formació i capacitació anirà a càrrec de FMB S.A., que establirà el grau de pilotatge adequat per a l' activitat a desenvolupar.

El PHS és equiparable a la figura del recurs preventiu exclusivament pels temes de Seguretat Ferroviària (treballs en zona de vies).



Figura 12 Carnet de Pilot Homologat de Seguretat (PHS) de FMB S.A.

5.8.3 SEGURETAT DEL PERSONAL EXTERN A L' OBRA DURANT VISITES O INSPECCIONS

Amb anterioritat al fet que personal tècnic, personal de la Direcció Facultativa o qualsevol visita es desplaci per l'obra (subministradors, promotors, etc.), s'haurà de vetllar perquè estiguin informats dels riscos als quals estaran exposats a l'obra.

Per tant, el contractista o la figura en la qual aquest delegui aquesta responsabilitat, ha de traslladar per escrit a FMB S.A., a totes les subcontractes i altres, de totes aquelles condicions específiques que es donen en l' obra i sense el coneixement previ podrien ser causa de riscos importants.

Tant FMB S.A. com subcontractistes es comprometran a distribuir aquesta documentació escrita entre el personal susceptible d' accedir a l' Obra de forma puntual, periòdica o en cas d' emergència.

Al seu torn, s' asseguraran l' acompanyament permanent de les visites per persona coneixedora de l' obra, el Pla de Seguretat de la mateixa i les seves peculiaritats.

Tots els visitants a l' obra hauran de portar les proteccions individuals adequades que siguin necessàries per protegir-los adequadament.

Els subministradors hauran de tractar com a visitants l' obra, especialment quan sigui la primera visita.

6 INSTAL·ACIONS SANITÀRIES

6.1 SERVEIS SANITARIS I COMUNS

6.1.1 EMPLAÇAMENT, ÚS I PERMANÈNCIA

Els locals i serveis per a la higiene i benestar dels treballadors que vinguin obligats pel present Estudi o per les disposicions vigents sobre la matèria s' ubicaran en les instal·lacions de taller i estacions, seran per a ús exclusiu del personal adscrit a l' Estudi, s' instal·laran abans del començament dels treballs.

De no ser possible situar de manera fixa els esmentats serveis des del començament de l'activitat, s'admetrà modificar amb posterioritat el seu emplaçament i/o característiques en funció del procés d'execució de l'activitat, sempre que es compleixin la prescripció anterior i la resta de condicions establertes per als mateixos en el present Estudi de Seguretat.

En el Pla de Seguretat i Salut de cada contractista hauran de quedar fixats de forma detallada i en funció del programa de treballs, personal i dispositius de tota índole previstos per les empreses els emplaçaments i característiques dels serveis d' higiene i benestar considerats com a alternatives a les estimacions contemplades en el present Estudi de Seguretat.

Qualsevol modificació de les característiques i/o emplaçament dels esmentats locals que es plantegi una vegada aprovat l'Estudi de Seguretat i Salut, requerirà la modificació del mateix, així com el posterior informe i aprovació en els termes establerts per les disposicions vigents. Queda prohibit utilitzar els locals d' higiene i benestar per a usos diferents als que estan destinats.

6.1.2 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Tots els locals i serveis d' higiene i benestar seran de construcció segura i ferma, per evitar riscos d' enlairament i els derivats dels agents atmosfèrics. Les seves estructures hauran de posseir estabilitat, estanquitat i confort apropiats al tipus d' utilització i estar degudament protegides contra incendis.

Les característiques tècniques que hauran de tenir els materials, elements, aparells, instal·lacions i unitats d' obra constitutives dels locals així com les condicions per a la seva acceptació o rebuig, seran les establertes per les normes bàsiques i disposicions d' obligat compliment promulgades per l' Administració, les fixades en els diferents documents de l' Estudi de Seguretat i Salut i, en el seu defecte, les estipulades per les Normes Tecnològiques de l' Edificació. Se seguiran per a la seva execució les prescripcions establertes per les normes indicades.

6.1.3 CONDICIONS HIGIÈNIQUES, COMFORT I MANTENIMENT

Els sòls, parets i sostres dels retrets, lavabos, vestuaris i lavabos seran contigus, llisos i impermeables i acabats en tons clars de tal manera que permetin fàcilment la seva neteja, rentat i pintat periòdicament. Així mateix, estaran constituïts per materials que permetin l' aplicació de líquids desinfectants o antisèptics.

Tots els elements, aparells i mobiliari que formin part dels locals de servei d' higiene i benestar estaran en tot moment en perfecte estat de funcionament i aptes per a la seva utilització. Els locals i serveis hauran d' estar suficientment ventilats i il·luminats, en funció de l' ús a què es destinin i disposaran d' aire net i en quantitat adequada. Així mateix, la seva temperatura correspondrà al seu ús específic. Els tancaments verticals i horitzontals o inclinats dels locals reuniran les condicions suficients per resguardar els treballadors de les inclemències del temps.

Els locals i serveis d' higiene hauran de mantenir-se sempre en bon estat de neteja i salubritat, per a la qual cosa es realitzarà la neteja necessària amb la freqüència requerida, així com les reparacions i reposicions precises per al seu adequat funcionament i conservació. S' evacuaran o eliminaran els residus i aigües fecles o brutes; directament, mitjançant conductes, o acumulant en recipients adequats que reuneixin les màximes condicions higièniques, fins a la seva posterior retirada.

S' indicarà mitjançant cartells si l' aigua corrent no és potable. No existiran connexions entre el sistema d' abastament d' aigua potable i el d' aigua no potable, evitant la contaminació per porositat o per contacte. Es disposarà de recipients hermètics que compleixin les condicions higièniques adequades, en els quals s' abocaran les escombraries i deixalles, recollint-los cada dia.

6.1.4 DOTACIONS

Els locals disposaran de ventilació i il·luminació artificial i de les preses de corrent necessàries perquè puguin ser utilitzats per a la finalitat que es destinen.

Els locals i serveis d' higiene estaran dotats dels elements, equips, mobiliari i instal·lacions necessaris perquè puguin dur-se a terme les funcions i usos als quals cadascun d'ells està destinat. Hauran de disposar de les instal·lacions necessàries perquè els treballadors puguin preparar, escalfar i consumir els seus àpats en condicions satisfactòries. Els locals d' higiene i benestar comptaran amb un sistema de calefacció a l' hivern.

6.2 VESTIDORS I LAVABOS

La superfície mínima dels vestidors i lavabos serà de 2,00 m2 per cada treballador que els hagi d' utilitzar, l' alçada mínima del sòl al sostre serà de 2,30 m. Els vestidors seran de fàcil accés i disposaran de seients i d' armaris o taquilles individuals amb clau, per guardar la roba, el calçat i els objectes personals.

Si les circumstàncies ho exigeixen, en cas de substàncies perilloses, humitat, brutícia, etc., la roba de treball s' haurà de poder guardar independentment de la roba de carrer i dels efectes personals. Els vestidors o els lavabos disposaran d' un rentamans d' aigua corrent, amb sabó, per cada 10 treballadors o fracció d' aquesta xifra, i d' un mirall de dimensions adequades per cada 25 treballadors o fracció.

Si les sales de dutxa o de lavabos i els vestidors estiguessin apartats, hauran d' estar propers i la comunicació entre unes dependències i altres ha de ser fàcil. Es dotarà de tovalloles individuals o bé disposaran d' assecadors d' aire calent, dispensadors de tovalloles automàtiques o tovalloles de paper i, en aquest últim cas, recipients adequats per dipositar les utilitzades. Es penjaran penjades suficients per penjar la roba. Als treballadors que desenvolupin treballs bruts o manipulin substàncies tòxiques se' ls facilitaran els mitjans especials de neteja necessaris en cada cas. Es mantindran acuradament nets i seran

escombrats i fregats cada dia amb aigua i productes desinfectants i antisèptics. Un cop per setmana, com a mínim, s'efectuarà neteja general.

6.3 DUTXES

S'instal·larà una dutxa d'aigua, freda i calenta, per cada deu treballadors o fracció d'aquesta xifra, amb les dimensions suficients perquè cada treballador pugui netejar-se sense obstacles i en adequades condicions d'higiene. Les dutxes estaran aïllades, tancades en compartiments individuals, amb portes dotades de tancament interior. Estaran preferentment situades dins dels vestidors i dels lavabos o en locals pròxims a ells. Quan les dutxes no comuniquin amb els vestidors i lavabos, s'instal·laran penjadors per a la roba mentrestant que els treballadors es dutxen. En els treballs bruts o tòxics es facilitaran els mitjans de neteja i asèpsia necessaris.

6.4 INODORS

Existiran vàters amb descàrrega automàtica d'aigua corrent i paper higiènic, en nombre d'un per cada 25 treballadors o fracció. Quan els vàters comuniquin amb els llocs de treball estaran completament tancats i tindran ventilació a l'exterior, natural o forçada. Si comuniquen amb lavabos o passadissos que tinguin ventilació a l'exterior es podrà suprimir el sostre de les cabines. No tindran comunicació directa amb menjadors, cuines, dormitoris o vestidors. Les dimensions mínimes de les cabines seran d'1,00 m. per 1,20 m. de superfície i 2,30 m. d'alçada, i tindran una ungla.

Les portes i finestres impediran totalment la visibilitat des de l'exterior i tindran un tancament interior. Els vàters i urinaris s'instal·laran i conservaran en les degudes condicions de desinfecció, desodorització i supressió d'emanacions.

Es tindrà cura que les aigües residuals s'alleugereixin de les fonts de subministrament d'aigua de consum. Les aigües residuals s'escometran directament a la xarxa de clavegueram existent a la zona. Es netejaran directament amb aigua i desinfectants, antisèptics i desodorants i, com a mínim, setmanalment, amb aigua forta o similars.

6.5 MENJADORS

Estaran ubicats en llocs pròxims als de treball, però separats d'altres locals i de focus insalubres o molestos. L'alçada mínima del sòl al sostre serà de 2,60 m. Disposaran d'aigua potable per a la neteja de vaixelles i estris. Disposaran de taules i seients i gots, plats i coberts per a cada treballador. Tindran aigüeres amb aigua corrent i recipients per a les deixalles. Si no es disposa de cuina contigua, s'instal·laran forns o qualsevol altre sistema perquè els treballadors puguin escalfar el seu menjar. Es mantindran en bon estat de neteja.

6.6 SERVEIS COMUNS EXISTENTS A TMB

TMB disposa en tots els seus centres de treball de vestidors, lavabos i dutxes disponibles tant per a ús del personal propi com personal extern i d'acord amb les mesures mínimes especificades en el RD 486/97.

En el present Projecte, els treballadors que s'incorporin podran fer ús dels serveis comuns existents en FMB més propers, en concret els lavabos ubicats a les estacions de la Línia 4.

7 PRESSUPOST

El pressupost PRL destinat a Seguretat i Salut del Projecte ha d' incloure:

- 01. Installacions provisionals (escomeses, instal·lacions sanitàries, higiene i neteja, etc.).
- 02. Proteccions collectives, equips auxiliars i mitjans tècnics de protecció.
- 03. Senyalització de seguretat.
- 04. Equips de Protecció Individual (EPI).
- 05. Mitjans per actuar en emergències (farmaciola, extintors, etc.).
- 06. Personal de seguretat i PRL (tècnics de prevenció, recurs preventiu, PHS).
- 07. Accions formatives i informatives necessàries.
- 08. Vigilància de la salut.

Tanmateix, el pressupost ha de quantificar el conjunt de despeses previstes, tant pel que fa a la suma total com a la valoració unitària d' elements, amb referència al quadre de preus sobre el qual es calcula.

Només podran figurar partides alçades en els casos d' elements o operacions de difícil previsió.

No s' inclouran en el pressupost els costos exigits per a la correcta execució professional dels treballs, conforme a les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics generalment admesos, emanats d' organismes especialitzats.

PRESSUPOST I MEDICIONS	
01. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA	1.657,68 €
02. PROTECCIONS COLLECTIVES	252,49 €
03. SENYALITZACIÓ	41,98 €
04. PROTECCIONS INDIVIDUALS	2.196,10 €
05. MITJANS PER ACTUAR EN EMERGÈNCIES	37,26 €
07. ACCIONS FORMATIVES I INFORMATIVES NECESSÀRIES	823,20 €
08. VIGILÀNCIA DE LA SALUT	1.405,35 €
TOTAL	6.414,06 €

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA									
001005	Ud	LLOGUER CASETA LAVABO 7,91 m2							
		Mes de lloguer (min. 12 mesos) de caseta prefabricada per a lavabo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura i tancament de xapa galvanitzada pintada, aïllament de poliestirè expandit. Finestra de 0,84 x 0,80 m. d'alumini anoditzat, corredissa, amb reixa i lluna de 6 mm., termo elèctric de 50 l.; placa turca, placa de dutxa i lavabo de tres aixetes, tot de fibra de vidre amb terminació de gel-coat blanc i pintura antilliscant, terra contraxapat hidròfug amb capa fenolítica antilliscant i resistent al desgast, porta fusta a turca, cortina a dutxa. Canonada de polibutilè aïllant i resistent a incrustacions, gel i corrosions, instal·lació elèctrica monofàsica a 220 V. Amb automàtic. Amb transport a 150 km. (anada i tornada). Lliurament i recollida del mòdul amb camió grua. Segons R.D. 486/97.							
		Meses	12				12,00		
							12,00	138,14	1.657,68
TOTAL CAPÍTOL 01 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA									1.657,68

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES									
002010	Ud	LÀMPADA PORTATIL MÀ							
		Làmpada portàtil de mà, amb cistell protector i mànec aïllant, (amortitzable en 3 usos). s/R.D. 486/97 i R.D. 614/2001.							
							5,00		
							5,00	3,97	19,85
002012	ud	EXTINTOR POLS ABC 6 kg. PR.INC.							
		Extintor de pols químic ABC polivalent antibrasa d'eficàcia 21A/113B, de 6 kg. de agente extin- tor, amb suport, manòmetre comprovable i filtre amb difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.							
			4				4,00		
							4,00	58,16	232,64
TOTAL CAPÍTOL 02 PROTECCIONS COL·LECTIVES									252,49

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
CAPÍTOL 03 SENYALITZACIÓ									
003002	Ud	PANEL·L COMPLET DE PVC 700x1000 mm.							
		Panell complet serigrafiat sobre planxes de PVC blanc de 0,6 mm. de gruix nominal. Tama- 100x1000 mm. Vàlid per incloure fins a 15 símbols de senyals, fins i tot textos "Prohibit el pa- sòc a tota persona aliena a l'obra", amortitzable en quatre usos, i/o i/o desmuntatge. s/R.D. 485/97.							
							5	5,00	
							5,00	2,42	12,10
003003	Ud	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.							
		Cinta d'abalisament bicolor vermell/blanc de material plàstic de 25 m la unitat, fins i tot col·locació i desmuntatge. s/R.D. 485/97.							
							5	5,00	
							5,00	4,39	21,95
003004	Ud	SENYAL DE LOCALITZACIÓ DE PRIMERS AUXILIS							
		Senyal de localització de primers auxilis, fabricada en material plàstic adhesiu, amb fons de contrast de color verd i marc i simbologia en color blanc, segons el R.D. 485/1997. Fins i tot P.P., de subministrament, instal·lació i retirada. Mida petita. Amortitzable en 5 usos.							
		Senyalització	1				1,00		
							1,00	7,93	7,93
003005									
TOTAL CAPÍTOL 03 SENYALITZACIÓ									41,98

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
CAPÍTOL 04 PROTECCIONS INDIVIDUALS									
004001	fora	CASC DE SEGURETAT AJUST. RODA							
		Casc de seguretat amb arnès de cap ajustable per mitjà de roda dentada, per a ús normal i elèctric fins a 440 V. Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	3,93	58,95
004002	Ud	CASC + PROTECTOR D' OIDOS							
		Conjunt format per casc amb atalatge proveït de 6 punts d' ancoratge + protectors d' oïdes aco-plables. Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	15,73	235,95
004003	Ud	ULLERES CONTRA IMPACTES							
		Ulleres protectores contra impactes, incolores, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i RD 1407/92.	15				15,00		
							15,00	2,47	37,05
004004	Ud	ULLERES ANTIPOLS							
		Ulleres antipols antiempnyables, panoràmiques, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i RD 1407/92.	15				15,00		
							15,00	0,94	14,10
004005	Ud	PANTALLA DE CAP SOLDADOR							
		Pantalla de cap de seguretat per a soldador, de fibra vulcanitzada, amb vidre de 110 x 55 mm., (amortitzable en 5 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	2,61	39,15
E28RP090	Ud	PARELL DE POLAINES I MANDILS PER A SOLDADURA							
		Parell de polaines per a soldador (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	5				5,00		
							5,00	2,34	11,70
E28RM050	Ud	PAR GUANTS DE GOMA							
		Parell de guants de goma per a la manipulació de formigons, morters, guixos..... Certificat AQUELL. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	5				5,00		
							5,00	1,31	6,55
004006	Ud	CASCOS PROTECTORS AUDITIUS							
		Protectors auditius amb arnès a la nuca, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i RD 1407/92.	15				15,00		
							15,00	3,69	55,35
E28RM110	Ud	PAR GUANTS AÏLLANTS BAIXA TENSÍÓ							
		Parell de guants aïllants per a protecció de contacte elèctric en baixa tensió. (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIALS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
							15,00	9,44	141,60
004007	Ud	SEMI MÀSCARA ANTIPOLS 1 FILTRE							
		Semi-mascareta antipols un filtre, (amortitzable en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	7,91	118,65
004008	Ud	FILTRE RECANVI MASCARETA							
		Filtre recanvi de mascareta per a pols i fums. Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	0,88	13,20
004009	Ud	ARMILLA DE TREBALL POLIESTER-COTÓ							
		Armilla de treball de polièster-cotó, (amortitzable en un ús). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i RD 1407/92.	15				15,00		
							15,00	10,93	163,95
004010	Ud	PARKA PER AL FRED							
		Parka d'abric per al fred, (amortitzable en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	11,10	166,50
004011	Ud	PETO REFLECTOR DE SEGURETAT							
		Peto reflector de seguretat personal en colors groc i vermell, (amortitzable en 3 usos). Certifica-fer CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	4,48	67,20
004012	Ud	PAR GUANTS VAQUÍ							
		Parell de guants d' ús general de pell de vaquí. Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	1,15	17,25
004013	Ud	PAR GUANTS ALTA RESIST. AL TALL							
		Parell de guants alta resistència al tall. Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	4,50	67,50
004014	Ud	PAR GUANTS SOLDADOR							
		Parell de guants per a soldador, (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	0,71	10,65
004015	Ud	PARELL DE BOTES DE SEGURETAT							
		Parell de botes de seguretat amb plantilla i puntera d'acer, (amortitzables en 3 usos). Certificat AQUELL. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15				15,00		
							15,00	9,92	148,80

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
004016	Ud PARELL DE BOTES BAIXES D'AIGUA (NEGRES) Parell de botes baixes d'aigua color negre, (amortitzables en 1 ús). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i RD 1407/92.	15					15,00		
							15,00	8,08	121,20
004017	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Arnès bàsic de seguretat amarratge dorsal amb anella, regulació en cames i sense cinta subglútea, fabricat amb cinta de nylon de 45 mm. i elements metàl·lics d'acer inoxidable, amortitzable en 5 obres. Certificat CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15					15,00		
							15,00	4,20	63,00
004018	Ud CINTURÓ D' AMARRE LATERAL Cinturó d' amarratge lateral, fabricat en cotó anti-sudoració amb bandes de polièster, gels li-geres d' alumini i argolles d' acer inoxidable, amortitzable en 4 obres. Certificat CE EN 358. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15					15,00		
							15,00	8,50	127,50
004019	Ud DISTANCIADOR DE SUBJECCIÓ 2 m. 12mm. Corda de poliamida de 12 mm. de diàmetre i 2 m. de longitud per utilitzar com a distanciador de manteniment o element d' amarratge de subjecció, amortitzable en 4 obres. Certificat CE EN 358. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	15					15,00		
							15,00	12,75	191,20
19SIW90020	u VESTIT D'UN SOL ÚS Vestit de protecció d'un sol ús d'un sol ús, destinat a la protecció davant de partícules i esquitxades lleus. Certificat CE s/Reglament (UE) 2016/425 i R.D. 773/1997.	15					15,00		
							15,00	6,01	90,15
E28RP080	Ud PARELL DE BOTES DIALÈTRIQUES Parell de botes dialètriques de baixa tensió (amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i RD 1407/92.	15					15,00		
							15,00	12,76	191,40
E28RP097	Ud 2ROBA IGNIFUGA 1 Ud de Roba Ignifuga per treballs(amortitzables en 3 usos). Certificat CE. s/R.D. 773/97 i R.D. 1407/92.	5					5,00		
							5,00	10,50	52,50
TOTAL CAPÍTOL 04 PROTECCIONS INDIVIDUALS									2.196,10

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
CAPÍTOL 05 MITJANS PER ACTUAR EN EMERGÈNCIES									
005001	Ud FARMACIOLA COMPLETA Farmaciola primers auxilis complet.	01					1,00		
							1,00	22,60	22,60
005002	Ud LLAVOR PORTÀTIL EVACUACIONS Camilla portàtil per a evacuacions. (amortitzable en 10 usos).	01					1,00		
							1,00	14,66	14,66
TOTAL CAPÍTOL 05 MITJANS PER ACTUAR EN EMERGÈNCIES									37,26

CODI

RESUM

UDS

LONGITUD

AMPLADA

ALÇADA

PARCIAIS

QUANTITAT

PREU

MATÈRIA

CAPÍTOL 06 MÀ D' OBRA DE SEURETAT

No aplica

CODI

RESUM

UDS

LONGITUD

AMPLADA

ALÇADA

PARCIAIS

QUANTITAT

PREU

MATÈRIA

CAPÍTOL 07 ACCIONS FORMATIVES I INFORMATIVES NECESSÀRIES

007001	Ud	COST MENSUAL FORMACIÓ SEG. HIG.			
	Cost mensual de formació de seguretat i salut en el treball, considerant una hora a la setmana i realitzada per un encarregat.				
	Meses	12	12,00		
				12,00	68,60
					823,20
TOTAL CAPÍTOL 07 ACCIONS FORMATIVES I INFORMATIVES NECESSÀRIES					
.....823,20					

CODI	RESUM	UDS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	PARCIAIS	QUANTITAT	PREU	MATÈRIA
CAPÍTOL 08 VIGILÀNCIA DE LA SALUT									
008001	fora	RECONeixEMENT MÈDIC BàSIC II							
	Reconeixement mèdic bàsic II anual treballador, compost per control visió, audiometria i analí-tica de sang i orina amb 12 paràmetres.								
	Treballadors	15					15,00		
							15,00	93,69	1.405,35
	TOTAL CAPÍTOL 08 VIGILÀNCIA DE LA SALUT								1.405,35
	TOTAL								6.414,06

8 ACTUACIÓ EN CAS D' EMERGÈNCIA

8.1 PLA D' EMERGÈNCIA I EVACUACIÓ DE L' OBRA. CONSIGNES D' ACTUACIÓ

En compliment de l'Article 20, Capítol III de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (Llei 31/95) en el qual es posa de manifest la necessitat de definir els mitjans humans, materials i tècnics posats en joc per al tractament de les situacions d'emergència que es poguessin donar en l'obra durant el desenvolupament de la mateixa.

El contractista haurà de reflectir en el Pla de Seguretat i Salut les possibles situacions d' emergència i establir les mesures en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació del personal present a l' obra. Per a això, designarà la persona encarregada de posar en pràctica aquestes mesures.

Aquest personal tindrà la formació necessària, serà prou nombrós i disposarà del material adequat dimensionat en funció de la mida de l' obra i dels riscos específics de l' activitat a desenvolupar en cada fase del projecte.

El dret dels treballadors a la paralització de l' activitat laboral, reconegut per la legislació vigent, és d' aplicació al personal designat en cas d' emergències.

El contractista serà responsable d' organitzar les relacions necessàries amb els serveis externs que puguin realitzar activitats de primers auxilis, assistència mèdica, d' urgència, salvament, lluita contra incendis i evacuació de persones.

En el pla de Seguretat i salut de l' Obra quedaran reflectides de manera detallada la planificació de les mesures d' emergència adoptades a l' obra. Les consignes d' actuació en cas d' emergència s' hauran de col·locar en diferents zones visibles de l' obra per a coneixement de tot el personal.

8.2 VIES D' EVACUACIÓ I SORTIDES D' EMERGÈNCIA

En cas de perill, tots els llocs de treball han de poder ser evacuats ràpidament i en les condicions de màxima seguretat per als treballadors.

El nombre, distribució i dimensions de les vies i sortides d' emergència que hauran de disposar es determinaran en funció de: ús, equips, dimensions, configuració de les àrees de treball i nombre màxim de persones que hi puguin ser presents.

Els camins d' evacuació i sortides d' emergència hauran de romandre lliures i desembocar el més directament possible en una zona de seguretat.

Les vies i sortides no hauran d' estar obstruïdes per obstacles de qualsevol tipus, de manera que puguin ser utilitzades sense inconvenient en qualsevol moment.

8.3 PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D' INCENDIS

En els treballs amb risc específic d' incendi es compliran, a més, les prescripcions imposades pels reglaments i normes tècniques generals o especials, així com les preceptuades per les ordenances municipals corresponents.

S' ha de preveure un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i en funció de les característiques de l' obra, dimensions i usos dels locals i equips que continguin, característiques físiques i químiques de les substàncies materials que es trobin presents i nombre màxim de personal que pugui trobar-se en els llocs i locals de Treball.

8.3.1 MITJANS DE PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D' INCENDIS

A més d' observar les disposicions anteriors, s' han d' adoptar les prevencions que s' indiquen a continuació, combinant-ne l' execució, en tot cas, amb la protecció general més propera que puguin prestar els serveis públics contra incendis.

Ús de l' aigua:

Si hi ha conduccions d'aigua a pressió s'instal·laran suficients preses o boques d'aigua a distància convenient i pròximes als llocs de treball, locals i llocs de pas del personal, col·locant al costat d'aquestes preses les corresponents mànegues, que tindran la secció i resistència adequades.

En incendis que afectin instal·lacions elèctriques amb tensió, es prohibirà la utilització d'extintors amb escuma química, soda àcida o aigua.

Extintors portàtils:

En la proximitat dels llocs de treball amb major risc d' incendi i col·locats en un lloc visible i de fàcil accés, es disposarà d' extintors portàtils o mòbils sobre rodes, d' escuma física o química, barreja de les dues o pols seques, anhídrid carbònic o aigua, segons convingui a la possible causa determinant del foc a extingir.

Quan s' utilitzin diferents tipus d' extintors seran identificats amb cartells indicadors del lloc i classe d' incendi en què s' han d' utilitzar.

Els extintors seran revisats periòdicament i carregats, segons els fabricants, immediatament després d' usar-los. Aquesta tasca serà realitzada per empreses autoritzades.

Seran adequats en agent extintor i grandària al tipus d' incendi previsible, i es revisaran cada 3 mesos com a màxim.

Prohibicions:

A les dependències i llocs de treball amb alt risc d' incendi es prohibirà terminantment fumar o introduir cigarrets, encenements o estris d' ignició.

Aquesta prohibició s' indicarà amb cartells visibles a l' entrada i als espais lliures dels llocs o dependències esmenades.

Es prohibirà igualment al personal introduir o utilitzar estris de treball no autoritzats per l' empresa i que puguin ocasionar espurnes per contacte o proximitat a substàncies inflamables.

8.4 CONSIGNES D' AUTOPROTECCIÓ A LA XARXA DE METRO I EDIFICACIONS DE TMB

A la Xarxa de Metro està implantat un Pla d' Autoprotecció que determina les actuacions a realitzar en cas d' emergència.

En el cas que es presentin situacions d' emergència a les instal·lacions de la Xarxa que facin necessària l' evacuació del túnel o estacions se seguiran les consignes emeses des del CCM, que com a Cap de l' Emergència actuarà segons protocols establerts per a cada cas.

Les situacions d' emergència que siguin detectades pel personal de l' obra hauran de ser posades en coneixement de personal de Metro o en el seu defecte es comunicarà directament al CCM.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s' efectuarà la comunicació amb el CCM i gestionarà i facilitarà l' accés dels equips d' emergència o la sortida del centre de treball del personal extern per a la seva evacuació o trasllat al centre hospitalari més proper.

Als centres de treball de Zona Franca II, Sagrera, Santa Eulàlia, Mercat Nou, Can Boixeres, Sant Genís, Miramar, Roquetes, Vilapicina, Triangle, Taller d' Hospital de Bellvitge, Can Zam hi Plans d' Emergència implantats, amb equips d' emergència definits.

En cas d'emergència en aquests centres, se seguiran les indicacions dels equips d'emergència i l'ordre d'evacuació a través de les sirenes d'alarma, per dirigir-se i romandre en el punt de reunió, on es farà recompte del personal evacuat.

En altres dependències no explicitades, en cas d' emergència se seguiran les indicacions dels responsables de les mateixes o, en el seu defecte, del CCM.

El telèfon de contacte per a casos d'emergència a La Línia és el 93.214.82.25 (8225).

El lliurament de la Consignes d'Autoprotecció de les instal·lacions de TMB, formarà part de l'intercanvi documental que es realitzi durant la coordinació d'activitats empresarials, en compliment del que estableix el RD171 / 2004.

Serà responsabilitat del contractista penjar les consignes d' actuació en cas d' emergència facilitades per TMB i els telèfons de contacte, en una zona visible de l' Obra i accessible a tot el personal, per la seva ràpida consulta.

 Transports Metropolitans de Barcelona	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 2 de 2

Telèfons d'emergència i punts de reunió dels centres de treball de TMB

Centre de Treball	Telèfon	Punt de Reunió
Zona Franca II	93 298 70 70	Davant l'entrada de l'edifici (al costat del restaurant "El Quesito").
Miramar	93 214 90 23 93 214 53 15	A la vorera al costat de l'entrada per vianants.
Sagrera (Estivill)	93 214 85 16	Cantonada Estivill / Hondures.
Sagrera (Hondures)	93 214 84 27	Jardins Hondures (al costat de la sortida per carrer Hondures).
Santa Eulàlia	93 214 83 79	Al pati, davant la rampa d'accés al magatzem subterrani.
Can Boixeres	93 214 86 60	El pati exterior davant de la porteria.
Triangle (Metro)	93 214 81 05	Al pati exterior entre la porta de sortida d'autobusos i la rampa d'accés a metro.
Mercat Nou	93 214 88 48	Al costat de la porta de sortida del centre pel carrer Burgos.
Sant Genis	93 214 85 86	Al costat de la porta d'entrada de material per via (costat porta C)
Roquetes	93 214 89 47	A la vorera contrària al carrer Fanals davant de l'entrada.
Vilapicina	93 214 80 90	Al pati exterior al costat de porteria.
Guadalupe	93 372 00 64	A l'exterior al costat de l'accés al centre.
Hospital Bellvitge		A l'exterior, al costat rampa d'accés de vehicles.
Can Zam	93 281 80 82	Exterior rampa d'entrada de vehicles.
Taller ZAL		A l'exterior, davant l'entrada per vianants situada al costat del CON ZF
CON Ponent	93 335 88 02	Porta d'accés d'autobusos al centre
CON Zona Franca	93 263 22 05	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
CON Horta	93 428 45 71	A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.
CON Triangle	93 345 09 30	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
Tranvia Blau		A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.

Com a criteri general, en cas d' emergència es tindran en compte les següents indicacions:

	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 1 de 2
MANTENIR LA CALMA, CENTRAR-SE I PRIORITZAR LES ACCIONS		
1.- PROTEGIR		
A vostè mateix per evitar més riscos. Si és possible, protegir als afectats i eliminar o minimitzar els agents causants de l'emergència.		
NO POSAR MAI EN PERILL LA PRÒPIA INTEGRITAT FÍSICA NI LA DEL PERSONAL QUE ES TROBA AL CENTRE.		
2.- AVISAR		
Al vigilant de les instal·lacions (telèfon de contacte indicat a la pàgina següent)		
INDICAR CLARAMENT: 1. NOM - IDENTIFICACIÓ 2. UBICACIÓ 3. TIPOLOGIA D'EMERGÈNCIA 4. NÚMERO D'AFECTATS		
En cas d'emergència greu o de no poder contactar amb el vigilant, accionar directament un pulsador d'emergència.		
		
3.- ACTUAR		
EN CAS D'INCENDI	EN CAS D'EMERGÈNCIA MÈDICA	
• Seguir les instruccions del personal del centre. • Deixar els equips de treball en posició de seguretat i sense obstaculitzar zones de pas. • Tancar sense clau les portes. • Tancar les finestres. • Sortir sense aturar-se. • No portar objectes voluminosos. • No retrocedir a buscar objectes personals. • No retrocedir, excepte si la via està tallada per fum o per foc. • Utilitzar les escales. No fer servir mai ascensors ni muntacàrregues. • No treure els vehicles de les zones d'aparcament. • Dirigir-se al punt de reunió (ubicació indicada a la pàgina següent).	• No deixar sol al ferit. Romandre al seu costat fins l'arribada d'ajuda. • Si es tracta d'un accident per traumatisme, no mobilitzar al ferit. • No donar menjar ni begudes al ferit. • No administrar medicaments.	
ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS ADIENTS, PODRÀ FER SERVIR ELS EQUIPS D'EXTINCIÓ	ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS DE PRIMERS AUXILIS, ELS PODRÀ ADMINISTRAR AL FERIT FINS L'ARRIBADA D'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA	

8.5 ACTUACIÓ EN CAS D' ACCIDENT

Les empreses contractades i subcontractades seran responsables de proporcionar assistència sanitària als seus treballadors en cas d' accident laboral.

Independentment del sistema establert per aquestes empreses per a l'actuació del seu personal en cas d'accident laboral d'un dels seus operaris, es notificarà aquesta circumstància al CCM (els treballs en estacions i túnels) o els responsables dels Centres de Treball, podent sol·licitar l'enviament d'assistència mèdica i facilitant l'evacuació del ferit de les instal·lacions.

En els treballs que tinguin assignat PHS, aquest s' efectuarà la comunicació amb el CCM i gestionarà i facilitarà l' accés dels equips d' emergència o la sortida del centre de treball del personal ferit per la seva evacuació i trasllat al centre hospitalari més proper.

Les empreses contractades i subcontractades hauran de lliurar un informe escrit de tots els accidents laborals Direcció Facultativa, el Tècnic de Metro o al Coordinador de Seguretat extern designat per metre que efectua el seguiment dels treballs.

L' empresari haurà d' estar al corrent en tot moment, de les seves obligacions en matèria de Seguretat Social i Salut laboral dels treballadors, d' acord amb les disposicions vigents, havent d' acreditar documentalment el compliment d' aquestes obligacions quan li sigui requerit pel responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut.

En el Pla de Seguretat i Salut, haurà de detallar el centre o els centres assistencials més propers a l' obra, on podran ser atesos els treballadors en cas d' accident.

Les indicacions relatives al nom, adreça i telèfons del centre o centres assistencials als quals acudir en cas d' accidents així com les distàncies existents entre aquests i l' obra i els itineraris més adequats per arribar-hi.

En cas d'accidents s'hauran de tramitar els volants corresponents segons les disposicions vigents, i han de facilitar cada contractista o subcontractista al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut de l'Obra (CSS o DF) una còpia dels mateixos i totes les dades i informacions complementàries li fossin reclamades per aquest.

Al seu torn, es realitzarà la corresponent investigació específica de l' accident, per aclarir les possibles causes, forma en què es va produir i proposar les mesures oportunes per evitar la seva repetició. Les dades obtingudes com a resultat de la investigació seran proporcionades al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut (CSS o DF).

8.5.1 FARMACIOLA

Es disposarà d' una farmaciola amb els mitjans necessaris per efectuar les cures d' urgència en cas d' accident o lesió. La farmaciola s' haurà de situar en lloc ben visible i convenientment senyalitzada. Es farà càrrec de la farmaciola, per designació de l' empresari, la persona més capacitada, que haurà d' haver seguit amb aprofitament cursos de primers auxilis i socorrisme.

Aquesta persona serà l' encarregada del manteniment i reposició del contingut de la farmaciola, que serà sotmesa, per a això, a una revisió setmanal i a la reposició del necessari, de cara al consum i caducitat dels medicaments.

La farmaciola haurà d' estar protegida de l' exterior i col·locat en lloc condicionat i proveït de tancament hermètic que eviti l' entrada d' aigua i humitat. Comptarà, així mateix, amb compartiments o calaixos degudament senyalitzats en funció de les seves indicacions, seran col·locats de forma diferenciada, en cadascun dels compartiments, els medicaments que tenen una acció determinada sobre els components de cada aparell orgànic o acció terapèutica comuna. El contingut mínim de la farmaciola serà el següent:

- Antisèptics, desinfectants i material de cura: aigua oxigenada, alcohol de 96 °, tintura de iode, etc.
- Gasa estèril, cotó hidròfil, benediccions, esparadrap i tisores.
- Apòsits adhesius.
- Pinces i guants.

L' ús de xeringues i agulles per a injectables d' un sol ús només podrà dur-se a terme per personal sanitari facultat per a això. L' ús d' antibiòtics, sulfamides, antiespasmòdics, tònic cardíacs, antihemorràgics, antial·lèrgics, anestèsics locals i medicaments per a la pell, ulls i aparell digestiu, requerirà la consulta, assessorament i dictamen previ d' un facultatiu, havent de figurar tal advertència de manera cridanera en els medicaments.

Les condicions dels medicaments, material de cura i quirúrgic, inclòs la farmaciola, hauran d' estar en tot moment adequades per utilitzar-los, el material serà de fàcil accés, prestant-se especial vigilància a la data de caducitat dels medicaments, a efectes de la seva substitució quan procedeixi. A l' interior de la farmaciola figuraran escrites les normes bàsiques a seguir per a primers auxilis, conducta a seguir davant d' un accidentat, cures d' urgència, principis de reanimació i formes d' actuar davant ferides, hemorràgies, fractures, picades, cremades, etc.

9 FORMACIÓ, INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS

Els contractistes i subcontractistes hauran de garantir que els treballadors rebin una informació adequada i comprensible de totes les Mesures que s' hagin d' adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut en l' obra.

En compliment de l'article 16 del RD 1627/1997, una còpia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves possibles modificacions, als efectes del seu coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors en el centre de treball.

L' empresari està obligat a possibilitar que els treballadors rebin una formació teòrica i pràctica apropiada en matèria preventiva en el moment de la seva contractació, qualsevol que sigui la modalitat o durada de la mateixa, així com quan es produeixin canvis en les funcions que ocupin o s' introdueixin noves tecnologies o canvis en els equips de treball susceptibles de provocar riscos per a la salut del treballador. Aquesta formació s' haurà de repetir periòdicament.

El temps dedicat a la formació que l' empresari està obligat a possibilitar, com a conseqüència de l' apartat anterior, es dugui a terme dins de l' horari laboral o fora d' ell, serà considerat com a temps de treball. La formació inicial del treballador haurà d' orientar-se en funció del treball que vagi a desenvolupar a l' obra, proporcionant-li el coneixement complet dels riscos que implica cada treball, de les proteccions col·lectives adoptades, de l' ús adequat de les proteccions individuals previstes, dels seus drets i obligacions i, en general, de les mesures de prevenció de qualsevol índole.

Amb independència de la formació impartida directament a compte de l' empresari o els seus representants, en compliment de l' estipulat anteriorment, s' empraran a més, i com a mínim, les hores que es consideren en el pressupost per a formació dels treballadors en la mateixa obra i dins de la jornada laboral o fora de la mateixa, considerant el temps emprat com a temps de treball. A les sessions que amb aquesta finalitat s' estableixin hi haurien d' assistir, també, els treballadors dels subcontractistes.

9.1 CONTINGUT DE LES ACCIONS DE FORMACIÓ

A. A nivell de **comandaments intermedis**, el contingut de les sessions de formació estarà principalment integrat, entre d' altres, pels temes següents:

- Pla de Seguretat i Salut de l' obra.
- Causes, conseqüències i investigació dels accidents i forma de complimentar els parts.
- Normativa sobre Seguretat i Salut.
- Factors tècnics i humans.
- Elecció adequada de mètodes de treball per atenuar els monòtons i repetitius.
- Proteccions col·lectives i individuals.

- Salut laboral.
- Socorrisme i primers auxilis.
- Organització de la Seguretat i Salut de l' obra.
- Responsabilitats.
- Obligacions i drets dels treballadors.

B. A nivell d' **operaris**, el contingut de les sessions de formació se seleccionarà fonamentalment en funció dels riscos específics de l' obra i estarà integrat principalment, entre d' altres, pels temes següents:

- Riscos específics de l' obra i mesures de prevenció previstes en el Pla de Seguretat i Salut.
- Causes i conseqüències dels accidents.
- Normes de S. i S. (senyalització, circulació, manipulació de càrregues, etc.).
- Senyalitzacions i sectors d' alt risc.
- Socorrisme i primers auxilis.
- Actitud davant el risc i formes d' actuar en cas d' accident.
- Salut laboral.
- Obligacions i drets.

C. A nivell de representants **dels treballadors** en matèria de Seguretat i Salut, el contingut de les sessions de formació estarà integrat, a més de pels temes abans especificats per a la seva categoria professional, pels següents:

- Investigació dels accidents i parts d' accidents.
- Estadística de la sinistralitat.
- Inspeccions de seguretat.
- Legislació sobre Seguretat i Salut.
- Responsabilitats.
- Coordinació amb altres òrgans especialitzats.

9.2 ORGANITZACIÓ DE L' ACCIÓ FORMATIVA

Les sessions de formació seran impartides per personal suficientment acreditat i capacitat en la docència de Seguretat i Salut comptant-se per a això amb els serveis de seguretat de l' empresa, representant o delegat de la mateixa en l' obra, serveis de prevenció, mútues, organismes oficials especialitzats, representants qualificats dels treballadors i servei mèdic, propi o mancomanat, que per la seva vinculació i coneixements de l' obra en matèria específica de seguretat i salut siguin els més importants. aconsellables en cada cas.

S' utilitzaran els mitjans didàctics més apropiats, tals com: transparències, diapositives, vídeos, etc. En el Pla de Seguretat i Salut que hagi de presentar l' empresari s' establirà la programació de les accions formatives, d' acord amb el preceptuat en el present Plego i segons l' establert, en el seu cas, pels Convenis Col·lectius, precisant-se de forma detallada: número, durada per cada sessió, períodes d' impartició, freqüència, temàtica, personal al qual van dirigides, lloc de realització i horaris.

Cal deduir que, com a mínim, es cobriran les hores que es deriven de les obligacions referides als apartats anteriors.

9.3 INSTRUCCIONS GENERALS I ESPECÍFIQUES

Independentment de les accions de formació que s' hagin de celebrar abans que el treballador comenci a ocupar qualsevol comesa o lloc de treball a l' obra o es canviï de lloc o es produeixin variacions dels mètodes de treball inicialment previstos, se li han de facilitar, per part de l' empresari o els seus representants a l' obra, les instruccions relacionades amb els riscos inherents al treball, especialment quan no es tracti de la seva ocupació habitual; les relatives als riscos generals de l' obra que puguin afectar-lo i les referides a les mesures preventives que s' hagin d' observar, així com sobre maneig i ús de les proteccions individuals. Es prestarà especial dedicació a les instruccions referides a aquells treballadors que hagin d' estar exposats a riscos de caiguda d' alçada, atrapaments o electrocució.

L' empresari haurà de garantir que els treballadors de les empreses exteriors o subcontractes que intervinguin en l' obra han rebut les instruccions pertinents en el sentit anteriorment indicat.

Les instruccions seran clares, concises i intel·ligibles i es proporcionaran de forma escrita i/o de paraula, segons el treball i operaris de què es tracti i directament els interessats.

Les instruccions per a maquinistes, conductors, personal de manteniment o altres d' anàlegs es referiran, a més dels aspectes ressenyats, a: restriccions d' ús i ocupació, maneig, manipulació, verificació i manteniment d' equips de treball. Haurien de figurar també de forma escrita a la màquina o equip de què es tracti, sempre que sigui possible.

Les instruccions sobre socorrisme, primers auxilis i mesures a adoptar en cas de situacions d' emergència hauran de ser proporcionades als qui tinguin encomanats comesos relacionats amb aquests aspectes i haurien de figurar, a més, per escrit en llocs visibles i accessibles a tot el personal adscrit a l' obra, tals com oficina d' obra, menjadors i vestuaris.

Les persones relacionades amb l' obra, amb les empreses o amb els treballadors, que no intervinguin directament en l' execució del treball, o les alienes a l' obra que hagin de visitar-la seran prèviament advertides per l' empresari o els seus representants sobre els riscos que poden exposar-se, mesures i precaucions preventives que han de seguir i utilització de les proteccions individuals d' ús obligatori.

9.4 INFORMACIÓ I DIVULGACIÓ

L' empresari o els seus representants a l' obra haurien d' informar els treballadors de:

- Els resultats de les valoracions i controls del medi ambient laboral corresponents als seus llocs de treball, així com les dades relatives al seu estat de salut en relació amb els riscos als quals puguin trobar-se exposats.
- Els riscos per a la salut que el seu treball pugui comportar, així com les mesures tècniques de prevenció o d' emergència que hagin estat adoptades o adoptar-se per l' empresari, si s' escau, especialment aquelles l' execució de les quals correspon al propi treballador i, en particular, les referides a risc greu i imminent.
- L' existència d' un risc greu i imminent que els pugui afectar, així com les disposicions adoptades o que s' hagin d' adoptar en matèria de protecció, incloent-hi les relatives a l' evacuació del seu lloc de treball. Aquesta informació, quan escaigui, s' haurà de donar com més aviat millor.
- El dret que tenen a paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu judici, existís un risc greu i imminent per a la salut i no s' haguessin pogut posar en contacte de forma immediata amb el seu superior jeràrquic o, havent-s' ho comunicat al mateix, no s' haguessin adoptat les mesures correctives necessàries.

Les informacions anteriorment esmentades haurien de ser proporcionades personalment al treballador, dins de l' horari laboral o fora del mateix, i es consideren en ambdós casos com a temps de treball l' empleat per a aquesta comunicació.

Així mateix, s' ha de proporcionar informació als treballadors, per l' empresari o els seus representants a l' obra, sobre:

- Obligacions i drets de l' empresari i dels treballadors.
- Funcions i facultats dels Serveis de Prevenció, Comitès de Salut i Seguretat i delegats de Prevenció.
- Serveis mèdics i d' assistència sanitària amb indicació del nom i ubicació del centre assistencial al qual acudir en cas d' accident.
- Inscrita funcional del personal de seguretat i salut de l' empresa adscrita a l' obra i dels òrgans de prevenció que hi incideixen.
- Dades sobre el seguiment de la sinistralitat i sobre les actuacions preventives que es duen a terme a l' obra per l' empresa.

- Estudis, investigacions i estadístiques sobre la salut dels treballadors.

Tota la informació referida se li subministrarà per escrit als treballadors o, en el seu defecte, s' exposarà en llocs visibles i accessibles als mateixos, com oficina d' obra, vestuaris o menjadors, en aquest cas haurà de donar-se coneixement d' això.

L' empresari haurà de disposar a l' oficina d' obra d' un exemplar del Pla de Seguretat i Salut aprovat i de les normes i disposicions vigents que incideixin a l' obra. A l' oficina d' obra es comptarà, també, amb un exemplar del Pla i de les normes assenyalades, per posar-los a disposició de totes les persones o institucions que hagin d' intervenir, reglamentàriament, en relació amb ells.

L' empresari o els seus representants haurien de proporcionar a l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut tota la informació documental relativa a les diferents incidències que puguin produir-se en relació amb aquest Pla i amb les condicions de treball de l' obra.

L' empresari haurà de col·locar en llocs visibles de l'obra rètols o cartells anunciadors, amb missatges preventius de sensibilització i motivació col·lectiva. Haurà d' exposar, així mateix, els quals li siguin proporcionats pels organismes i institucions competents en la matèria sobre campanyes de divulgació.

L' empresari haurà de publicar mitjançant cartell indicador, en lloc visible i accessible a tots els treballadors, la constitució de l' organigrama funcional de la seguretat i salut de l' obra i dels diferents òrgans especialitzats en matèria de prevenció de riscos que hi incideixin, amb expressió del nom, raó jurídica, categoria o qualificació, localització i funcions de cada component dels mateixos. De la mateixa manera haurà de publicar les variacions que durant el curs de l' obra es produeixin enmig d' aquests òrgans.

10 PLEC DE CONDICIONS

10.1 INTRODUCCIÓ

Es redacta el present Plec de Condicions per tal d'exposar les normes que en matèria de seguretat i salut han de regir en les obres de "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS

10.2 OBJECTE D' AQUEST PLEC

El present Plec de prescripcions tècniques i particulars de Seguretat i Salut és un document contractual d'aquesta obra que té per objecte:

- 1r Exposar totes les obligacions en matèria de seguretat i salut en la "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS.
- 2n Concretar la qualitat de la prevenció decidida i el seu muntatge correcte en obra.
- 3r Exposar les normes preventives d'obligat compliment en els casos determinats per l'Estudi de Seguretat i Salut, i exposar les normes preventives per als mètodes previstos.
- 4t Concretar la qualitat de la prevenció decidida per al manteniment posterior del construït.
- 5è Fixar uns determinats nivells de qualitat de tota la prevenció que es preveu utilitzar, per tal de garantir-ne l'èxit.
- 6è Definir les formes d'efectuar el control de la posada en obra de la prevenció decidida i la seva administració.
- 7è Establir un determinat programa formatiu en matèria de seguretat i salut, que serveixi per implantar amb èxit la prevenció dissenyada.

Tot això amb l'objectiu global d'aconseguir la realització d'aquesta obra sense accidents ni malalties professionals.

10.3 DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN L' ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

El Present Plec, juntament amb la Memòria, Estat de Mesuraments i Pressupost, i Plànols formen el *Estudi de Seguretat i Salut* (ESS) que servirà de base per a l'execució de les obres amb el degut control dels riscos. Els plànols i documentació gràfica constitueixen els documents que defineixen i concreten les mesures prescrites en forma geomètrica.

10.4 COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE AQUESTS DOCUMENTS

En l'estudi de seguretat s'han tingut en compte totes les fases de l'obra que són necessàries per dur a terme el projecte d'execució, identificant els perills en cadascuna d'elles.

En aquest Plec de condicions s'estableixen les normes generals que cal tenir en compte, sempre identificant les condicions facultatives, les econòmiques i les tècniques.

En els plànols es representa cada fase de l'obra amb les mesures oportunes a prendre.

En el supòsit d'incompatibilitat o contradicció entre els Plànols i el Plec, prevaldrà el contingut en aquest darrer document. En qualsevol cas, tots els documents en el seu conjunt componen una unitat indissoluble que conformen l'ESS i que es complementen entre ells. Sempre serà el Coordinador de Seguretat en la fase d'execució de les obres qui dirimeixi qualsevol dubte que pogués sorgir, i que coincidiria, en aquest cas, amb qui redacta el present ESS.

Tots els punts que s'han especificat en aquest apartat confirmen l'obligatòria compatibilitat entre l'estudi de seguretat i el projecte d'execució, ja que per executar bé el projecte cal tenir en compte les mesures a adoptar en cada fase.

10.5 CONDICIONS D' ÍNDOLE LEGAL

10.5.1 NORMATIVA LEGAL D' APLICACIÓ

Aquestes obres estaran regulades al llarg de la seva execució tant per la legislació de les administracions públiques com per les normes i mesures de seguretat dissenyades per a aquestes obres, essent d'obligat compliment per a les parts implicades.

Sense intenció de mostrar una relació detallada de la normativa d'aplicació, atès que aquest Estudi de Seguretat i Salut no vulnera o incompleix amb el legislat i el fet d'ometre l'existència d'una norma legal no altera en cap cas la seva vigència, citarem les lleis o normes més importants:

10.5.1.1.- NORMES GENERALS					
☐	Disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció. (transposició Directiva 92/57/CEE)	RD 1627/97	24-10-97	Diversos	25-10-97
☐	Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Desplegament de l'article 24 de la Llei 31/95	Llei 31/95 RD 171/2004	08-11-95 30-01-04	J.Estat --	10-11-95 31-01-04
☐	Reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals.	Llei 54/2003	12-12-03	--	13-12-03
☐	Reglament dels Serveis de Prevenció. Ordre pel qual s' aprova el Reglament dels serveis de prevenció. Reial Decret pel qual s' aprova el Reglament dels serveis de prevenció.	RD 39/97 Ordre RD 780/98	17-01-97 27-06-97 30-04-98	M.Trab. M.Trab. --	31-01-97 04-07-97 --
☐	Modificació del RD 39/97 i RD 1627/97	RD 604/06	19-05-06	--	29-05-06
☐	Disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut.	RD 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
☐	Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball.	RD 486/97	14-04-97	--	--
☐	Model de llibre d' incidències. Correcció d' errors.	Ordre --	200986 --	M.Trab. --	131086 311086
☐	Model de notificació d' accidents de treball.	Ordre	161287		291287
☐	Quadre de malalties professionals.	RD 1995/78	--	--	250878
☐	Ordenança general de seguretat i higiene en el treball. Correcció d' errors. (derogats Títols I i III. Títol II: cap: I a V, VII, XIII)	Ordre --	090371 --	M.Trab. --	160371 060471
☐	Ordenança treball indústries construcció, vidre i ceràmica.	Ordre	280879	M.Trab.	--
☐	Anterior no derogada. Correcció d' errors. Modificació (no derogada), Ordre 280870. Interpretació de diversos articles. Interpretació de diversos articles.	Ordre -- Ordre Ordre Resolució	280870 -- 270773 21-11-70 24-11-70	M.Trab. -- M.Trab. M.Trab. DGT	050970 171070 28-11-70 05-12-70
☐	Senyalització i altres mesures en obres fixes en vies fora de poblacions.	Ordre	310887	M.Trab.	--
☐	Protecció de riscos derivats d' exposició a sorolls. Protecció de la salut i seg. dels treballadors contra els riscos relacionats amb l' exposició al soroll .	RD 1316/89 RD 286/06	271089 --	-- --	021189 --
☐	Disposicions mín. seg. i salut sobre manipulació manual de càrregues (Directiva 90/269/CEE)	RD 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
☐	Disposicions mín. seg. i salut relatius al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.	RD 488/97	--	--	--
☐	Reglament sobre treballs amb risc d' amiant. Correcció d' errors. Disposicions mín. seg. i salut aplicables als treballs amb risc d' exposició a l' amiant	Ordre -- RD 396/06	311084 -- --	M.Trab. -- --	071184 221184 --
☐	Normes complementàries.	Ordre	070187	M.Trab.	150187

	Model llibre de registre.	Ordre	221287	M.Trab.	291287
☐	Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l' exposició a agents cancerigens durant el treball.	RD 665/97	--	--	--
☐	Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l' exposició a agents biològics durant el treball.	RD 664/97	--	--	--
☐	Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l' exposició a agents químics durant el treball.	RD 374/01	--	--	--
☐	Protecció dels treballadors davant els riscos derivats o que puguin derivar-se de l' exposició a vibracions mecàniques.	RD 1311/05	--	--	--
☐	Protecció dels treballadors davant el risc elèctric.	RD 614/01	--	--	--
☐	Llei General de Seguretat Social	--	20-05-94	--	--
☐	I' Estatut dels treballadors.	Llei 1/95	Règim 2403-95	M-trot.	29-03-95
	Regulació de la jornada laboral.	RD 2001/83	280783	--	030883
	Formació de comitès de seguretat.	D.C. 423/71	110371	M.Trab.	160371
☐	Llei sobre Infraccions i Sancions en l' ordre social.	RD 5/2000	04-08-00		
☐	Nou Conveni en el Sector de la Construcció 2007-2011				
☐	Regulació de la subcontractació en el Sector de la Construcció	Llei 32/2006, RD 1109/07	18-10-06 24-08-07	M. Trab. M. Trab.	25-08-07

10.5.1.2.- EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

☐	Condicions merc. i lliure circulació d'EPI (Directiva 89/686/CEE). Modificació: Marcatge "CE" de conformitat i any de col·locació. Modificació RD 159/95.	RD 1407/92 RD 159/95 Ordre	20-11-92 03-02-95 20-03-97	MRCor.	28-12-92 08-03-95 06-03-97
☐	Disp. mínimes de seg. i salut d' equips de protecció individual. (transposició Directiva 89/656/CEE).	RD 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
☐	EPI contra caiguda d' alçada. Disp. de descens.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
☐	Requisits i mètodes d'assaig: calçat seguretat/protecció/treball.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
☐	Especificacions calçat seguretat ús professional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
☐	Especificacions calçat protecció ús professional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
☐	Especificacions calçat treball ús professional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

10.5.1.3.- INSTAL·LACIONS I EQUIPS D'OBRA

☐	Disp. min. de seg. i salut per a utilització dels equips de treball (transposició Directiva 89/656/CEE). Modificació en matèria de treballs d' alçada.	RD 1215/97 RD 2177/04	18-07-97 12-11-04	M.Trab. --	18-07-97 --
☐	MIE-BT-028 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió	Ordre	31-10-73	MI	27→31-12-73
☐	ITC MIE-AEM 3 Carretons automotores de manutenció.	Ordre	26-05-89	MEU	09-06-89
☐	Reglament d' aparells elevadors per a obres. Correcció d' errors. Modificació. Modificació.	Ordre -- Ordre Ordre	230577 -- 070381 161181	MI -- MEU --	140677 18-0777 140381 --
☐	Reglament Seguretat en les Màquines. Correcció d' errors. Modificació. Modificacions en la ITC MSG-SM-1. Modificació (Adaptació a directives de la CEE). Regulació potència acústica de maquinàries. (Directiva 84/532/CEE). Ampliació i noves especificacions. Derogació de disposicions en matèria de normalització i homologació.	RD 1495/86 -- RD 590/89 Ordre RD 830/91 RD 245/89 RD 71/92 RD 1849/00	230586 -- 19-05-89 08-04-91 24-05-91 27-02-89 31-01-92 10-11-00	P.Gob. -- M.R.Cor. M.R.Cor. M.R.Cor. MEU MEU --	210786 041086 190589 11-04-91 31-05-91 110389 06-02-92 02-12-00
☐	Requisits de seguretat i salut en màquines. (Directiva 89/392/CEE).	RD 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
☐	ITC-MIE-AEM2. Grues-Torre desmontables per a obra. Correcció d' errades, Ordre 28-06-88	Ordre --	28-06-88 --	MEU --	07-07-88 05-10-88
☐	ITC-MIE-AEM4. Grues mòbils autopropulsades usades	RD 2370/96	18-11-96	MEU	24-12-96

10.5.1.4.- NORMATIVA DE LA UNIÓ EUROPEA

☐	DIRECTIVA	89/391/CEE			
☐	DIRECTIVA del consell, disposicions mínimes de seguretat i de salut que s' han d' aplicar en les obres de construcció temporals o mòbils.	92/57/CEE	24-06-92		
☐	DIRECTIVA seguretat i salut dels treballadors temporals	91/383/CEE			
☐	DIRECTIVA recomanació sobre seguretat i salut dels treballadors autònoms	2003/134/CE E			
☐	DIRECTIVA llocs de treball	89/654/CEE			
☐	DIRECTIVA seguretat i salut en indústries extractives per sondejos	92/91/CEE			
☐	DIRECTIVA senyalització de seguretat i salut en el treball	92/58/CEE			
☐	DIRECTIVA utilització d' equips de treball 1a Modificació 2a Modificació	89/655/CEE 95/63/CE 2001/45/CE			
☐	DIRECTIVA pantalles de visualització de dades (PVD)	90/270/CEE			
☐	DIRECTIVA d'Equips de Protecció Individual (EPI)	89/656/CEE			
☐	DIRECTIVA Riscos per Agents Químics	98/24/CE			
☐	DIRECTIVA Primera llista de Valors Limit d'Exposició	2000/39/CE			
☐	DIRECTIVA exposició a agents cancerígens 1a Modificació 2a Modificació	90/394/CEE 97/42/CE 99/38/CE			
☐	DIRECTIVA riscos per exposició a l'amiant 1a Modificació 2a Modificació	83/83/CEE 91/382/CE 2003/18/CE			
☐	DIRECTIVA exposició a agents biològics	2000//54/CE			
☐	DIRECTIVA manipulació manual de càrregues	90/269/CEE			
☐	DIRECTIVA treballs en atmosferes explosives (ATEX)	1999/92/CE			
☐	DIRECTIVA seguretat i salut de treballadores en embaràs i lactància	92/85/CEE			
☐	DIRECTIVA protecció de joves en el treball	94/33/CE			
☐	DIRECTIVA ordenació del temps de treball	2003/88/CEE			
☐	DIRECTIVA ordenació del temps de treball en transport per carretera	2002/15/CE			
☐	DIRECTIVA riscos derivats d'agents físics (Vibracions)	2002/44/CE			
☐	DIRECTIVA riscos derivats d'agents físics (Ruidos)	2003/10/CE			
☐	DIRECTIVA llista europea de Malalties Professionals	2003/670/CE			

10.6 CONDICIONS D' ÍNDOLE FACULTATIVA

10.6.1 PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L' EXECUCIÓ DE L' OBRA

Article 10 del RD 1627/1997.

"De conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els principis de l' acció preventiva que es recullen en el seu article 15 s' aplicaran durant l' execució de l' obra i, en particular, en les següents tasques o activitats.

- El manteniment de l' obra en bon estat d' ordre i neteja.
- L' elecció de l' emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d' accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les dispositius necessaris per a l' execució de l' obra, per tal de corregir els defectes que poguessin afectar la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i el condicionament de les zones d' emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L' emmagatzematge i l' eliminació o evacuació de residus i runes.
- L' adaptació, en funció de l' evolució de l' obra, del període de temps efectiu que s' haurà de dedicar als diferents treballs o fases de treball.
- La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o prop del lloc de l'obra."

10.6.2 LA PROPIETAT O L' AUTOR DE L' ENCÀRREC

L'autor de l'encàrrec adoptarà les mesures necessàries perquè l'Estudi de Seguretat i Salut quedi inclòs com a document integrant del projecte d'execució, procedint al seu visat al Col·legi professional corresponent.

En les obres incloses en l'àmbit del RD 1627/1997 el promotor haurà de comunicar a l'autoritat laboral abans del començament dels treballs. L' avís previ haurà de redactar-lo d' acord al RD anterior, aquest haurà d' exposar-se a l' obra de forma visible, amb les actualitzacions corresponents en cas que fos necessari.

En base al RD 1627/1997 el promotor estarà obligat a que en la fase de redacció del projecte s'elabori un estudi de seguretat i salut en els projectes d'obres quan aparegui algun dels següents casos:

- Que el pressupost d' execució per contracta inclosa en el projecte sigui igual o superior a 75 milions de pessetes.
- Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment a més de 20 treballadors alhora.
- Que el volum de mà d' obra, entenent per això la suma dels dies de treball del total dels treballadors a l' obra sigui superior a 500.
- Obres en túnels, galeries, preses.

Segons l'article 3 del RD 1627/1997 quan en l'elaboració del projecte intervinguin diversos projectes, el promotor designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del projecte d'obra. Si en l' execució de l' obra intervenen més d' una empresa, i treballadors autònoms, es designarà un coordinador de seguretat durant l' execució de l' obra.

L'article 5 del RD 1626/1997 indica que s'ha d'incloure estudis sobre: conjunt de procediments, equips tècnics i auxiliars, identificació dels riscos laborals amb les mesures preventives corresponents, característiques de les màquines ús i sistemes de prevenció, mesuraments, pressupostos. Tot això elaborat pel tècnic. En cas d' existir el coordinador de seguretat és funció d' aquest elaborar, sota la seva responsabilitat, aquest estudi.

L' abonament de les partides pressupostades en l' Estudi de Seguretat i Salut, concretades en el Pla de Seguretat i Salut de l' obra, el realitzarà l' autor de l' encàrrec de la mateixa al contractista prèvia aprovació de la certificació corresponent per part del tècnic responsable del seguiment de la seguretat i salut de l' obra, expedida segons les condicions que s' expressaran en següents apartats.

Si s' implantessin elements de seguretat no inclosos en el pressupost durant la realització de l' obra, aquests s' abonaran igualment a l' empresa constructora prèvia autorització del tècnic competent.

Al llarg d'aquest document es consideren sinònims els termes "Propietari", "Propietat", "Promotor" i "Autor de l'encàrrec".

La designació dels coordinadors no eximirà el promotor de les seves responsabilitats.

Finalment, la Propietat està obligada a abonar a o al Coordinador, els honoraris meritats en conceptes d' implantació, control i valoració del Pla de Seguretat i Salut.la Direcció Facultativa

10.6.3 OBLIGACIONS DELS CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES

En els Articles 7, 11, 15 i 16 del RD 1627/1997 s'indiquen les obligacions del contractista, llevat del 7, la resta s'aplicaran també als subcontractistes.

Article 11 del RD 1627/1997.

"1. Els contractistes i subcontractistes estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de riscos laborals (Principis de l'Acció Preventiva):

- Evitar els riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos en el seu origen
- Adaptar el treball a la persona,
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir el perillós pel que comporti poc o cap perill
- Planificar la prevenció,
- Adoptar mesures que anteposin la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions als treballadors,

,en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del present Reial Decret (Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra):

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, per tal de corregir els defectes que poguessin afectar la seguretat i salut dels treballadors.
- La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes.
- L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
- La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o prop del lloc de l'obra.
- Complir i fer complir el seu personal l'establert en el pla de seguretat i salut al qual es l'article 7.
- Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, en la seva cas, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes a l'annex IV del present Reial decret, durant l'execució de l'obra.
- Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut en l'obra.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra o, si s'escau, de la direcció facultativa.

2. Els contractistes i subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el present pla de seguretat i salut pel que fa a les obligacions que corresponguin a ells directament o, si s'escau, als treballadors autònoms per ells. contractats.

A més, els contractistes i els subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures preventives en el pla, en els termes del apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

3. Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i subcontractistes. "

L'empresa constructora redactarà un Pla de Seguretat i Salut, prèviament a l'inici de les obres i comptarà amb l'aprovació del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra.

L'empresa constructora s'obliga a complir les directrius, els mitjans i la planificació d'obra contingudes en el present pla de seguretat, en el qual s'han fixat directrius, mitjans i planificació i organització d'obra coherents amb l'estudi i amb els sistemes d'execució que s'han d'emprar.

S'obliga a complir les estipulacions preventives de l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut, responnent solidàriament dels danys que es deriven de la infracció del mateix per la seva part o dels possibles subcontractistes i empleats.

D'acord amb els articles 30 i 31 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/95, així com a l'Ordre del 27 de Juny de 1997 i R.D. 39/1997 de 17 de Gener, l'empresa constructora designarà d'entre el personal del seu centre de treball almenys un treballador per ocupar-se de la prevenció, constituirà un servei de prevenció o concertarà aquest servei amb una entitat especialitzada aliena a l'empresa.

En empreses de menys de sis treballadors l'empresari podrà assumir personalment aquestes tasques, sempre que es desenvolupi la seva activitat de manera habitual en el centre de treball i tingui capacitat necessària, en funció dels riscos a què estiguin exposats els treballadors i la perillositat de les activitats, amb l'abast que es determini en les disposicions a què es refereix la lletra e) de l'apartat 1 de l'article 6 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Si l'empresari no concerta el servei de prevenció amb una entitat especialitzada aliena a la pròpia empresa, haurà de sotmetre el seu sistema de prevenció al control d'una auditoria o avaluació externa, en els termes que determinin mitjançant Reglament.

Per a la realització de l'activitat de prevenció, l'empresari haurà de facilitar als treballadors designats l'accés a la informació i documentació a què es refereixen els articles 18 i 23 de la L.P.R.L.

L'art. 29 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals regula l'obligació dels treballadors en relació amb la prevenció de riscos.

L'empresari haurà de consultar als Treballadors l'adopció de les decisions relacionades a l'art. 33 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Els treballadors designats no podran patir cap perjudici derivat de les seves activitats de protecció i prevenció dels riscos professionals a l'empresa. En l'exercici d'aquesta funció, aquests treballadors gaudiran de les garanties recollides per als representants dels treballadors en l'Estatut dels treballadors.

Aquesta última garantia arribarà també als treballadors integrants del servei de prevenció, quan l'empresa ho constitueixi.

Els serveis de prevenció hauran d'estar en condicions de proporcionar a l'empresa l'assessorament i suport que precisi en funció dels tipus de risc en ella existent i pel que fa a:

- El disseny, aplicació i coordinació dels plans i programes d'actuació preventiva.

- L'avaluació dels factors de risc que poden afectar la seguretat i la salut dels treballadors en els termes previstos a l'article 16 de la L.P.R.L.
- La determinació de les prioritats en l'adopció de les mesures preventives adequades i la vigilància de la seva eficàcia.
- La informació i formació dels treballadors.
- La protecció dels primers auxilis i plans d'emergència.
- La vigilància de la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

- b. Estar inscrites en el Registre d'Empreses Acreditades a què es refereix l'article 6 d'aquesta Llei.
- c. Complir Org. Preventiva Llei 31/1995
- d. Registrar en el Registre d'Empreses Acreditades o llocs segons art. 38.4 de la Llei 30/1992
- e. Si es rebutja per algun motiu, es disposaran de 10 dies per presentar modificacions.
- f. Rebre clau Individualitzada
Tindrà 11 dígits i començarà pel número 14 corresponent a Balears.
- g. Període de validesa de 3 anys
Tramitar renovació 6 mesos abans del venciment.

10.6.3.1 REIAL DECRET 1109/2007. REGULACIÓ DE LA SUBCONTRACTACIÓ

Compliment de la Llei 32/2006 Mitjançant RD 1109/2007

1.- REGISTRE.

1.1.- Inscripció de Contractistes i Subcontractistes.

- Omplir el Model Annex I.A. Complir Exigències de Qualitat.
- Complir 1 i 2 de l'art. 4 Llei 32/2006

Article 4. Requisits exigibles als contractistes i subcontractistes.

1. Perquè una empresa pugui intervenir en el procés de subcontractació en el sector de la construcció, com a contractista o subcontractista, haurà de:
 - a. Posseir una organització productiva pròpia, comptar amb els mitjans materials i personals necessaris, i utilitzar-los per al desenvolupament de l'activitat contractada.
 - b. Assumir els riscos, obligacions i responsabilitats pròpies del desenvolupament de l'activitat empresarial.
 - c. Exercir directament les facultats d'organització i direcció sobre el treball desenvolupat pels seus treballadors en l'obra i, en el cas dels treballadors autònoms, executar el treball amb autonomia i responsabilitat pròpia i fora de l'àmbit d'organització i direcció de l'empresa que l'hagi contractat.
2. A més dels anteriors requisits, les empreses que pretenguin ser contractades o subcontractades per a treballs d'una obra de construcció hauran també de:
 - a. Acreditar que disposen de recursos humans, en el seu nivell directiu i productiu, que compten amb la formació necessària en prevenció de riscos laborals, així com d'una organització preventiva adequada a la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

3. CERTIFICATS DE SUBCONTRACTISTES.

- 3.1. Es compleix amb l'art. 4 de la Llei 32/2006
- 3.2. Sol·licitar certificats dins del mes anterior a l'inici de l'execució del contracte

4. EXIGÈNCIES DE QUALITAT

- 4.1. El 30% dels treballadors han de ser indefinits abans de 12 mesos de l'obra.

Actualment i fins al 19 d'octubre del 2008 només ha de ser el 10%.

10.6.4 OBLIGACIONS DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA

10.6.4.1 EL PROJECTISTA

Segons l'Art. 8 del R.D. 1627/1997, "Principis generals aplicables al projecte d'obra" i de conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos laborals, els principis generals de prevenció en matèria de seguretat i de salut previstos en el seu article 15, han estat presos en consideració pel projectista en les fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra en particular:

- En prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que es desenvoluparan simultàniament o successivament.
- En estimar la durada requerida per a l'execució d'aquests diferents treballs o fases del treball.

10.6.4.2 COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT

L'Art. 3 del R.D. 1627/1997 "Designació dels coordinadors en matèria de seguretat i salut".

10.6.4.2.1 EL COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT EN LA FASE D' ELABORACIÓ DE PROJECTE.

El promotor designarà una persona que exerceixi aquesta tasca quan en l' elaboració del projecte d' obra intervinguin diversos projectistes.

10.6.4.2.2 EL COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT EN LA FASE D' EXECUCIÓ D' OBRA.

S'especifiquen les seves funcions a l'Art. 9 del R.D. 1627/1997.

En tenir previst que intervinguin en l' execució de l' obra, a més de l' empresa principal, treballadors autònoms i subcontractes, el promotor, abans de l' inici dels treballs, designarà un coordinador en matèria de seguretat i salut que coordinarà durant l' execució de l' obra.

El coordinador en matèria de seguretat i salut en la fase d' execució de l' obra haurà de desenvolupar les funcions següents:

- Coordinar l' aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:

- 1r En prendre les decisions tècniques i d' organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que s' hagin de desenvolupar simultàniament o successivament.

- 2n En estimar la durada requerida per a l' execució d' aquests diferents treballs o fases de treball.

- Coordinador les activitats de l' obra per garantir que els contractistes i, si s' escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l' acció preventiva que es recullen a l' article 15 de la Llei de prevenció de Riscos laborals durant l' execució de l' obra i, en particular, en les tasques o activitats a que es refereix l'article 10 del Reial Decret 1627/1997.

- Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si s' escau, les modificacions introduïdes en el mateix. D' acord amb el que disposa l' últim paràgraf del l' apartat 2 de l' article 7, la direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació del coordinador.

- Organitzar la coordinació d' activitats empresarials previstes a l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Coordinar les accions i funcions de control de l' aplicació correcta dels mètodes de treball.

- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a la l' obra.

La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no fos necessària la designació de coordinador.

En conseqüència, el tècnic competent encarregat, realitzarà el control i supervisió de l'execució del pla de seguretat i salid, autoritzant prèviament qualsevol modificació d'aquest, deixant constància escrita en el Llibre d'Incidències (art. 13 del RD 1627/1997) i remetrà a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en un termini de 24 hores una còpia de les anotacions efectuades en ell. Notificarà les anotacions en el Llibre d' Incidències al Contractista afectat i als representants d' aquest.

Revisarà periòdicament, segons el pactat, les certificacions del pressupost de seguretat preparat per l' empresa constructora, posant en coneixement del promotor i dels organismes competents l' incompliment per part d' aquesta de les mesures de seguretat i salut contingudes en el pla de seguretat i salut.

10.6.5 SERVEI DE PREVENCIÓ

L' empresari, en els termes i amb les modalitats previstes en les disposicions vigents, haurà de disposar dels serveis encarregats de l' assistència tècnica preventiva, en l' activitat de la qual participaran els treballadors conforme als procediments establerts.

El conjunt de mitjans humans i materials constitutius d' aquest servei serà organitzat per l' empresari directament o mitjançant concert. Els serveis de prevenció hauran d' estar en condicions de proporcionar a l' empresa l' assessorament i suport que precisi en funció dels tipus de risc en ella existents i pel que fa a:

- Dissenyar i aplicar els plans i programes d' actuació preventiva.
- Avaluar els factors de risc que puguin afectar la salut i integritat física dels treballadors.
- Determinar les prioritats en l' adopció de les mesures preventives adequades i la vigilància de la seva eficàcia.
- L' assistència per a la correcta informació i formació dels treballadors.
- Assegurar la prestació dels primers auxilis i plans d' emergència.
- Vigilar la salut dels treballadors respecte dels riscos derivats del treball.

El servei de prevenció tindrà caràcter interdisciplinari, havent de ser apropiats per complir les seves funcions. Per a això, el personal d' aquests serveis, quant a la seva formació, especialitat, capacitat, dedicació i nombre, així com els recursos tècnics, hauran de ser suficients i adequats a les activitats preventives a desenvolupar en funció de la mida de l' empresa, tipus de risc als quals puguin enfrontar-se els treballadors i distribució de riscos en l' obra.

10.6.6 RECURSOS PREVENTIUS

De conformitat amb l'article 32bis afegit per la Llei 54/2003 a la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, la presència en el centre de treball dels recursos preventius, qualsevol que sigui la modalitat d'organització d'aquests recursos, serà necessària en els següents casos:

- a. Quan els riscos puguin veure' s agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l' activitat, per la concurrència d' operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
- b. Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com a perillosos o amb riscos especials.

- Treballs amb riscos especialment greus de caigudes d' alçada, per les particulars característiques de l' activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l' entorn del lloc de treball.
 - Treballs amb risc de sepultament o enfonsament.
 - Activitats en les quals s' utilitzin màquines que no tinguin declaració CE de conformitat per ser la seva data de comercialització anterior a l' exigència de tal declaració amb caràcter obligatori, que siguin del mateix tipus que aquelles per a les quals la normativa sobre comercialització de màquines requereix la intervenció d' un organisme notificat en el procediment de certificació, quan la protecció del treballador no estigui suficientment garantida no obstant haver-se adoptat les mesures reglamentàries d' aplicació.
 - Treballs en espais confinats. A aquests efectes s' entén per espai confinat al recinte amb obertures limitades d' entrada i sortida, i ventilació natural desfavorable, en el qual poden acumular-se contaminants tòxics o inflamables o hi pot haver una atmosfera deficient en oxigen, i que no està concebut per a la seva ocupació continuada pels treballadors.
 - Treballs amb risc d' ofegament per immersió.
- c. Quan la necessitat d' aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas així ho exigissin a causa de les condicions de treball detectades.

Es consideren recursos preventius, als quals l' empresari podrà assignar la presència, els següents:

- a. Un o diversos treballadors designats de l' empresa.
- b. Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l' empresa.
- c. Un o diversos membres del o els serveis de prevenció aliens concertats per l' empresa.

Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius aquests hauran de col·laborar entre si.

Els recursos preventius a què es refereix l' apartat anterior hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.

No obstant l' assenyalat en els apartats anteriors, l' empresari podrà assignar la presència de forma expressa a un o diversos treballadors de l' empresa que, sense formar part del servei de prevenció propi ni ser treballadors designats, reuneixin els coneixements, la qualificació i l' experiència necessaris en les activitats o processos a què es refereix l' apartat 1 i comptin amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions del nivell bàsic.

En aquest supòsit, aquests treballadors hauran de mantenir la necessària col·laboració amb els recursos preventius de l' empresari.

La presència és una mesura preventiva complementària que té com a finalitat vigilar el compliment de les activitats preventives en relació amb els riscos derivats de la situació que determini la seva necessitat per aconseguir un adequat control d' aquests riscos.

Aquesta vigilància inclourà la comprovació de l' eficàcia de les activitats preventives previstes en la planificació, així com de l' adequació d' aquestes activitats als riscos que pretenen prevenir-se o a l' aparició de riscos no previstos i derivats de la situació que determina la necessitat de la presència dels recursos preventius.

Quan, com a resultat de la vigilància, s' observi un deficient compliment de les activitats preventives, les persones a les quals s' assigni la presència:

- Faran les indicacions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives.
- Hauran de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l' empresari perquè aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades si aquestes no haguessin estat encara esmenades.

Quan, com a resultat de la vigilància, s' observi absència, insuficiència o falta d' adequació de les mesures preventives, les persones a les quals s' assigni la presència hauran de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l' empresari, que procedirà de manera immediata a l' adopció de les mesures necessàries per corregir les deficiències i a la modificació de la planificació de l' activitat preventiva i, si s' escau, de l' avaluació de riscos laborables.

10.6.7 DELEGATS DE PREVENCIÓ

Conforme als Art. 35 i 36 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, els treballadors estaran representats pels delegats de prevenció.

Els delegats de prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball.

Els delegats de prevenció seran designats per i entre els representants del personal, en l'àmbit dels òrgans de representació previstos en les normes a què es refereix l'article 34 de la Llei 31/95:

Fins a 30 treballadors— 1 Delegat de Personal

De 31 a 49 treballadors 1 elegit entre els delegats de personal.

De 50 a 100 treballadors 2 Delegats de Prevenció.

De 101 a 500 treballadors 3 Delegats de Prevenció

De 501 a 1.000 treballadors 4 Delegats de Prevenció

De 1.001 a 2.000 treballadors 5 Delegats de Prevenció.

De 2.001 a 3.000 treballadors 6 Delegats de Prevenció.

De 3.001 a 4.000 treballadors 7 Delegats de Prevenció.

De 4.001 en endavant 8 Delegats de Prevenció.

A efectes de determinar el nombre de delegats de prevenció es tindran en compte els següents criteris art. 35.3 LPRL):

1r.- Els treballadors amb contracte indefinit es computaran com un treballador, siguin treballadors a temps complet com a temps parcial.

2n.- Els treballadors vinculats per contractes de durada determinada superior a un any es computaran com a treballadors fixos de plantilla.

3r.- Els contractes per termes de fins a un any es computaran segons el nombre de dies treballats en el període d' un any anterior a la designació.

4t.- Cada dos-cents dies de treball o fracció es computaran com un treballador més.

10.6.7.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS DEL DELEGAT DE PREVENCIÓ

Haurà de ser un tècnic qualificat en la prevenció de risc professionals, o en el seu defecte, un treballador que demostrï haver seguit amb aprofitament algun curs de seguretat i salut en el treball o de socorrisme. Haurà de saber interpretar el Pla de seguretat i salut de l' obra.

La seva categoria professional serà com a mínim d' oficial i almenys tindrà dos anys d' antiguitat a l' empresa; podrà assumir aquest càrrec el cap d' obra o l' encarregat de la mateixa, amb el benent.que la seva presència en obra sigui permanent.

Si s' escau o mitjançant braçalel s' indicarà la seva condició de delegat de prevenció.

10.6.7.2 COMPETÈNCIES I FACULTATS DELS DELEGATS DE PREVENCIÓ

- Col·laborar amb la direcció de l'empresa en l'acció preventiva.
- Exercirà una tasca de vigilància i control sobre el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals, condicions d' ordre i neteja d' instal·lacions i màquines.
- Promoure i fomentar la cooperació als treballadors en l' execució de la normativa sobre la previsió de riscos laborals (aspectes de seguretat i salut).
- Serà consultat per l' empresari amb caràcter previ a l' execució sobre les decisions a què fa referència l' article 33 d' aquesta llei.
- Comunicarà al tècnic competent o coordinador en matèria de seguretat i salut en fase de l' execució d' obra, així com a la prefectura de l' obra, les situacions de risc detectat i la prevenció adequada.
- Examinarà les condicions relatives a l' ordre, neteja, instal·lacions i màquines amb referència a la detecció de riscos professionals.
- Coneixerà en profunditat el pla de seguretat i salut de l' obra.
- Col·laborarà amb el tècnic competent o coordinador en matèria de seguretat i salut en fase d' execució d' obra o amb la prefectura d' obra en la investigació d' accidents.

10.6.7.3 NORMES ESPECÍFIQUES DEL DELEGAT DE PREVENCIÓ

- Controlar la posada en obra de les normes de seguretat.
- Dirigir la posada en obra de les unitats de seguretat.
- Efectuar els amidaments d' obra executat amb referència al capítol de seguretat.
- Controlar les existències i abassegaments de material de seguretat.
- Revisar l'obra diàriament emplenant el "l'listat de comprovació i de control" adequat a cada fase o fases.
- Redacció dels comunicats d' accident d' obra.

- Controlar els documents d' autorització d' utilització de la maquinària d' obra.

10.6.7.4 GARANTIES I SECRET PROFESSIONAL DELS DELEGATS DE PREVENCIÓ

El previst a l' article 68 de l' estatut dels treballadors en matèria de garanties serà d' aplicació als delegats de prevenció en la seva condició de representants dels treballadors.

Els treballadors han de guardar secret professional sobre la informació relativa a l' empresa a la qual tinguessin accés com a conseqüència de l' compliment de les seves funcions.

El temps utilitzat pels delegats de prevenció per a l'acompliment de les funcions previstes en la llei 31/95, serà considerat com d'exercici de funcions de representació a efectes de la utilització del crèdit d'hores mensuals retribuïdes previst en la lletra e) de l'esmentat article 68 de l'estatut dels treballadors.

No obstant l' anterior, serà considerat en tot cas com a temps de treball efectiu, sense imputació a l' esmentat crèdit horari, el corresponent a les reunions del comitè de seguretat i salut i a qualssevol altres convocades per l' empresari en matèria de prevenció de riscos, així com el destinat a les visites previstes en les lletres a) i c) del número 2 de l' estatut dels treballadors.

El temps dedicat a la formació serà considerat com a temps de treball a tots els efectes i el seu cost no podrà recaure en cap cas sobre els delegats de prevenció.

L' empresari haurà de proporcionar als delegats de prevenció els mitjans i la formació en matèria preventiva que resultin necessaris per a l' exercici de les seves funcions.

La formació s' haurà de facilitar per l' empresari pels seus propis mitjans o mitjançant concert amb organismes o entitats especialitzades en la matèria i haurà d' adaptar-se a l' evolució dels riscos i a l' aparició d' altres de nous, repetint-se periòdicament si fos necessari.

10.6.8 COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

En els Art. 38 i 39 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, es regula la constitució del Comitè de Seguretat i Salut.

El comitè de seguretat i salut és l' òrgan paritari i col·legiat de participació destinat a la consulta regular i periòdica de les actuacions de l' empresa en matèria de prevenció de riscos.

Es constituirà en totes les empreses o centres de treball que comptin amb 50 o més treballadors, en aquesta obra hi ha d' haver un màxim de 30.

Estarà format pels delegats de prevenció d'una banda, i per l'empresari i/o els seus representants en nombre igual al dels delegats de prevenció per l'altra.

En les reunions del comitè hi participaran, amb veu però sense vot, els delegats sindicals i els responsables tècnics de la prevenció en l' empresa que no estiguin inclosos en la composició a què es refereix el paràgraf anterior. En les mateixes condicions podran participar treballadors de l' empresa que comptin amb una especial qualificació o informació respecte de concretes qüestions que es debaten en aquest òrgan i tècnics en prevenció aliens a l' empresa, sempre que així ho demani alguna de les representacions en el comitè.

Es reunirà trimestralment i sempre que ho demani alguna de les representacions en el mateix. Adoptarà les seves pròpies normes de funcionament.

Les empreses que comptin amb diversos centres de treball dotats de comitè de seguretat i salut podran acordar amb els seus treballadors la creació d' un comitè intercentres, amb les funcions que l' acord li atribueixi.

Tindrà les següents competències:

- Participar en l' elaboració, posada en pràctica i avaluació dels plans i programes de prevenció de riscos de l' empresa. A aquest efecte, en el seu si es debatran abans de la seva posada en pràctica i pel que fa a la seva incidència en la prevenció de riscos, postprojectes en matèria planificació, organització del treball i introducció de noves tecnologies, organització i desenvolupament de les activitats de protecció i prevenció i projecte i organització de la formació en matèria preventiva.
- Promoure iniciatives sobre mètodes i procediments per a l' efectiva prevenció dels riscos, proposant a l' empresa la millora de les condicions o la correcció de les deficiències existents.

10.6.9 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS

D'acord amb l'article 29 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborables, les obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos són les següents:

1. Correspon a cada treballador vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures de prevenció que en cada cas siguin adoptades, per la seva pròpia seguretat i salut treball i per la d' aquelles altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, a causa dels seus actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l' empresari.
2. Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresari, hauran en particular:
 - Usar adequadament, d' acord amb la seva naturalesa i els riscos previsibles, les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualssevol altres mitjans amb els quals desenvolupin la seva activitat.
 - Utilitzar correctament els mitjans i els equips de protecció facilitats per l' empresari, d' acord amb les instruccions rebudes d' aquest.
 - No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s' instal·lin en els mitjans relacionats amb la seva activitat o en els llocs de treball en els quals aquesta tingui lloc.
 - Informar immediatament el seu superior jeràrquic directe, i els treballadors designats per realitzar activitats de protecció i de prevenció o, si s' escau, al servei de prevenció, sobre qualsevol situació que, al seu judici, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.
 - Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l' autoritat competent per tal de protegir la seguretat i la salut dels treballadors en el treball.
 - Cooperar amb l' empresari perquè aquest pugui garantir unes condicions de treball que siguin segures i no comportin riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.

3. L'incompliment pels treballadors de les obligacions en matèria de prevenció de riscos a què es refereixen els apartats anteriors tindrà la consideració d' incompliment laboral a els efectes previstos a l' article 58.1 de l' Estatut dels treballadors.

10.6.10 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS

Article 12 del RD 1627/1997.

"1. Els treballadors autònoms estaran obligats a:

- Aplicar els principis de l' acció preventiva que es recullen a l' article 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l' article 10 del present Reial decret.
 - Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut establertes a l' annex IV del Real Decret 1627/1997, durant l'execució de l'obra.
 - Complir les obligacions en matèria de prevenció de risc que estableix per als treballadors l' article 29, apartats 1 i 2, de la Llei de prevenció de riscos laborals.
 - Ajustar la seva actuació a l' obra conforme als deures de coordinació d' activitats empresarials establertes a l' article 24 de la Llei de prevenció de riscos laborals, participant en particular en qualsevol mesura d' actuació coordinada que s' hagués establert.
 - Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s' estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
 - Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els termes previstos en el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d' equips de protecció individual.
 - Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l' execució de l' obra o, si s' escau, de la direcció facultativa.
2. Els treballadors autònoms hauran de complir el que estableix el Pla de Seguretat i Salut, en la part que els correspongui."

10.6.11 ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT CIVIL I TOT RISC DE CONSTRUCCIÓ I MUNTATGE

Serà preceptiu a l' obra, que els tècnics responsables disposin de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional. Així mateix, el contractista disposa de cobertura de responsabilitat civil en l' exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor pels danys a terceres persones dels quals pugui resultar responsabilitat civil extra-contractual al seu càrrec, per fets nascuts de culpa o negligència imputables al mateix o a les persones de les quals pugui respondre; s' entén que aquesta responsabilitat civil queda ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

El contractista contractarà una assegurança en la modalitat de Tot risc a la construcció durant el termini d'execució de l'obra amb ampliació a un període de manteniment d'un any, comptat a partir de la data d'acabament definitiu de l'obra.

La Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació (LOE) del 5-XI-1999, en els seus articles 5, 6 i 7, especifica responsabilitats també per als promotors.

10.6.12 PARTS D' ACCIDENT

Respectant-se qualsevol model normalitzat utilitzat pel contractista, els comunicats d'accident i deficiències observades recolliran com a mínim les següents dades amb una tabulació ordenada.

- Identificació de l'obra.
- Dia, mes i any en què s'ha produït l'accident.
- Hora de producció de l'accident.
- Nom de l'accidentat.
- Categoria professional i ofici de l'accidentat.
- Domicili de l'accidentat.
- Lloc (tall) en què es va produir l'accident.
- Causes de l'accident.
- Importància aparent de l'accident.
- Possible especificació sobre fallades humanes.
- Lloc, persona i forma de produir-se la primera cura (metge, pràcticament, socorrista, personal d'obra).
- Lloc de trasllat per a hospitalització.
- Testimonis de l'accident (verificació nominal i versions dels mateixos).

Com a complements d'aquest part s'emetrà un informe que contingui:

- Com s'hagués pogut evitar?
- Ordres immediates per executar.

Els comunicats d'accident es disposaran degudament ordenats per dates des de l'origen de l'obra fins a la seva terminació, i es complementaran amb les observacions fetes pel delegat o l'encarregat de seguretat o entitats equivalents i les normes executives donades per esmenar les anomalies observades.

10.6.13 PARTS DE DEFICIÈNCIES

Com a conseqüència de les observacions a l'obra, podem desenvolupar parts de deficiències, amb les dades següents:

- Identificació de l'obra.
- Data en què s'ha produït l'observació.
- Lloc (tall) en el qual s'ha fet l'observació.
- Informe sobre la deficiència observada.
- Estudi de millora de la deficiència en qüestió.

Els comunicats de deficiències es disposaran degudament ordenats per dates des de l'origen de l'obra fins a la seva terminació, i es complementaran amb les observacions fetes pel delegat de prevenció i les normes executives donades per esmenar les anomalies observades.

10.6.14 ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT I L' ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

En els Art. 3, 4, 5 i 6 del R.D. 1627/1997 es determinen els motius de l'obligatorietat de l'existència d'aquests documents, així com de la seva composició.

10.6.15 PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

A l'Art. 7 del R.D. 1627/1997 es defineixen les seves característiques.

El Pla de Seguretat i Salut que analitzi, estudiï i complementi l'Estudi de Seguretat i Salut, constarà dels mateixos apartats, així com l'adopció expressa dels sistemes de producció previstos pel constructor, respectant fidelment el plec de condicions.

El Pla estarà segellat i signat per una persona competent de l'empresa Constructora.

L'aprovació expressa del pla quedarà plasmada en acta signada per tècnic competent que l'aprovi i el representant de l'empresa constructora amb facultats legals suficients o pel propietari o pel propietari amb igual qualificació legal.

El Pla de Seguretat aprovat, es presentarà, juntament amb la comunicació de l'avís previ i l'obertura del centre de treball, en la delegació o direcció de treball de la província en què ha de construir.

10.6.16 LLIBRE D' INCIDÈNCIES

Segons l'Art. 13 del R.D. 1627/1997 de 24 d'Octubre, a cada centre de treball existirà, amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a l'efecte.

El llibre d'incidències, que haurà de mantenir-se sempre a l'obra, estarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, o quan no fos necessària la designació de

coordinador, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre tindran accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció en les empreses intervinents en l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els qui podran fer anotacions en el mateix, únicament relacionades amb la inobservança de les instruccions i recomanacions preventives recollides en el pla de seguretat i salut.

Efectuada una anotació en el llibre d'incidències el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa estarà obligada a remetre en el termini de 24 hores una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província en la qual es realitza l'obra. Igualment, haurà de notificar les anotacions en el llibre al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest.

10.7 CONDICIONS D' ÍNDOLE ECONÒMICA

10.7.1 CERTIFICACIONS

- El coordinador de Seguretat i Salut o, si aquesta figura no existís, la Direcció Facultativa, serà l'encarregat de revisar i aprovar les certificacions corresponents a l'Estudi de Seguretat i seran presentades a la propietat per al seu abonament.

- Una vegada al mes la constructora estendrà la valoració de les partides que, en matèria de seguretat, s'haguessin realitzat en l'obra; la valoració es farà conforme a l'Estudi de seguretat i higiene i d'acord amb els preus contractats amb l'autor de l'encàrrec; aquesta valoració serà visada i aprovada per l'Arquitecte-tècnic i sense aquest requisit no podrà ser abonada per l'autor de l'encàrrec.

- L'abonament de les certificacions exposades en el paràgraf anterior es farà conforme s'estipuli en el contracte d'obra.

- No es realitzarà cap abonament sense la prèvia presentació de tots els documents que justifiquin:

- Acta de nomenament d'encarregat de seguretat.
- Acta de nomenament del senyalista.
- Documents d'autoritzacions d'ús d'eines o màquines.
- Document justificatiu de la recepció de peces de protecció personal.
- Parts de detecció de riscos, quan es produeixin.
- Llistes de comprovació i control, una mensual com a mínim.

- Es tindran en compte a l'hora de redactar el pressupost d'aquest Estudi només les partides que intervenen com a mesures de Seguretat i Higiene, fent omissió de mitjans auxiliars, sense els quals l'obra no es podria realitzar.

- En cas d'executar en obra unitats no previstes en el present pressupost, es definiran totalment i correctament les mateixes i se'ls adjudicarà el preu corresponent procedint-se per al seu abonament, tal com s'indica en els apartats anteriors.

- En cas de plantejar-se una revisió de preus, el Contractista comunicarà aquesta a l'autor de l'encàrrec per escrit, havent obtingut l'aprovació prèvia de l'arquitecte-tècnic.

10.7.2 CRITERIS DE MESURAMENT

10.7.2.1 FORMES DE MESURAR

La forma de mesurament a seguir per a cadascuna de les unitats de seguretat i salut serà l'especificada en l'epígraf que defineix cada preu descompost.

10.7.2.2 ORDRE DE PRELACIÓ

L'ordre de prelació a seguir per al mesurament de les unitats de Seguretat i Salut serà el següent:

- Criteri fixat en l'epígraf que defineix cada preu descompost.
- Criteris establerts en aquest Plec de Condicions.
- Criteris marcats per la Fundació Codificació i Banc de Preus de la publicació vigent sobre la matèria en el moment de redactar el present Estudi.la Construcción

En cas de dubtes o discrepàncies interpretatives sobre els criteris establerts, li correspondrà al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut prendre les decisions que estimi al respecte.

10.7.3 PREUS CONTRADICTORIS

En el cas de crear partides no avaluades en l'Estudi de Seguretat i Salut, després de l'aparició de nous riscos i, en conseqüència, noves proteccions, el coordinador de Seguretat i Salut o, si aquesta figura no existís, la Direcció Facultativa, serà l'encarregat de revisar i aprovar-los, posteriorment, seran presentats a la propietat per al seu abonament.

10.7.4 SANCIONS

Sens perjudici de les possibles mesures econòmiques a prendre per la no posada en obra dels mitjans de protecció col·lectiva o peces individuals especificats, s'estableixen els següents nivells de sancions:

- Per no col·locació de mitjans de protecció col·lectiva: no s'abonarà el no disposat i es reduirà un 5% sobre el total de l'import corresponent de la darrera certificació presentada.
- Per habitual falta greu de neteja o ordre a l'obra: es reduirà un 5% l'import de la certificació presentada.
- Per habitual falta d'ús de les peces individuals de protecció: no s'abonarà el no disposat i es reduirà un 5% sobre el total l'import de la darrera certificació presentada.

- Per altres incompliments greus: no s'abonarà el no disposat i es reduirà entre un 5 i 20 % l'import de la darrera certificació presentada.

10.7.5 PARALITZACIÓ DE LES OBRES

L'article 14.1 del RD 1627/97 estableix:

Sens perjudici del que preveuen els apartats 2 i 3 de l'article 21 i en l'article 44 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o qualsevol altra persona integrada en la direcció facultativa observés incompliment de les mesures de seguretat i salut, advertirà el contractista d'això, deixant constància de tal incompliment en el llibre d'incidències, quan aquest existeixi d'acord amb el que disposa l'apartat 1 de l'article 13, i queda facultat per, en circumstàncies de risc greu i imminent per a la salut dels treballadors, disposar de la paralització dels talls o, en el seu cas, totalitat de l'obra.

10.7.5.1 CONCEPTE DE RISC GREU I IMMINENT

Article 4.4 de la LPRL:

S'entendrà com a "risc laboral greu i imminent" aquell que resulti probable racionalment que es materialitzi en un futur immediat i pugui suposar un dany greu per a la salut dels treballadors.

En el cas d'exposició a agents susceptibles de causar danys greus a la salut dels treballadors, es considerarà que existeix un risc greu i imminent quan sigui probable racionalment que es materialitzi en un futur immediat una exposició a aquests agents de la qual puguin derivar-se danys greus per a la salut, encara que aquests no es manifestin de forma immediata.

10.7.5.2 LES PARALITZACIONS PREVISTES AL RD 1626/1997

Segons l'article 14 del RD 1627/1997 podran paralitzar una feina:

- Un treballador individualment: Interrupció de l'activitat i abandonament del treball, quan consideri que l'activitat que desenvolupa comporta un risc greu i imminent. (art. 21.2 de la LPRL).
- Els representants dels treballadors quan l'empresari no adopti o no permeti la l'adopció de les mesures necessàries per garantir la seguretat i la salut dels treballadors. (s. 21.3 de la LPRL).
- La Inspecció de Treball i Seguretat Social quan es comprovi que la inobservança de la normativa sobre prevenció de riscos laborals implica un risc greu i imminent (art. 44 de la LPRL).
- El Coordinador en execució d'obra o la Direcció facultativa quan l'incompliment de les mesures de seguretat i salut suposi un risc greu i imminent (facultat discrecional).

10.7.5.2.1 PROCEDIMENT.

- Anotació al Llibre d'Incidències.
- Donar compte a la Inspecció de Treball.
- Donar compte a contractistes i subcontractistes afectats.
- Donar compte a representants dels treballadors.

10.8 CONDICIONS D'ÍNDOLE TÈCNICA

Es complirà l'especificat en el R.D. 1215/1997 de 18 de Juliol, on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors dels equips de treball, és a dir, de qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació utilitzada en el treball.

10.8.1 MITJANS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

El R.D. 1627/1997 de 24 d'Octubre en el seu Annex IV regula les disposicions mínimes de seguretat i salut:

- Generals relacionades amb els llocs de treball en les obres.
- Específiques relatives als llocs de treball en les obra a l'interior dels locals.
- Específiques relatives als llocs de treball en les obres a l'exterior de locals.
- Les proteccions col·lectives requereixen una vigilància en el seu manteniment, aquesta tasca la portarà a terme el Delegat de prevenció, apartat "d", article 36 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, amb la periodicitat orientativa que s'indica a continuació:
 - Elements de xarxes i proteccions exteriors, en general, baranes, ampits, etc., SETMANAL.
 - Elements de bastida, suports, ancoratges, arriostaments, plataformes, etc., SETMANAL.
 - Estat del cable de les grues-torre DIÀRIAMENT el gruista, SETMANALMENT el delegat.
 - Inst. provisional d'electricitat, situació de quadres auxiliars de plantes, quadres secundaris, clavijas, etc. SETMANALMENT.
 - Extintors, magatzem de mitjans de protecció personal, farmaciola etc., MENSUALMENT.
 - Neteja de dotacions de les casetes de serveis higiènics, vestuaris, etc. DIÀRIAMENT.

10.8.1.1 DESCRIPCIÓ DE LES CONDICIONS D'ALGUNS MITJANS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

10.8.1.1.1 TANQUES AUTÒNOMES DE LIMITACIÓ I PROTECCIÓ

- El tancament es realitzarà mitjançant tanques mòbils d'enreixat sobre peus de formigó (es podran complementar amb malles de polietilè per donar alguna cosa d'opacitat).
- Les alçades dels tancaments s'establiran en funció de les Ordenances Municipals, en aquest cas seran de 2 m.
- Distànciar el tancament més de 2 metres de la zona de treballs, per evitar impactes en cas de comiat sobre la construcció.

- Per evitar el risc de tall, després de la instal·lació, però per a fases posteriors en què sigui necessari manipular el tancament, serà instal·lat algun element de protecció sobre aquest (per exemple, una goma o tub corrugat).

- Es mantindrà ordre i neteja a la zona dels treballs, per evitar caigudes al mateix nivell.

- No portar càrregues massa grans o pesades, sense demanar ajuda o que impedeixin veure per sobre o pels costats.

- Durant la descàrrega, verificar que la càrrega està equilibrada. Recordar que els materials solts poden desplaçar-se.

- Abans de començar a caminar, assegurar-se on dirigir-se. Plantejar una ruta directa i lliure d'obstacles.

10.8.1.1.2 ACCESSOS

- L' accés del personal s' ha d' efectuar de forma separada al de vehicles.

- No se situaran:

- En la vertical de la construcció. En aquests casos s' incrementen els riscos de caigudes de objectes sobre els operaris, per la qual cosa caldrà instal·lar viseres als accessos al interior de l' obra o marquesines en el perímetre d' aquesta.

- Propers a excavacions o rases. Per evitar la caiguda d' operaris a diferent nivell es disposarà de tanques o baranes en el primer cas, o passarel·les protegides en el segon.

- Propers a línies d' estesa elèctrica aèries. Caldrà desviar-les fora del recinte de l' obra i deixar-les sense tensió.

- Les zones de pas se senyalitzaran, i es mantindran netes i sense obstacles, però si les circumstàncies no ho permeten, com seria el cas de produir-se fang, caldrà condicionar els accessos de les formes següents:

- Realitzant camins de formigó amb una ample mínima de 60 cm.

- Disposant passarel·les de taulons amb un ample mínim de 60 cm, i a ser possibles per zones que no hagin de ser transitades per vehicles.

- Si han d' actuar els treballadors personalment dirigint el trànsit, es procurarà principalment que:

- Siguin treballadors amb carnet de conduir.

- Estiguin protegits amb la senyalització prevista en l' Estudi-Pla de Seguretat i Salut, d' acord amb la normativa específica.

- Utilitzin peces reflectants segons UNE-EN-471.

- No se situïn en zones fosques en les quals no se'ls vegi amb facilitat.

10.8.1.1.3 BARANES I RODAPEUS

- Les baranes i clints o rodapeus seran de materials rígids i resistent.

- L' alçada de les baranes serà d' 1,10 m com a mínim a partir del nivell del pis, i el buit existent entre el rodapeu i la barana estarà protegit per una barra horitzontal o llistó intermedi, o per mitjà de barrots, amb una separació mínima de 15 cm.

- Els rodapeus tindran una alçada mínima de 15 cm sobre el nivell del pis.

- Es podrà introduir un cartutx al forjat, per deixar un forat en el qual poder introduir el muntant de la barana, el cartutx s'haurà de tapar mentre no es col·loqui el muntant, perquè no es taposa de brutícia.

- Les baranes seran capaces de resistir una càrrega horitzontal de 150 Kg/ml.

- Les baranes envoltaran el perímetre de la planta desencofrada.

10.8.1.1.4 VISERES I MARQUESINES

En el cas que el perímetre de l'obra s'hagi d'acotar, deixant zones d'accés protegides mitjançant viseres resistent contra possibles impactes per caigudes d'eines i/o materials. El vol de la visera o marquesina estarà relacionat amb l' alçada de l' edifici o amb la distància que es prevegi entre la zona de treball i el lloc a protegir. En cap cas serà inferior a 2,50 metres. La capacitat resistent de la visera o marquesina serà proporcional a les càrregues que previsiblement puguin caure sobre elles.

10.8.1.1.5 PASSADISSOS DE SEGURETAT

- Podran realitzar-se a base de pòrtics amb peus drets i llinda a base de taulons embridats, fermament subjectes al terreny i coberta quallada de taulons.

- Aquests elements:

- També podran ser metàl·lics (els pòrtics a base de tub o perfils i la coberta de xapa).

- Seran capaços de suportar els impactes dels objectes que es prevegi puguin caure, podent col·locar elements amortidors sobre la coberta.

10.8.1.1.6 PROTECCIÓ DE BUITS EN PARETS

- No serà obligatòria la protecció si l' alçada de caiguda és inferior a 2 metres.

- Es protegiran els buits d' ascensors mitjançant baranes i xarxes horitzontals.

- Els buits de finestres i portes balconeres es protegiran mitjançant estructures metàl·liques que impedeixin la caiguda, en cas de no poder realitzar-se es protegiran els buits amb xarxes verticals.

10.8.1.1.7 XARXES DE PROTECCIÓ PERIMETRAL

La protecció es realitzarà mitjançant xarxes de forca verticals.

10.8.1.1.7.1 Xarxes Verticals

- L' extrem inferior de la xarxa s' ancorarà a forquilles de ferro embegudes en el forjat.
- La corda de seguretat serà com a mínim de 10 mm de diàmetre i els mòduls de xarxa seran lligats entre si amb corda de poliamida de 3 mm de diàmetre com a mínim.
- Seran de poliamida d' alta tenacitat segons Norma UNE 81-650-80, en corda de 4 mm de diàmetre. Teixits formant rombes de 7 x 7 cm, en malla ennudada.
- Els draps de xarxa a utilitzar seran de 7 x 10 m i estaran vorejats per corda de poliamida de diàmetre de 8mm entreteixida amb la malla per garantir la seva immobilitat i millor maneig del drap.
- Aquests draps es penjaran, segons els casos, bé en la dimensió de 10 m, bé de la de 7m.
- Les forques seran comercials, en xapa d' acer de 3mm de gruix, conformades, a base de tub rectangular de 5 x 10 cm, de secció. Estaran protegides anticorrosió i pintades per immersió.
- Les cordes de suspensió seran de poliamida de diàmetre 8 mm.
- Tant les cordes, els draps, com les forques de sustentació seran noves, a estrenar.

10.8.1.1.7.2 Xarxes Horitzontals

- Es col·locaran per protegir la possible caiguda d'objectes i persones en zones d'escales quan no s' hagin realitzat els murs, i es col·locaran xarxes horitzontals durant el muntatge i realització dels forjats.
- Per evitar improvisacions, s' estudiaran els punts en els quals es fixarà cada element portant, de manera que mentre s' executa l' estructura, es col·locaran els elements de subjecció previstos amb anterioritat. El disseny es realitzarà de manera que la possible alçada de caiguda d' un operari sigui la menor possible i, en qualsevol cas, sempre inferior a 5 metres. Es vigilarà, expressament, que no quedin buits ni en la unió entre dos draps ni en la seva fixació, per la seva part inferior, amb l' estructura. Tant per al muntatge com per al desmuntatge, els operaris que realitzin aquestes operacions faran servir cinturons de seguretat, tipus "anticaigudes". Per a això es hauran determinat prèviament els seus punts d' ancoratge.
- En cap cas es començaran els treballs sense que s' hagi revisat per part del responsable seguiment de la seguretat el conjunt del sistema de xarxes. El temps màxim de permanència dels draps de xarxa serà l'estimat pel fabricant com a "vida estimada mitjana". Després de cada impacte important o després del seu ús continuat en recollida de petits materials, es comprovarà l' estat del conjunt: suports, nusos, unions i draps de xarxa. Els elements deteriorats que siguin localitzats en aquesta revisió seran substituïts de immediat.

- Sota cap concepte es retiraran les xarxes sense haver conclòs tots els treballs d' execució d' estructura, llevat d' autorització expressa del responsable del seguiment de la seguretat i després de haver adoptat solucions alternatives a aquestes proteccions.

- La instal·la, no eximeix la col·locació de baranes.

10.8.1.1.8 MALLAÇOS

- Els buits interiors es protegiran amb mallat de repartiment amb una cel·la mínima de 5x5 cm.
- En el perímetre del mallaç es col·locarà una cinta d'abalisament o malla tipus tennis.

10.8.1.1.9 CABLES DE SUBJECCIÓ

Tindran prou resistència per suportar els esforços a què poden ser sotmesos d' acord amb la seva funció protectora.

- El cable (corda de nylon) a utilitzar per a l'ancoratge dels cinturons de seguretat mitjançant el mosquetó o amb el dispositiu antiretròcés, serà d' un diàmetre mínim de 10mm i 520 Kg de seguretat dinàmica; s' amarrarà als dispositius d' ancoratge de les bigues, mitjançant l' ús de mosquetons amb tendresa de seguretat.
- El dispositiu d'ancoratge dels cables a les bigues està format per una estructura metàl·lica que abraça la peça sobre la qual va muntada, preparada per instal·lar als seus costats pals per d' elevar i disposar el cable a un costat o altre de les bigues, en aquell que no entorpeixi la instal·lació dels següents elements de construcció.

10.8.1.1.10 PASSAREL·LES I RAMPES

- L' amplada de la plataforma serà de 60 cm, formada per taulons de 20 x 7 cm com a mínim, tindrà travessers d' arriostament.
- Les passarel·les i rampes hauran de tenir un seient i un anivellat correcte.
- Es fixaran els extrems que evitin lliscament o basculaments.
- Ha de ser un conjunt estable i resistent.
- Tindran una barana perimetral si se situen per sobre dels 2,00 metres d' alçada, serà de 1,10 m amb llistó intermedi i rodapeus de 0,15 m.
- L' estructura i resistència serà proporcional a les càrregues.
- No s' utilitzaran borriquetes o escales portàtils sobre les plataformes.
- L' accés serà lliure i fàcil, són obstacles.

10.8.2 MITJANS AUXILIARS, ESTRIS I EINES PORTÀTILS

El R.D. 1215/1997 de 18 de Juliol estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització d'aquests elements pels treballadors.

10.8.2.1 TORRETES MÒBILS

- Les plataformes de treball es consolidaran immediatament després de la seva formació mitjançant les abraçadores de subjecció contra basculaments.
- Les plataformes de treball sobre les bastides rodants tindran una ample mínima de 60 cm; es exigeix per a aquesta obra que es formi amb taulons de 9 cm de gruix.
- Les plataformes de treball sobre les torretes sobre rodes, tindran l'amplada màxima (no inferior a 60cm) que permeti l'estructura de la bastida, per tal de fer-les més segures i operatives.
- L'alçada no superarà en tres vegades l'amplada menys en planta.
- A la base, a nivell de rodes, es muntaran dues barres en diagonal de seguretat per fer el conjunt indeformable i més estable.
- Cada dues bases (o borriquetes metàl·liques), muntades en alçada, s'instal·laran de forma alternativa en planta, una barra diagonal d'estabilitat.
- Les plataformes de treball muntades sobre les torretes (o bastides), sobre rodes, es limitaran en tot el seu contorn amb una barana sòlida de 110 cm d'alçada, formada per passamans, barra intermèdia i rodapeu.
- Es prohibeix l'ús de bastides de borriquetes muntades sobre les plataformes de treball de les torretes metàl·liques sobre rodes.
- La torreta sobre rodes serà arriostada mitjançant barres als punts forts de seguretat, en prevenció de moviments indesitjables durant els treballs.
- Les càrregues s'hissaren fins a la plataforma de treball mitjançant garruites muntades sobre forques tubulars subjectes mitjançant un mínim de dues brides a la bastida o torreta sobre rodes, a prevenció de bolcades de la càrrega o del sistema.
- Es prohibeix fer pastes directament sobre les plataformes de treball en prevenció de superfícies reliscades que puguin originar caigudes dels treballadors.
- Els materials es repartiran uniformement sobre les plataformes de treball en prevenció de sobrecàrregues que poguessin originar desequilibris o balancejos.
- Es prohibeix treballar o romandre a menys de quatre metres de les plataformes dels bastides sobre rodes.
- Es prohibeix llençar directament runes des de les plataformes de les bastides sobre rodes; es descendiran a l'interior de cubells mitjançant la garruita d'hissat de càrregues.

- Es prohibeix en aquesta obra treballar en exteriors sobre bastides o torretes sobre rodes, baix règim de forts vents.

- Es prohibeix transportar persones o materials sobre les torretes o bastides sobre rodes durant les maniobres de canvi de posició en prevenció de caigudes dels operaris.

- Es prohibeix pujar a/o realitzar treballs recolzats sobre les plataformes de bastides o torretes sobre rodes sense haver instal·lat prèviament els frens antirrodadura de les rodes.

- Es prohibeix en aquesta obra utilitzar bastides o torretes sobre rodes recolzats directament sobre soleres no fermes com terres, paviments frescos, etc.

- Es tindran cables de seguretat ancorats als punts forts als quals amarrar el fiador del cinturó de seguretat durant els treballs a efectuar sobre plataformes en torretes metàl·liques ubicades a més de 2 m d'alçada.

10.8.2.2 TORRETES O CASTILLETES DE FORMIGONAT

- Es prohibeixen en aquesta obra expressament els castillets de formigonat fabricats amb fusta.

- S'empraran en la seva construcció angulars d'acer normalitzat.

- Es recolzaran sobre 4 peus drets d'angular disposats en els angles d'un quadrat ideal posició vertical i amb una longitud superior en 1 m a la de l'alçada en la que es decideixi ubicar la plataforma de treball.

- El conjunt es rigiditzarà mitjançant encreuaments de Sant Andreu en angular, disposats en els quatre laterals, la base a nivell de sòl i la base al nivell de la plataforma de treball, tots ells electrosoldats.

- Sobre la creu de Sant Andreu superior se soldarà un quadrat d'angular a l'interior del qual es encaixarà la plataforma de treball recolzada sobre una de les ales del perfil i per la una altra.

- Les dimensions mínimes del marc d'angular descrit en el punt anterior seran d'1,10x1,10 m (el mínim necessari per a l'estada de 2 homes)

- La plataforma de treball es formarà mitjançant taulons encaixats en el marc d'angular descrit o xapa metàl·lica de 4 mm de gruix antilliscant.

- Envoltant la plataforma en res dels seus costats, se soldarà als peus drets barres metàl·liques component una barana de 110 cm d'alçada formada per barra passamans i barra intermèdia; el conjunt es rematarà mitjançant un rodapeu de taula 15 cm d'alçada.

- L'ascens i descens de la plataforma es realitzarà a través d'una escala de mà metàl·lica soldada als peus drets.

- L'accés a la plataforma es tancarà mitjançant una cadena o barra sempre que romanguin persones sobre ella.

- A les bases de les torretes de formigonat s'instal·larà un rètol amb la següent llegenda: "Prohibit l' accés al personal no autoritzat".
- Els càstigs de formigonat estaran dotats de dues rodes paral·leles a una a una, a sengles peus drets per permetre un millor canvi d'ubicació. Els peus drets oposats mancaran de rodes perquè actuïn de fre un cop ubicat el castellet per formigonat.
- Es prohibeix el transport de persones o d' objectes sobre les plataformes dels castilletes de formigonat durant els seus canvis de posició, en prevenció del risc de caiguda.
- S' ubicaran per procedir a l' ompliment dels pilars en cantonada, amb la cara de treball situada perpendicularment a la diagonal interna del pilar, per tal d' assolir la posició més favorable i més segura.
- Les baranes dels càstigs de formigonat es pintaran en franges grogues i negres alternativament, per tal de facilitar la ubicació in situ del cubilot mitjançant grua torre, augmentant la seva percepció per al gruista i disminuint el risc de cops amb el cubilot.

10.8.2.3 PLATAFORMES VOLADES

- Tindran la suficient resistència per a la càrrega que hagin de suportar, estaran convenientment ancorades i dotades de barana.
- Podran estar dotades d' elements amortidors a la coberta.

10.8.2.4 BASTIDES SOBRE BORRIQUETES

- En les longituds de més de 3 m s' empraran tres cavallets.
- Tindran baranes i rodapeu quan els treballs s' efectuin a una alçada superior a dos metres.
- Mai es recolzarà la plataforma de treball en altres elements que no siguin els propis cavallets o borriquetes, als quals s' ancoraran perfectament.
- Les plataformes de treball no sobresortiran pels laterals de les borriquetes més de 40 cm per evitar el risc de bolcades per basculament.
- Sobre les bastides sobre borriquetes, només es mantindrà el material estrictament necessari i repartit uniformement pro la plataforma de treball per evitar les sobrecàrregues que mermin la resistència dels taulons.
- Les borriquetes metàl·liques de sistema d'obertura de tancament o tisora, estaran dotades de cadenetes limitadores de l' obertura màxima, tals, que garanteixin la seva perfecta estabilitat.
- Les plataformes de treball sobre borriquetes, tindran una amplada mínima de 60 cm, amb un gruix mínim del tauler de 7 cm.
- Les bastides sobre borriquetes la plataforma de treball de les quals està ubicada a dos o més metres d'alçada, estaran de baranes sòlides de 110 cm d'alçada, formades per passamans, llistó intermedi i rodapeu.

- Les borriquetes metàl·liques per sustentar plataformes de treball ubicades a dos o més metres d'alçada, s'arriscaren entre si, mitjançant "creus de Sant Andreu", per evitar els moviments oscil·latoris, que facin el conjunt insegur.

- Es prohibeix formar bastides sobre borriquetes metàl·liques simples les plataformes de treball de les quals s' hagin d' ubicar a 6 o més metres d' alçada.

- Es prohibeix treballar sobre plataformes sustentades en borriquetes recolzades al seu torn sobre un altre bastida de borriquetes.

- La il·luminació elèctrica mitjançant portàtils o llançletes a utilitzar en treballs sobre bastides de borriqueta, estarà muntada a base de mànega antihumitat amb portalàmpada estanca de seguretat amb mànec aïllant i reixa protectora de la bombeta, connectats als quadres distribució.

- Es prohibeix donar suport a borriquetes apressant cables o mànegues elèctriques per evitar el risc de contactes elèctrics per cisalladura.

- La fusta a emprar per a les plataformes, serà sana, sense defectes ni nusos a la vista, per evitar els riscos per trencament dels taulons que formen una superfície de treball.

- Els borriquetes sempre es muntaran perfectament anivellades, per evitar els riscos per treballar sobre superfícies inclinades.

- Les borriquetes de fusta estaran sanes perfectament encolades i sense oscil·lacions, deformacions i trencaments, per eliminar els riscos per fallada, trencament espontània i cim.

- Seran de ferro les estructures i de fusta o metàl·liques les plataformes, les quals mai tindran menys de tres elements.

10.8.2.5 ANDAMIOS METÀL·LICS TUBULARS

Compliran els articles núm. 20 i 23 de l' O.G.S.H.T. i els núm. 196, 197, 206, 210, 211, 242, 243, 244 i 245 de l' O.L.C.V.C.

- Bastides metàl·liques tubulars amb plataformes d'almenys tres elements metàl·lics, o de tauler de 7 cm (60 c d'ample).

- Es limitaran davantera, lateral i posteriorment, per un rodapeu de 15 cm, un tauler intermedi i barana.

- No s' iniciarà un nou nivell sense abans haver conclòs el nivell de partida amb tots els elements d'estabilitat (creus de Sant Andreu i arriostaments).

- La seguretat assolida en el nivell de partida i consolidada, serà tal, que oferirà les garanties necessàries com per poder amarrar-hi el fiador del cinturó de seguretat.

- Les barres, mòduls tubulars i taulons, s' hissaran mitjançant sogues de cànem de Manila lligades amb "nusos de mariner".

- Les plataformes de treball es consolidaran immediatament després de la seva formació, mitjançant les abraçadores de subjecció i passadors clavats als taulons contra basculaments.
- Els cargols de les mordasses, s'apretaran per igual, realitzant-se una inspecció del tram executat abans d'iniciar el següent en prevenció dels riscos per l'existència de cargols fluixos, o de falta d'algun d'ells.
- Les unions entre tubs s'efectuaran mitjançant els "nusos" o "bases" metàl·liques, o bé mitjançant les mordasses i passadors previstos, segons els models comercialitzats.
- Els mòduls de base de disseny especial per al pas de vianants, es complementaran amb entaulats i viseres segures a "nivell de sostre" en prevenció de cops a tercers.
- Els mòduls base de bastides tubulars, s'arrioscaran mitjançant travessers diagonals, amb per tal de rigiditzar perfectament el conjunt i garantir-ne la seguretat.
- La comunicació vertical de la bastida tubular quedarà resolta mitjançant la utilització de escales prefabricades.
- Es prohibeix expressament en aquesta obra el suport de les bastides tubulars sobre suplements formats per bidons, piles de materials diversos, torretes de fusta diverses i assimilables.
- Les plataformes de suport dels cargols sense fi (fusells d'anivellament), de base de les bastides tubulars disposat sobre taulons de repartiment, es clavarán aquests amb claus d'acer, ficat a fons i sense doblar.
- Es prohibeix treballar sobre plataformes disposades sobre la coronació de bastides tubulars, si abans no s'han tancat amb baranes sòlides de 110 cm d'alçada formades per passamans, barra intermèdia i rodapeu.
- Les bastides tubulars sobre mòduls amb escaleta lateral, es muntaran amb aquesta cap a la cara exterior, és a dir, cap a la cara en què no es treballa.
- Es prohibeix en aquesta obra l'ús de bastides sobre borriquetes recolzades sobre les plataformes de treball de les bastides tubulars.
- Les bastides tubulars s'arriscaran als paraments verticals, anclant-los als "punts forts de seguretat".
- Les càrregues s'hissenen fins a les plataformes de treball mitjançant garruites muntades sobre forques tubulars subjectes mitjançant un mínim de dues brides a la bastida tubular.
- Es prohibeix fer pastes directament sobre les plataformes de treball en prevenció de superfícies reliscades que poden fer caure els treballadors.
- Els materials es repartiran uniformement sobre les plataformes de treball en prevenció de accidents per sobrecàrregues innecessàries.

- Els materials es repartiran uniformement sobre un tauler ubicat a mitja alçada a la part posterior de la plataforma de treball, sense que la seva existència mereixi la superfície útil de la plataforma.
- Es prohibeix en aquesta obra treballar sobre plataformes ubicades en cotes per sota d'altres plataformes en les quals s'està treballant, en prevenció d'accidents per caiguda d'objectes.
- Es prohibeix en aquesta obra treballar sobre les bastides tubulars sota regims de vents forts en prevenció de caigudes.
- Es protegirà del risc de caigudes des d'alçada, dels operaris sobre les bastides tubulars, tendint xarxes tenses verticals de seguretat que protegiran les cotes de treball.

10.8.2.6 ESCALES DE MÀ

- No s'utilitzaran escales de fusta.
- No superaran alçades majors de 5 m.
- Per a alçades entre 5 i 7 m. no s'utilitzaran larguers reforçats en el seu centre.
- Per alçades superiors a 7 m. s'utilitzaran escales especials, susceptibles de ser fixades per la seva cap i la seva base. Per al seu ús és preceptiu l'ús del cinturó de seguretat.
- En qualsevol cas, posseiran dispositius antilliscans a la seva base o ganxos de subjecció en la seva cap.
- En tot cas l'escala sobrepassarà en 1 m el punt de desembarcament.
- L'ascens i el descens es realitzarà de front a l'escala.
- Es col·locaran apartades d'elements mòbils que puguin enderrocar-les.
- Estaran fora de zones de pas.
- Els lladres seran d'una sola peça amb els esglaons acoblats i mancaran de deformacions o abolladures que puguin minvar la seva seguretat.
- El suport inferior es realitzarà sobre superfícies planes, portant en el pié elements que impedeixin desplaçament.
- El suport superior es farà sempre de front a elles.
- Els ascensos i descensos a través de les escales de mà d'aquesta obra s'efectuarà frontalment; és a dir, mirant directament cap als esglaons que s'estiguin utilitzant.
- Es prohibeix transportar pesos a mà o a espatlla iguals o superiors a 25 Kg.
- Mai s'efectuaran treballs sobre les escales que obliguin a l'ús de les dues mans.

- Les escales dobles o de tisora estaran proveïdes, a la meitat de la seva alçada, de cadenes o cables com a limitació de la seva obertura màxima i en la seva articulació superior de límits de seguretat de obertura.
- Les escales de tisora en la seva posició d' ús, estaran muntades amb els llaguers en posició de màxima obertura per no minvar la seva seguretat.
- Les escales de tisora mai s'utilitzaran a tall de borriquetes per sustentar les plataformes treball.
- Les escales de tisora no s' utilitzessin si la posició necessària sobre elles per realitzar un determinat treball, obliga a ubicar els peus en els 3 últims esglaons.
- Les escales de tisora s' utilitzaran muntades sempre sobre paviments horitzontals.
- Es prohibeix donar suport a la base de les escales de mà d' aquesta obra, sobre llocs o objectes poc fermes que poden minvar l' estabilitat d' aquest medi auxiliar.
- L' accés d' operaris en aquesta obra a través de les escales de mà, es realitzarà d' un en un. Es prohibeix la utilització a l' uníson de l' escala a dos o més operaris.
- Les escales de mà a utilitzar en aquesta obra, estaran fermament amarrades en el seu extrem superior a l' objecte o estructura al qual donen accés.
- Les escales de mà a utilitzar en aquesta obra, sobrepassaran en 100 cm l' alçada a salvar. Aquesta cota es mesurarà en vertical des del pla de desembarcament, a l' extrem superior del llacet.
- L' ascens i descens a través de les escales de mà a utilitzar en aquesta obra, quan salvin alçades superiors als 3 m., es realitzarà dotat amb cinturó de seguretat amarrat a un cable de seguretat paral·lel pel qual circularà lliurement un mecanisme paracaigudes.
- La inclinació de les escales serà aproximadament de 75 graus, que equival a estar separada de la vertical la quarta part de la seva longitud entre suports.
- Les escales metàl·liques estaran pintades amb pintures antioxidació que les preservin de les agressions de la intempèrie.
- L'empalmament d'escales metàl·liques es realitzarà mitjançant la instal·lació dels dispositius industrials fabricats per a tal fi.

10.8.2.7 PUNTALS METÀL·LICS

Si bé poden formar part d'algun element de seguretat, en aquest moment li vam contemplar només com a mitjà auxiliar.

- Tindran la longitud adequada a la missió a realitzar.
- Estaran en perfectes condicions de manteniment, sense oxid i pintats, amb tots els seus components.
- Els cargols sense fi tindran greixats en prevenció d' esforços innecessaris.
- Mancaran de deformacions al fust (abolladures o torçaments).
- Estaran dotats en els seus extrems de plaques de suport i clavazón.
- S' abassegaran en obra en el lloc indicat per a això en els plànols ordenadament per capes horitzontals i perpendiculars d' un únic puntal.
- L' estabilitat de les torretes d' abassegament de puntals s' assegurés mitjançant la èmfasi de peus drets de limitació lateral.
- Es prohibeix expressament l' amuntegament irregular dels puntals després del desencofrat.
- Els puntals de tipus telescopi es transportarà a braç o espatlla amb els passadors i mordasses instal·lades en posició d'immobilitat de la capacitat d'extensió o retracció dels puntals.
- Les fileres de puntals es disposaran sobre durs de fusta anivellats i aplomats en la direcció exacta en què hagin de treballar. Es tindrà especial cura en la disposició de puntals inclinats.
- Els durs de suport dels puntals que hagin de treballar inclinats seran els que es encunyin, de manera que els puntals donin suport perpendicularment sobre els primers.
- Els puntals es clavarán al menjà i a la sopanda, per aconseguir una major estabilitat.
- Els estirats, encofrats, etc. que requereixen l' entrellament de dues capes d' apuntalament, es executaran segons detall de plànols, observant-se escrupolosament aquests punts:
 - a. Les capes de puntals sempre estaran clavades en peu i cap.
 - b. La capa de durs de tauler intermèdia seran deformable horitzontalment, acodalada a 45º, i clavada a les cruïlles.
 - c. La superfície de fonament estarà coberta pels durs de tauler de contacte i repartiment de càrregues.
 - d. La superfície de fonament estarà coberta pels durs de tauler de contacte i repartiment de càrregues.

- El repartiment de la càrrega sobre les superfícies apuntalades es realitzarà uniformement i repartit. Es prohibeix expressament en aquesta obra les sobrecàrregues puntuals.
- Es prohibeix expressament en aquesta obra la correcció de la disposició dels puntals en càrrega deformada per qualsevol causa. En prevenció d'accidents, es disposarà confrontant amb la filera deformada, i sense actuar sobre aquesta, una segona filera de forma correcta capaç de absorbir part dels esforços causants de la deformació, avisant immediatament el arquitecte tècnic, cap d'obra, o encarregat de seguretat. Si el risc anterior és immediat, es abandonarà el tall i s'evacuarà tota l'obra.
- Els puntals s'arriscaran horitzontalment en el cas de puntals telecopis en la seva màxima extensió, utilitzant per a això les peces abraçadores complementàries del puntal.

10.8.2.8 EXTINTORS

- Extintor d'incendis, marca Prodein®, model universal per a focs A, B, C, amb capacitat extintora 25A - 85B. Fins i tot part proporcional d'instal·lació, manteniment i retirada.
- Els extintors que es vagin a muntar a l'obra seran nous, a estrenar.
- Llocs on està previst instal·lar-los:
 - Vestidors i lavabos del personal de l'obra.
 - Local de primers auxilis.
 - Oficines de l'obra, independentment que l'empresa que les utilitzi sigui principal o subcontractista.
- Magatzems amb productes o materials inflamables.
- Quadre general elèctric.
- Quadres de màquines fixes d'obra.
- Magatzems de material i tallers.
- Abassegaments especials amb risc d'incendi.
- Extintors mòbils per a treballs de soldadures capaços d'originar incendis.
- Els extintors seran revisats i retinats segons el manteniment oportú recomanat pel seu fabricant, que haurà de concertar el contractista principal de l'obra amb una empresa especialitzada.
- S'instal·laran sobre patilles de penjament o sobre carro, segons les necessitats d'extinció previstes. En qualsevol cas, sobre la vertical del lloc on s'ubiqui l'extintor i en mida gran, s'instal·larà un senyal normalitzat amb la paraula "EXTINTOR".
- Al costat de cada extintor, existirà un rètol gran format per caràcters negres sobre fons groc, que mostrarà la següent llegenda.

NORMES PER A ÚS DE L'EXTINTOR D'INCENDIS:

- En cas d'incendi, despenja l'extintor.
- Retiri el passador del cap que immobilitza el comandament d'accionament.
- Póngase a sotavento; eviti que les flames o el fum vagin cap a vostè.
- Accioni l'extintor dirigint el raig a la base de les flames, fins a apagar-les o esgotar contingut.
- Si observa que no pot dominar l'incendi, demani que algú avisi el "Servei Municipal de Bombers" el més ràpidament que pugui.

10.8.3 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Per a l'elecció, utilització pels treballadors en el seu lloc laboral i manteniment dels equips de protecció individual, seguirem les directrius marcades en el R.D. 773/1997 de 30 de Maig, i d'una manera particular en els seus Annexos I, III i IV, conforme a l'establert en la Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/1995, articles 5, 6 i 7.

Les proteccions individuals són les peces o equips que d'una manera individualitzada utilitza el treballador d'acord amb el treball que realitza.

No suprimeixen l'origen del risc i únicament serveixen d'escut o matalàs amortidor del mateix. S'utilitzen quan no és possible l'ús de les col·lectives.

Una condició que obligatòriament compliran aquestes proteccions personals és que estaran homologades pel Ministeri de Treball.

El R.D. 1407/1992 de 20 de Novembre, en els seus capítols II, V i VI, estableix les condicions mínimes que han de complir els E.P.I., el procediment mitjançant el qual l'Organisme de Control comprova i certifica que el model tipus d'E.P.I. compleix les exigències essencials de seguretat i salut requerides en aquest R.D., i el control pel fabricant dels E.P.I. fabricats.

En cas de no existir aquests equips de protecció individual homologats en el mercat, s'han d'emprar els més adequats, han de reunir les condicions i les qualitats necessàries per a la seva missió, sota el criteri de l'encarregat de seguretat amb l'aprovació del delegat de seguretat i del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució d'aigua o, si s'escau, la direcció facultativa, essent en tots els casos adequades a les seves finalitats, tal com succeeix amb la roba de treball que tot treballador portés granota de teixit lleuger i flexible que s'ajustés al cos amb comoditat, facilitat de moviment i bocamangues ajustades.

De manera permanent es comprovarà que el personal utilitza la peça de protecció adequada segons les especificacions del pla de seguretat i higiene d'aquesta obra, per a la qual cosa es portés un prestatge de control.

L'operari signarà un document en el qual es relacionin les peces rebudes.

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tenen fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu terme. A aquests efectes es considera vinculant el període donat pel fabricant o importador.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid del previst en una determinada peça o equip, es reposarà aquesta independentment de la durada prevista o data de lliurament.

Tota peça o equip de protecció que hagi patit un tracte límit, és a dir, el màxim per al qual va ser concebut (per exemple, per un accident) serà rebutjat i reposat al moment.

Aquells mitjans que pel seu ús hagin adquirit folgances o desgastos superiors als admesos pel fabricant, seran recanvis immediatament.

L' ús d' una peça o equip de protecció mai haurà de representar un risc en si mateix.

Quan sigui necessari, es dotarà el treballador de davantals, petos, armilles o cinturons amples que reforcin la defensa del tronc.

10.8.3.1 PROTECCIÓ DEL CAP

En aquests treballs s'utilitzaran cascos de seguretat no metàl·lics, homologats.

Aquests cascos disposaran d' atalatge desmuntable i adaptable al cap de l' obrer.

En cas necessari, ha de disposar de barbuqueig, que eviti la seva caiguda en certs tipus de treball.

- Cascos de Seguretat.
- Cascos de protecció contra xocs i impactes.
- Roba de protecció per al cap (gorres, gorres, barrets, etc.).
- Cascos per a usos especials (foc, productes químics).

10.8.3.2 PROTECCIÓ DE LA CARA

Aquesta protecció s' aconsegueix normalment mitjançant pantalles, existint diversos tipus:

Quan el nivell de soroll sobrepassa els 80 decibels, que estableix l' Ordenança com a límit, s' utilitzaran elements de protecció auditiva.

- Protectors auditius tipus "tapons".
- Protectors auditius d' un sol ús o reutilitzables.
- Protectors auditius tipus "orejeras", amb arnès de cap, sota la barbeta o la nuca.
- Cascos antirruït.

- Protectors auditius acoblables als cascos de protecció per a la indústria.
- Protectors auditius dependents del nivell.
- Protectors auditius amb aparells d' intercomunicació.

10.8.3.3 PROTECCIÓ DE LES OÏDES

Quan el nivell de soroll sobrepassa els 80 decibels, que estableix l' Ordenança com a límit, s' utilitzaran elements de protecció auditiva.

- Protectors auditius tipus "tapons".
- Protectors auditius d' un sol ús o reutilitzables.
- Protectors auditius tipus "orejeras", amb arnès de cap, sota la barbeta o la nuca.
- Cascos antirruït.
- Protectors auditius acoblables als cascos de protecció per a la indústria.
- Protectors auditius dependents del nivell.
- Protectors auditius amb aparells d' intercomunicació.

10.8.3.4 PROTECCIÓ DE LA VISTA

Dedicació especial s' ha d' observar en relació amb aquest sentit, atesa la seva importància i risc de lesió greu.

Els mitjans de protecció ocular demanats es determinaran en funció del risc específic a què hagin de ser sotmesos.

Assenyalarem, entre d' altres, els perills següents:

- Xoc o impacte de partícules o cossos sòlids.
- L' acció de pols i fums.
- La projecció o esquitxades de líquids.
- Radiacions perilloses i enlluernaments.

Aquests equips són:

- Ulleres de muntura "universal".
- Ulleres de muntura "integral" (uni o biocular).
- Ulleres de muntura "caçoletes".

10.8.3.5 PROTECCIÓ DE L' APARELL RESPIRATORI

En general, en aquests treballs comptem amb bona ventilació i no solen utilitzar-se substàncies nocives, de manera que l'únic a combatre serà la pols.

Per a això es procedirà al fet que el personal utilitzi adaptadors facials, tipus mascaretes, dotats amb filtres mecànics amb capacitat mínima de retenció del 95%, així com a regar els talls i, en el cas concret dels treballs de paleta, solats, xapats i enrajolats i fusteria de fusta, hem d'extremar les precaucions, en primer lloc, humitejant les peces.

Aquests equips són:

- Filtre mecànic per a partícules (molestes, nocives, tòxiques o radioactives).
- Filtre químic per a mascareta contra gasos i vapors.
- Filtre mixt.
- Equips aïllants d' aire lliure.
- Equips aïllants amb subministrament d' aire.
- Equips respiratoris amb casc o pantalla per a soldadura.
- Equips respiratoris amb màscara amovible per a soldadura.
- Mascareta contra les partícules, amb filtre mecànic recanviable.
- Mascaretes de paper filtrant contra la pols.
- Equip de submarinisme.

10.8.3.6 PROTECCIÓ DE LES EXTREMITATS INFERIORS

El calçat a utilitzar serà el normal. Únicament quan es treballa en terres humides i en posades en obra i estès de formigó, s' empraran botes de goma vulcanitzades de mitja canya, tipus pouaire, amb sola antilliscant.

El calçat a utilitzar serà el normal.

Quan es treballa en terres humides i en posades en obra i estès de formigó, s' empraran botes de goma vulcanitzades de mitja canya tipus pocer, amb sola antilliscant.

Per als treballs amb corrents elèctrics botes aïllants d' electricitat.

En els casos de treballs amb corrents elèctrics botes aïllants d' electricitat.
Equips principals:

- Calçat de seguretat.

- Calçat de protecció.
- Calçat de treball.
- Calçat i cobreix calçat de protecció contra la calor.
- Calçat i cobreix calçat de protecció contra el fred.
- Calçat davant l' electricitat.
- Calçat de protecció contra les motoserres.
- Protectors amovibles de l' empitjorament.
- Polaines.
- Soles amovibles (antitèrmiques, antiperforació o antitranspiració).
- Genolleres.
- Botes de goma o material plàstic sintètic-impermeables.
- Botes de loneta reforçada i serratge amb sola contra els lliscaments de goma o PVC.

10.8.3.7 PROTECCIÓ DE LES EXTREMITATS SUPERIORS

En aquest tipus de treball la part de l'extremitat més exposada a patir deteriorament són les mans.

Per això contra les lesions que pot produir el ciment s' utilitzen guants de goma o neoprè.

Per a les contusions o aranyes que s' ocasionen en descàrregues i moviments de materials, així com la col.locació del ferro, s' empraran guants de cuir o manoples específiques al treball a executar.

Per als treballs amb electricitat, a més de les recomanacions de caràcter general, els operaris disposaran de guants aïllants de l' electricitat.

Equips principals:

- Guants contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, vibracions).
- Guants contra les agressions químiques.
- Guants contra les agressions d' origen elèctric.
- Guants contra les agressions d' origen tèrmic.
- Guants de cuir flor i loneta.
- Guants de goma o de material plàstic sintètic.

- Guants de loneta de cotó impermeabilitzats amb material plàstic sintètic.
- Maneguins de cuir flor.
- Maneguins impermeables.
- Manoples de cuir flor.
- Canells contra les vibracions.
- Dedils reforçats amb cota de malla per a treballs amb eines manuals.

10.8.3.8 PROTECCIÓ DEL TRONC

Equips principals:

- Armilles, jaquetes i davantals de protecció contra les agressions mecàniques (perforacions, talls, projeccions de metalls en fusió).
- Armilles, jaquetes i davantals de protecció contra les agressions químiques.
- Armilles termògenes.
- Armilles salvavides.
- Mandiles de protecció contra els raigs X.
- Faixa contra les vibracions.
- Faixa de protecció contra els sobreesforços.
- Mandiles impermeables de material plàstic sintètic.

10.8.3.9 PROTECCIÓ TOTAL DEL COS

Equips principals:

- Roba de protecció.
- Roba de protecció contra les agressions mecàniques (perforacions, talls).
- Roba de protecció contra les agressions químiques.
- Roba de protecció contra les projeccions de metalls en fusió i les radiacions infraroges.
- Roba de protecció contra fonts de calor intensa o estrès tèrmic.
- Roba de protecció contra baixes temperatures.
- Roba de protecció contra contaminació radioactiva.

- Roba antipols.
- Roba antigàs.
- Roba de treball; granotes o bussos de cotó.
- Vestit impermeable a base de jaqueta i pantalons de material plàstic.
- Guants de senyalització (retroreflectants, fluorescents).
- Armilles reflectants.
- Accessoris (braçalets, guants) de senyalització (retroreflectants, fluorescents)
- Equip d' enllumenat autònom.

10.8.3.10 CINTURONS I ACCESSORIS

En tots els treballs d'alçada amb perill de caiguda en no poder utilitzar proteccions col·lectives, és obligatori l'ús del cinturó de seguretat.

Portaran corda d' amarratge o corda salvavides de fibra natural o artificial, tipus nylon i similar, amb mosquetó d' enganxada, essent la seva longitud tal que no permeti una caiguda a un pla inferior superior a 1,50m de distància.

Equips principals:

- Equips de protecció contra les caigudes en alçada.
- Cinturó de seguretat de suspensió.
- Cinturons de seguretat contra les caigudes.
- Cinturons de seguretat de subjecció.
- Lliscadors paracaigudes per a cinturons de seguretat.
- Dispositius anticaigudes amb amortidor.
- Arneses.
- Cinturons portaeinamientas.

10.8.4 MAQUINÀRIA

- REIAL DECRET 1215/1997, de 18 de Juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització per als treballadors dels equips de treball. (B.O.E. de 7 d'agost de 1997).

- REGLAMENT DE SEGURETAT A LES MAQUINES, R.D. 1495/86 de 26 de Maig; modificacions R.D. 590/1989 i ORDRE del Ministeri d'Indústria i Energia 24-VII-89, modificat pel R.D. 830/91 de 24 de Maig.

Aquest R.D 1495/86 ha estat expressament derogat pel R.D 1849 de 10 de novembre (B.O.E. de 2 de desembre), pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials (art. Únic).

-ORDRE 8-IV-91 del Ministeri de Relacions amb les Corts i Secretària del Govern i les seves modificacions R.D. 56/1995, Resolució de la Direcció General de Qualitat i Seguretat Industrial el 5-III-1996 i el 19-V-1997.

- DIRECTIVA 89/392/CEE modificada per la 91/368/CEE per a l'elevació de càrregues i per la 93/44/CEE per a l'elevació de persones.

- Ordenança de Treball per a les Indústries de la Construcció, Vidre i Ceràmica (O.M. 28-8-70).

- Reglament de Seguretat i Higiene en els treballs realitzats en calaixos amb aire comprimit (B.O.E. 2-2-56).

- Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa (B.O.E. 27-11-59).

- Reglament electrotècnic de baixa tensió (B.O.E. 9-10-73). Instruccions Complementàries.

- Reglament per a aparells elevadors per a obres (B.O.E. 14-6-77). Rectificat (B.O.E. 8-3-69).

- Reglament sobre treballs amb riscos d' amiant. B.O.E. 7-11-84. Normes complementàries B.O.E. 15-1-87.

- Normes Tècniques Reglamentàries sobre Homologació de Mitjans de Protecció Personal de Treball.

- Normes U.N.E.

- Normes Tecnològiques de l' Edificació.

- Legislació en matèria de Seguretat i Higiene i/o Salut de les diferents Comunitats Autònomes.

- Convenis de l'O.I.T., i Directives de la C.E.E., ratificades per Espanya, en matèria de Seguretat i Higiene i/o Salut.

A banda de les disposicions legals anteriorment esmentades, es tindran en compte les normes contingudes en el Reglament de Règim Interior de l' Empresa, així com els provinents del Comitè de Seguretat i Salut i, en el seu cas, en els Convenis Col·lectius i, pel seu interès, el Repertori de Recomanacions Pràctiques de l' O.I.T. de Seguretat i Higiene en la Construcció i Obres Públiques.

10.8.4.1 MAQUINÀRIA MANUAL

Contra els riscos de tipus mecànic, és a dir, produïts per trencament, atropament o despreniment de partícules durant la utilització de la maquinària auxiliar, insistirem en:

- Emprar cada màquina en els treballs específics per als quals va ser dissenyada.

- No treure les proteccions o carcasses de protecció que porten incorporades.

- Bon estat de funcionament, tant de les màquines com dels seus elements: discos, ganivetes, serres circulars, etc.

- Revisió periòdica de les mateixes.

- Les màquines eina amb trepidació estaran dotades de mecanismes d' absorció i amortiment.

- Els motors amb transmissió a través d' eixos i politges, estaran dotats de carcasses protectores antiatrapaments (matxacadores, serres, compresores, etc.)

- Les carcasses protectores de seguretat a utilitzar permetran la visió de l' objecte protegit (tambors d'enrotllament, per exemple).

- Els motors elèctrics estaran coberts de carcasses protectores eliminadores del contacte directe amb l' energia elèctrica. Es prohibeix el seu funcionament sense carcassa o amb deterioraments importants d' aquestes.

- Es prohibeix la manipulació de qualsevol element component d' una màquina accionada mitjançant energia elèctrica, estant connectada a la xarxa de subministrament.

- Els engranatges de qualsevol tipus d' accionament mecànic, elèctric o manual, així com els cargols sense fi accionats mecànicament o elèctricament, estaran revestits per carcasses protectores antiatrapaments.

- Les màquines de funcionament irregular o avariades seran retirades immediatament per a la seva reparació.

- Les màquines avariades que no es puguin retirar se senyalitzaran amb cartells d' avís amb la llegenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONNECTAR".

- Es prohibeix la manipulació i operacions d' ajust i arranament de màquines al personal no especialitzat específicament en la maquina objecte de reparació.

- Com a precaució addicional per evitar la posada en servei de màquines avariades o de funcionament irregular, es bloquejaran els arrencadors, o en el seu cas s' extrauran els fusibles elèctrics.

- La mateixa persona que instal·li el rètol d'avís de "Maquina Avariada" serà l'encarregada de retirar-lo, en prevenció de connexions oposades en servei fora de control.

- Només el personal autoritzat amb documentació escrita específica, serà l' encarregat de la utilització d' una determinada màquina o màquina eina.
- Les màquines que no siguin de sustentació manual es recolzaran sempre sobre elements anivellats i fermes.
- L' elevació o descens a màquina d' objectes, s' efectuarà lentament, iant-los en directriu vertical. Es prohibeixen els tirons inclinats.
- Els ganxos de penjament dels aparells d' hissar quedaran lliures de càrregues durant les fases de descens.
- Les càrregues en transport suspesos estaran sempre a la vista dels (maquinistes, gruistes, l' encarregat de muntacàrrega o d' ascensor per tal d' evitar els accidents per falta de visibilitat de la trajectòria de la càrrega.
- Els angles sense visió de la trajectòria de càrrega per al maquinista, gruista, etc., se supliran mitjançant operaris que utilitzant senyals preacordats suplan la visió de l' esmentat treballador.
- Es prohibeix la permanència o el treball d' operaris en zones sota la trajectòria de càrregues suspeses.
- Els aparells d' hissar a emprar en aquesta obra estaran equipats amb limitador de recorregut del carro i dels ganxos.
- Els motors elèctrics de grues i dels muntacàrregues estaran proveïts de limitadors d' alçada i del pes a desplaçar que automàticament tallin el subministrament elèctric al motor quan es arribi al punt en què s' ha d' aturar el gir o desplaçament de la càrrega.
- Els llaços dels cables estaran sempre protegits interiorment mitjançant forrells guardacabs metàl·lics, per evitar deformacions i cisalladures.
- Els cables emprats directament o auxiliament per al transport de càrregues suspeses es inspeccionaran com a mínim un cop a la setmana per l' encarregat de prevenció, que prèvia comunicació al cap d' obra, ordenarà la substitució d' aquells que tinguin més del 10% de fils trencats.
- Els ganxos de subjecció (o sustentació), seran d'acer proveïts de "pestells de seguretat".
- Els contenidors tindran assenyalat visiblement al nivell màxim d' ompliment i la càrrega màxima admissible.
- Es prohibeix en aquesta obra, l' hissat o transport de persones a l' interior de contenidors.
- Totes les màquines amb alimentació a base d' energia elèctrica, estaran dotades de presa de terra en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre de distribució.
- Tots els aparells d' hissar estaran solidament fonamentats, recolzats segons les normes del fabricant.

- Tots els aparells d' hissat de càrregues portaran impreses la càrrega màxima que puguin suportar.

- Els treballs d' hissat, transport i descens de càrregues suspeses quedaran interromputs règim de vents superiors als assenyalats per a això pel fabricant de la màquina, i en qualsevol cas sempre que aquests superin els 60 Km/h.

10.8.4.2 NORMES PER A LA MAQUINÀRIA D' ELEVACIÓ I TRANSPORT

10.8.4.2.1 NORMES PER A MOVIMENTS DE TERRES

- Requisits i mesures de seguretat:
 - S' haurà de facilitar un accés adequat i segur de l' operador al seu lloc i a les àrees de manteniment.
- En les màquines amb direcció per articulació de bastidors, cal mantenir un espai mínim de 150 mm en el camí d' accés al lloc de l' operador, estant la màquina en la posició de màxima articulació.
- Des del lloc de l' operador ha de ser impossible qualsevol contacte accidental amb les rodes, cadenes o equips de treball.
- El sistema d' escapament del motor ha de dirigir els gasos de manera que no afectin l' operador.
- Hauran de disposar de sistemes ROPS i FOPS segons normativa ISO 9249.
- S' hauran d' equipar amb un assentament ajustable, que mantingui l' operador en una posició estable i li permeti el control de la màquina, en totes les condicions de funcionament previstes. Regulat segons Norma EN 253253.
- Els components i conductors elèctrics s' hauran d' instal·lar de forma que s' eviti el seu deteriorament mecànic o per condicions ambientals. En la màquina hi ha d' haver una presa de corrent de fàcil accés, per connectar un dispositiu lluminós utilitzable en les operacions de manteniment i reparació. Les bateries han d' estar proveïdes de conses, i fermament immobilitzades en el seu emplaçament. La seva posició ha de permetre un accés fàcil i han de ser manipulables amb facilitat.
- Les canonades i mànegues s' han d' equipar, muntar i si cal fixar-se de manera que s' evitin contactes amb superfícies calentes, rocs i deterioraments externs ocasionals. Haurà de ser possible inspeccionar visualment les mànegues i els seus racors, a excepció de les que estiguin a l' interior de les estructures.
- Els dipòsits han de disposar de mitjans per eliminar la pressió interna en cas de precisar-hi l' obertura o la reparació.
- El pis del lloc de l' operador, així com els guarnits interiors i aïllants de la cabina, s' han de fabricar amb materials resistent al foc. La velocitat de propagació de la flama no ha de sobrepassar els 250 mm/min, efectuant l'assaig d'acord amb la Norma ISO 3795.
- En les màquines amb un motor de potència superior a 30 kW (vegeu Norma ISO 9247), s'ha de preveure un emplaçament de fàcil accés a l'operador, per col·locar un extintor o un sistema fix o integrat.

- Les màquines s' hauran de dissenyar i fabricar de forma que les operacions habituals de lubricació i manteniment puguin efectuar-se de forma segura i amb el motor aturat sempre que sigui possible. Quan això només sigui possible amb el motor en marxa, s' hauran de prendre precaucions per reduir al màxim el risc de contacte amb peces mòbils o a alta temperatura. Norma ISO 2860.

- Marcatge de la Màquina:
 - Nom i adreça del fabricant.
 - Les marques obligatòries.
 - La designació del tipus o de la sèrie.
 - El número de sèrie, si n' hi ha.
 - L' any de fabricació.
 - La potència nominal del motor expressada en kW (segons Norma ISO 9249).
 - La massa en kg en la configuració habitual.
 - Si és aplicable a la màquina.
 - La força màxima de tracció aplicable al ganxo de tir en N.
 - La força vertical màxima aplicable al ganxo de tir en N.
 - Les característiques nominals.
 - Les condicions d' utilització.
 - La marca de certificació o de conformitat.
 - La(s) referència(s) a una de la(s) apropiada(s).
 - Any de fabricació o de caducitat.
 - Referència a les instruccions per a la seva instal·lació, utilització i manteniment.

10.8.4.2.2 NORMES GRUES TORRE

- Reglament d'aparells d'elevació i manutenció dels mateixos R.D. 2291/85 de 8 de Novembre.
- Instrucció tècnica complementària MIE-AEM-2 del reglament d' aparells d' elevació i manutenció referent a grues-torre desmuntables per a les obres aprovada per Ordre del 28 de juny de 1988.
- Es comprovarà l' anivellament, paral·lelisme, ancoratge i horitzontalitat dels carrils de la via.
- Es comprovarà la massa i disposició de llast a la grua.
- No es realitzaran mai tirs oblics.
- No s' utilitzarà la grua per transportar personal.
- Es comprovarà periòdicament el bon estat i funcionament dels limitadors.
- Es realitzaran periòdicament les operacions de manteniment marcades pel fabricant.
- Quan el vent sigui superior a 60 Km/h es prendran les mesures indicades pel fabricant.
- En acabar la jornada de treball es deixarà la ploma en vetlada.

- Les parts metàl·liques es connectaran a terra eficaçment.

10.8.4.2.3 NORMES PER A MAQUINETS

- S' assegurarà la seva estabilitat mitjançant ancoratge adequat.
- Disposarà de limitador final de carrera d' elevació del ganxo.
- El ganxo disposarà de pestell de seguretat.
- La màxima càrrega útil s' indicarà de forma destacada i fàcilment llegible.
- Es disposaran els elements necessaris per evitar la caiguda del maquinista.
- Es disposarà de protecció adequada contra contactes elèctrics.

10.8.4.2.4 NORMES PER ALS MOTOVOLQUETS

Es complirà l' especificat en el Codi de Circulació.

- El seu maneig només serà realitzat per personal especialitzat i autoritzat.
- El conductor haurà d' utilitzar cinturó antivibratori.
- Quan hagi d' efectuar desplaçaments per la via pública, compliran totes les condicions previstes en el Codi de circulació.
- En qualsevol cas estaran dotats de llums, frens i avisador acústic.
- Només podran utilitzar-se per a transport de materials, quedant expressament prohibit per a passatgers.

10.8.4.2.5 NORMES PER ALS MUNTACÀRREGUES

- La base de suport sobre la qual es disposi l' estructura del muntacàrregues haurà d' estar de d' acord amb la càrrega pròpia i les sobrecàrregues. Per a això serà alisada, anivellada i compactada de manera que no es produeixin seients diferenciats.
- La superfície màxima d' ocupació, en planta baixa, del muntacàrregues serà delimitada i protegida contra accés fortuït. L' estructura portant estarà d' acord amb les necessitats de treball (càrrega màxima permissible, recorregut en alçada, nº de parades, etc) i serà resolt el seu conjunt a nivell del fabricant. Queda prohibida qualsevol reforma, eliminació o addició de elements que puguin modificar la seva concepció original.
- L' estructura del muntacàrregues haurà de quedar fixada de manera sòlida, tant en la seva base com en els punts intermedis d' arriostat, amb l' estructura de l' edifici, sempre d' acord amb les normes donades pel fabricant, en funció de les condicions de servei previstes.
- En els muntacàrregues, el quadre general de maniobra estarà situat a la plataforma inferior, sobre la seva estructura, i anirà allotjat en armari metàl·lic protegit contra les agressions físiques

i els agents atmosfèrics. Constarà, almenys, de tres contactes: un de pujada, un altre de baixada i un tercer general de tall.

- Disposarà d' un relé tèrmic per a protecció del motor, un relé diferencial de 30 mA, fusibles de protecció i posada a terra del conjunt de la instal·lació, un selector de parada i un botó d' aturada d' emergència, que permeti aturar la plataforma en qualsevol moment. Els òrgans mòbils del grup reductor estaran protegits mitjançant carcasses amovibles.

- Els muntacàrregues disposaran de selecció de parada des de cabina i accionament només des de quadre general de maniobres. La plataforma estarà protegida lateralment per enreixat de malla sobre bastidor metàl·lic. Disposarà de portes en el seu front i fons, de característiques constructives similars a les laterals. El tancament d'aquestes portes estarà sincronitzat amb la parada i l' arrencada.

- Les proteccions laterals, de front i de fons tindran una alçada suficient per evitar la caiguda dels materials transportats.

- Els espais de desembarcament a les diferents plantes estaran protegits mitjançant baranes o porteries, remeses de manera que no existeixi el risc d' atrapament o cop durant la pujada o baixada de la batea.

- El sistema de lliscament de la batea, ja sigui de guies o cremallera, haurà d' assegurar en tot l' estabilitat horitzontal i vertical de la plataforma i estar calculat per suportar els esforços deguts a l' actuació del paracaigudes d' emergència. En el cas de guies paral·leles, s'haurà de tenir en compte el paral·lelisme de les mateixes perquè no permeti en cap cas la sortida de la plataforma o cabina.

- Els cables de suspensió seran de construcció i mida apropiats per al seu ús. El factor de seguretat per a ells no serà inferior a sis. Els ajustos d' ullals i els llaços per als ganxos, anells i argolles estaran proveïts de guardacabs resistents. Els cables estaran sempre lliures de plecs, hèrnies, afluixaments o altres defectes.

- El diàmetre dels tambors d' hissar no serà inferior a 30 vegades el del cable, sempre que sigui també 300 vegades el diàmetre del filferro major. L' amarratge del cable estarà realitzat mitjançant grapes, d' acord amb la normativa següent:

- La forquilla de la grapa se situa sobre el ramal mort del cable, i el seient o pont sobre el ramal en tensió.

- La distància entre grapes consecutives ha de ser igual a 6 o 8 vegades el diàmetre del cable.

- Les politges han de disposar de sistema adequat que impedeixi la sortida accidental dels cables del seu allotjament.

- Disposaran de limitadors de velocitat que actuaran detenint automàticament la plataforma quan la velocitat de descens d' aquesta sobrepassi certs límits, fixats pel fabricant. Aquesta actuació s' ha de mantenir encara quan falti el corrent d' alimentació.

- En els extrems superior i inferior del recorregut de la plataforma es col·locaran finals de carrera. A més haurà d' existir un altre limitador a la part superior de l' estructura, de manera que talli la corrent d' alimentació en cas que la plataforma sobrepassi el dispositiu superior final de carrera.

- Tothom disposarà d'un dispositiu "paracaigudes", que actuarà bloquejant el conjunt en cas de trencament del cable de suspensió. A la part inferior de la cabina es disposarà d'un sistema

"salvavides" que produeixi la detenció de l'aparell en cas que la plataforma trobi algun obstacle en el seu descens.

- Maneig:

- El maneig serà realitzat per personal qualificat i específicament autoritzat per a això. A cada planta de recepció hi haurà cartells de prohibició per a l' ús de transport de persones. Les càrregues a hissar seran disposades en el seu ordenament de manera que no existeixi risc del seu comiat o caiguda de material solt fora de la plataforma.

- Sempre que sigui necessari l' ús del cinturó de seguretat per les persones que manegin les recepcions de la càrrega, es fixarà a elements totalment independents del conjunt del muntacàrregues. Aquests elements seran sòlids i resistents. Queda prohibida la permanència a la zona d' influència de la màquina durant l' operació d' hissada, baixada o repòs en suspensió. No s' abandonarà la màquina amb la càrrega suspesa. Queda prohibida l' anul·lació de qualsevol dispositiu de seguretat.

- Manteniment:

- El personal encarregat del manteniment serà qualificat i haurà d' usar correctament els EPI d' acord amb els riscos. Les operacions de manteniment seran a màquina aturada i amb el corrent elèctric tallat. En cas imprescindible de màquina en marxa, s' adoptaran les mesures adequades per evitar atrapaments.

- Es mantindran en bon estat d' ús la instal·lació pròpia i la de subministrament elèctric per a la màquina. Les proteccions elèctriques i contra contacte, respondran en tot moment a la seva comesa. Es realitzaran proves diàries del recorregut i, almenys una vegada al mes, de manteniment general de tots els seus elements.

- Per a les operacions de manteniment en alçada, serà necessari l' ús del cinturó de seguretat de caiguda. Es revisaran els elements mecànics (òrgans mòbils, cables, limitadors, etc.). Així mateix, es farà amb l' estructura, cabina i punts d' ancoratge. En els cables s' inspeccionarà periòdicament el nombre de fils trencats, rebutjant-se aquells cables en què ho estiguin més del 10% dels mateixos, comptats al llarg dels trams de cablejat, separats entre si per una distància inferior a vuit vegades el seu diàmetre.

10.8.4.3 SERRA DE DISC SOBRE TAULA

- Els discos de tall tindran les dimensions indicades pel fabricant de la màquina i la seva material i duresa correspondran a les característiques de les peces a tallar. El punt de tall estarà sempre protegit mitjançant la carcassa cobredisc, regulada en funció de la peça a tallar. Sota cap concepte s' haurà d' eliminar aquesta protecció.

- Per al tall de fusta, a la sortida del disc es disposarà un ganivet divisor regulable, així com són recomanables altres proteccions com ara: guies en longitud, empenjadors frontals, laterals, etc. En els discos de tall per a fusta es vigilaran les dents i la seva estructura per evitar que es produeixi una força d' atracció de la peça treballada cap al disc.

- Els òrgans de transmissió, corretges, politges, etc., que presentin risc d' atrapament accidental estaran protegits mitjançant carcasses. El polsador de posada en marxa estarà situat en zona propera al punt de treball, però que no pugui ser accionat de manera fortuït.

- La instal·lació elèctrica d'alimentació i la pròpia de la màquina compliran amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i el seu estat serà i es mantindrà en bones condicions d' ús. La màquina disposarà de protecció contra contacte elèctric indirecte, mitjançant posada a terra de la

seva part metàl·lica en combinació amb interruptor diferencial disposat en el quadre d'alimentació. Per a treballs amb disc abrasiu, la màquina disposarà d'un sistema humidificador o d'extracció de pols.

- Manipulació:

-L'operari que manegi la màquina haurà de ser qualificat per a això i serà, si és possible, fix per a aquest treball. Sota cap concepte l'operari que manegi la màquina eliminarà, per al tall de materials, la protecció de seguretat de disc. Es revisarà la fusta que hagi de ser tallada abans del tall, treient les puntes i altres elements que puguin ocasionar riscos. S'observaran els nusos saltats i repels de la fusta abans de procedir a la seva cort. L'operari haurà de fer ús correcte de les proteccions individuals homologades, com ara: mascareta antipols, ulleres contra impactes, etc.

- Manteniment:

- Totes les operacions de manteniment, reparació o neteja es faran a màquina aturada i desconnectada de la xarxa elèctrica i sempre per personal qualificat. La disposició i funcionament de totes les proteccions de seguretat seran revisades periòdicament. Es comprovarà, una vegada efectuada qualsevol operació de manteniment o reparació, que totes les proteccions de seguretat estan col·locades en el seu lloc corresponent i compleixen amb la seva finalitat.

10.8.4.4 DIVERSOS

10.8.4.4.1 NORMES PER A LA SOLDADURA OXIACETILÈNICA-OXICORTE

- Les ampolles i bombones s'emmagatzemaran en posició vertical i subjectes, convenientment separades entre si, i a cobert de les inclemències del temps. Aquelles que estiguin buides es a part.
- Disposaran de vàlvules antiretrocs, manòmetre i manoreductors.
- No s'empraran greixos en la manipulació de les ampolles d'oxigen.
- S'evitarà el contacte de l'acetilè amb productes o estris que siguin o continguin coure.
- Els soldadors i personal ajudant, aniran dotats de l'equip de protecció adequat.
- No s'utilitzaran els bufats per a usos diferents dels de la soldadura.

10.8.4.4.2 NORMES PER A LA SOLDADURA ELÈCTRICA

- S'evitarà el contacte dels cables amb les espurnes despreses, en llocs reduïts.
- No es canviaran els elèctrodes amb les mans nues o guants humits.
- Estaran derivats a terra les carmans de les peces a soldar.
- No es realitzaran treballs a cel obert mentre plou o neu.
- El soldador estarà situat en un suport segur que eviti la caiguda si hi ha sacsejada per contacte elèctric. Si no és possible, estarà subjecte amb el cinturó de seguretat.

- Diàriament s'inspeccionaran els cables de conducció. Els defectes d'aïllament per deteriorament es repararan amb manegüins aïllants de la humitat.

- La presa de corrent del grup de soldadura es realitzarà amb un commutador a l'abast del soldador, que en obrir-lo talla instantàniament tots els cables d'alimentació.

- Les obertures de ventilació de la carcassa del transformador no permetran el contacte accidental amb elements en tensió.

- Quan no s'utilitzin els equips de soldadura, estaran desconnectats.

- Els elèctrodes es col·locaran amb guants aïllants.

10.8.5 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

Es complirà l'especificat en el R.D. 1627/97 en el seu Annex IV.

La legislació vigent fixa uns mínims que controlen totes les necessitats, quedant algunes llacunes que s'han completat per extensió.

Les dades següents són les mínimes acceptables:

10.8.5.1 SERVEIS COMUNS

10.8.5.1.1 INSTAL·LACIONS SANITÀRIES D'URGÈNCIA

A l'oficina d'obra, en quadre situat a l'exterior, es col·locarà de forma ben visible l'adreça del centre assistencial d'urgència i telèfons del mateix.

10.8.5.1.1.1 Barracó Farmaciola

- L'obra comptarà amb un barracó-farmaciola de primers auxilis quan, per la planificació, es prevegi que es donarà una contractació simultània de 50 o més treballadors que no dependran d'empreses amb serveis mèdics, o 20 o més treballadors subjectes a riscos especialment greus segons declaració prèvia de la Delegació de Treball.

- Si el nombre de treballadors és superior a 250, al capdavant d'aquesta instal·lació figurarà un Ajudant Tècnic Sanitari.

- La superfície a considerar serà la resultant de projectar i encaixar la dotació mínima necessària, és a dir, un "armari mèdic", taula de despatx amb tamboret regulable, llitera d'exploració, armari farmaciola per a instrumental de primeres cures i específics, etc.

- A més, comptarà amb un flexo i, almenys, una farmaciola portàtil.

10.8.5.1.1.2 Farmaciola de Primers Auxilis

En qualsevol cas, comptarà amb una farmaciola de primers auxilis amb la següent dotació mínima, que es revisés mensualment i es reposarà immediatament l' usat.

- Antisèptics, desinfectants i material de cura:
 - Aigua oxigenada. Alcohol de 96 °.
 - Tintura de iode. Mercurocrom.
 - Amoníac. Dedils de goma. Linitul.
 - Tauletes. Gasa estèril. Cotó hidròfil. Vendes. Esparadrapo. Torniquets. Tisores.
- Material quirúrgic:
 - Bosses de goma per a aigua o gel. Guants esterilitzats.
 - Xeringues d' un sol ús. Agulles per a injectables d' un sol ús.
 - Termòmetre clínic. Pines.
- Antibiótics i sulfamides.
- Antitèrmics i analgèsics.
- Antiespasmòdics i tòncics cardíacs d' urgència.
- Antihemorràgics i antial·lèrgics.
- Medicaments per a la pell, els ulls i l' aparell digestiu.
- Anestèsics locals.

Els específics només els pot decidir un facultatiu, però formaran part de la instal·lació fixa ja que la legislació obliga a la seva presència en obra.

Aquesta farmaciola serà revisada mensualment i recanvi immediatament el consumit o caducat.

10.8.5.1.2 SERVEIS PERMANENTS

- Quan els treballs a l' aire lliure ocupin 20 o més treballadors, durant almenys quinze dies, s' han de construir locals tancats que comptin amb un sistema de calefacció a l' hivern.

- Han d' estar ubicats en llocs propers al treball, separats d' altres locals i de focus insalubres o molestos.

- Els paraments, tant verticals com horitzontals, estaran revestides per materials fàcilment rentables.

- Ha de tenir condicions adequades d' enllumenat i ventilació.

10.8.5.1.2.1 Menjador

- Com a superfície mínima s' entendre la necessària per contenir les taules, cadires o bancs, la pileta aigüera i el calent-menjars, permetent les lògiques circulacions de persones i estris.

- El sanejament estarà connectat a la xarxa municipal de clavegueram.

- Dotació:
 - Aigua potable freda i calenta per a neteja de vaixel·la i estris.
 - Parament de menjador (plats, coberts i vasos).
 - Mobiliari (taules, cadires o bancs).

10.8.5.1.2.2 Cuina

- Els paraments, tant verticals com horitzontals, estaran revestides per materials fàcilment rentables.

- Ha de tenir condicions adequades d' enllumenat i ventilació.

- La dotació d' aigua corrent serà per a freda i calenta.

- El sanejament estarà connectat a la xarxa municipal de clavegueram.

- Si s' està en terreny urbà es realitzaran els àpats en restaurants propers, prèviament concertat el preu.

10.8.5.1.2.3 Dormitoris

- Si els treballadors no poden tornar cada dia a casa seva, s' han de construir albergs o barracons destinats a dormitoris.

- Si s' està en terreny urbà es realitzés l' allotjament en hostals propers, prèviament concertat el preu.

10.8.5.1.3 SERVEIS HIGIÈNICS

Lavabos i Vestidors: Els terres, parets i sostres dels lavabos, vestuaris i dutxes seran continus, llisos i impermeables; arrebossats en tons clars i amb materials que permetin el rentat amb líquids desinfectants o antisèptics amb la freqüència necessària; tots els seus elements com ara aixetes, desguassos i carxofes de dutxes estaran sempre en perfecte estat de funcionament i els armaris i bancs, aptes per a la seva utilització.

Dotació:

- Saboneres, portarolls, tovalloles i les seves reposicions.
- Instal·lació per a aigua freda i calenta, inst. elèctrica.
- Aparells productors de calor.

10.8.5.2 INSTAL·LACIÓ PROVISIONAL ELÈCTRICA

Disposicions mínimes per a la protecció de la seguretat i salut dels treballadors davant el risc elèctric.

Reial Decret 614/2001 de 8 de Juny (B.O.E. nº 148 del 21 de Juny del 2001). Ministeri de la Presidència.

(S'aplica a les instal·lacions elèctriques dels llocs de treball i a les tècniques i procediments per treballar-hi, o en les seves proximitats, obligant l'empresari a adoptar les mesures necessàries perquè de la utilització o presència de l'energia elèctrica en aquests llocs no se'n derivin riscos per a la salut i seguretat dels treballadors o es redueixin al mínim.).

10.8.5.2.1 PERSONAL INSTAL·LADOR

El muntatge de la instal·lació l'haurà d'efectuar, necessàriament, personal especialitzat. Fins a 50 Kw. podrà dirigir-lo un instal·lador autoritzat sense títol facultatiu. A partir d'aquesta potència la direcció de la instal·lació correspondrà a un tècnic titulat.

Un cop finalitzat el muntatge i abans de la seva posada en servei, el contractista haurà de presentar a l'Arquitecte Tècnic responsable del seguiment del Pla de Seguretat la certificació acreditativa de l'exposat al paràgraf anterior.

10.8.5.2.2 UBICACIÓ I DISTRIBUCIÓ DELS QUADRES ELÈCTRICS

Es col·locaran en llocs sobre els quals no existeixi risc de caiguda de materials o objectes procedents de treballs realitzats a nivells superiors, llevat que s'utilitzi una protecció específica que eviti els riscos de tal contingència. Aquesta protecció serà extensible tant al lloc en què s'ubiqui cada quadre quant a la zona d'accés de les persones que s'hi hagin d'apropar.

Tots els quadres de la instal·lació elèctrica provisional estaran degudament separats dels llocs de pas de màquines i vehicles i sempre dins del recinte de l'obra. L'accés al lloc en què s'ubiqui cadascun dels quadres estarà lliure d'objectes i materials que entorpeixin el pas, tals com runes, àrees d'abassegament de materials, etc.

La base sobre la qual trepitgin les persones que hagin d'accedir als quadres per a la seva manipulació estarà constituïda per una tarima de material aïllant, elevada del terreny almenys 25 cm., per evitar els riscos derivats de possibles entollaments.

Existirà un quadre general del qual es prendran les derivacions per a altres auxiliars, facilitant així la connexió de màquines i equips portàtils i evitant esteses elèctriques llargues. Dins del possible, el quadre general es col·locarà en lloc pròxim a les oficines d'obra o en el qual estiguin les persones encarregades del manteniment de la instal·lació.

10.8.5.2.3 CONDICIONS DE SEGURETAT DELS QUADRES ELÈCTRICS

Els diferents elements de tots els quadres principal i secundaris o auxiliars es col·locaran sobre una placa de muntatge de material aïllant. Totes les parts actives de la instal·lació estaran aïllades per evitar contactes perillosos. En el quadre principal o d'origen de la instal·lació es disposaran dos interruptors diferencials: un per a enllumenat i un altre per a força. La sensibilitat dels mateixos serà de:

- Per a la instal·lació d'enllumenat: 30 mA
- Per a la instal·lació de força: 300 mA

El sistema de protecció, en origen, es complementarà mitjançant interruptors magnetotèrmics, per evitar els riscos derivats de les possibles sobrecàrregues de línies. Es col·locarà un magnetotèrmic per cada circuit que es disposi. El conjunt s'ubicarà en un armari metàl·lic, la carcassa del qual estarà connectada a la instal·lació de posada a terra i que compleixi, segons les normes UNE., amb els següents graus de protecció:

- Contra la penetració de cossos sòlids estranys: A.P.S.
- Contra la penetració de líquids: I.P.S.
- Contra impactes o danys mecànics: L.P.S.

L'armari disposarà de pany, l'obertura del qual estarà a cura de l'encarregat o de l'especialista que sigui designat per al manteniment de la instal·lació elèctrica. Els quadres disposaran de les corresponents bases d'endoll per a la presa de corrent i connexió dels equips i màquines que ho requereixin. Aquestes preses de corrent es col·locaran als laterals dels armaris, per facilitar que puguin romandre tancats. Les bases permetran la connexió d'equips i màquines amb la instal·lació de posada a terra.

Podrà excloure's l'ubicar les bases d'endoll en armaris quan es tracti d'un quadre auxiliar i se situï en zones en les que no existeixin els riscos que requereixin els abans esmentats graus de protecció. Les preses de corrent aniran proveïdes d'un interruptor de tall omipolar que permeti deixar-les sense tensió quan no hagin de ser utilitzades.

En el cas de màquines d'elevació i transport, la instal·lació, en el seu conjunt, es podrà posar fora de servei mitjançant un interruptor de tall omipolar general, accionat a mà i col·locat en el circuit principal. Aquest interruptor haurà d'estar situat en lloc fàcilment accessible des del sòl, en el mateix punt en què se situï l'equip elèctric d'accionament, i serà fàcilment identificable mitjançant rètol indeleble.

10.8.5.2.4 INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA

Les estructures de màquines i equips i les cobertes dels seus motors quan treballin a més de 24 volts i no posseeixin doble aïllament, així com les cobertes metàl·liques de tots els dispositius elèctrics a l'interior de caixes o sobre elles, hauran d'estar connectades a la instal·lació de posada a terra.

La resistència a terra estarà en funció de la sensibilitat de l'interruptor diferencial de l'origen de la instal·lació. La relació serà, en obres o emplaçaments humits: Interruptor *Diferencial de 30 mA i Rt 800 i Interruptor Diferencial de 30 mA i Rt 80*.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctricament contínua en la qual no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics, siguin quins siguin aquests. Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Les condicions mínimes dels elements constitutius de la instal·lació s'hauran d'ajustar a les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, en la seva Instrucció 039. Els elèctrodes podran ser de coure o de ferro galvanitzat i usar-se en forma de pica o plaques. En el cas de piques:

- El diàmetre mínim de les de coure serà de 14 mm.
- El diàmetre exterior mínim de les de ferro galvanitzat serà de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambdós casos, serà de 2 m.

En el cas de plaques:

- El gruix mínim de les de coure serà de 2 mm.
- El gruix mínim de les de ferro galvanitzat serà de 2,5 mm.
- En cap cas, la superfície útil de la placa serà inferior a 0,5 m².

L'ús d'altres materials haurà d'estar ajustat a les exigències de l'abans esmentat Reglament i ser objecte de càlcul adequat, realitzat per tècnic especialista. Aquells elèctrodes que no compleixin aquests requisits mínims seran rebutjats. El terreny haurà d'estar tan humit com sigui possible.

10.8.5.2.5 CONDUCTORS ELÈCTRICS

Les línies aèries amb conductors nus destinats a l'alimentació de la instal·lació temporal d'obres només seran permeses quan el seu traçat no transcorri per sobre dels locals o emplaçaments temporals que, a més, siguin inaccessibles a les persones, i la traça sobre el sòl del conductor més proper a qualsevol d'aquests es trobi separada dels mateixos 1 m. com a mínim.

En cas de conductors aïllats no es col·locaran pel terra, en zones de pas de persones o de vehicles, ni en àrees d'apilament de materials. Per evitar-ho, en aquests llocs es col·locaran elevats i fora de l'abast de persones i vehicles o enterrats i protegits per una canalització resistent. Aquesta preocupació es farà extensiva a les zones enxampades o amb risc que s'enxampin.

Els extrems dels conductors estaran dotats de les seves corresponents clavelles de connexió. Es prohibirà que es connectin directament els fils nus a les bases d'endoll. En cas que s'hagin de realitzar empalmaments, l'operació l'efectuarà personal especialitzat i les condicions d'estanquitat seran com a mínim les pròpies del conductor.

Els conductors aïllats, utilitzats tant per a escomeses com per a les instal·lacions interiors, seran de 1.000 volts de tensió normal, com a mínim, i els utilitzats en instal·lacions interiors seran de tipus flexible, aïllats amb elastòmers o plàstics de 440 volts, com a mínim, de tensió nominal.

10.8.5.2.6 LÀMPADES ELÈCTRIQUES PORTÀTILS

Aquests equips disposaran de:

- Mànec aïllant.
- Dispositiu protector mecànic de la làmpada.

La seva tensió d'alimentació no podrà ser superior a 24 volts (tensió de seguretat), tret que sigui alimentada per un transformador de separació de circuits.

10.8.5.2.7 EQUIPS I EINES D'ACCIONAMENT ELÈCTRIC

Tots els equips i eines d'accionament elèctric que s'utilitzin en obra tindran la seva placa de característiques tècniques en bon estat, de manera que els seus sistemes de protecció puguin ser clarament coneguts. Totes les màquines d'accionament elèctric es desconnectaran després de finalitzar el seu ús, encara que la paralització sigui per curt espai de temps, si queden fora de la vigilància de l'operari que la utilitza.

Cada operari haurà d'estar advertit dels riscos que comporta cada màquina. En cap cas es permetrà el seu ús per personal inexpert. Quan s'emprin màquines en llocs molt conductors, la tensió d'alimentació no serà superior a 24 volts, si no són alimentats per un transformador de separació de circuits.

10.8.5.2.8 CONSERVACIÓ I MANTENIMENT

Diàriament s'efectuarà una revisió general de la instal·lació, i es comprova:

- Funcionament d'interruptors diferencials i magnetotèrmics.
- Connexió de cada quadre i màquina amb la xarxa de terres. Així mateix, es verificarà la continuïtat dels conductors a terra.
- El grau d'humitat de la terra en què es troben enterrats els elèctrodes de posada a terra.
- Que els quadres elèctrics romanen amb el pany en correcte estat d'ús.

- Que no existeixen parts en tensió al descobert en els quadres generals, en els auxiliars i en els de les diferents màquines.

Cada vegada que entri a l'obra una màquina d'accionament elèctric haurà de ser revisada respecte a les seves condicions de seguretat. Els extrems dels conductors estaran dotats de les seves corresponents clavelles de connexió. Es prohibirà que es connectin directament els fils nus a les bases d'endoll. En cas que s'hagin de realitzar empalmaments, l'operació l'efectuarà personal especialitzat i les condicions d'estanquitat seran com a mínim les pròpies del conductor.

Els conductors aïllats, utilitzats tant per a escomeses com per a les instal·lacions interiors, seran de 1.000 volts de tensió normal, com a mínim, i els utilitzats en instal·lacions interiors seran de tipus flexible, aïllats amb elastòmers o plàstics de 440 volts, com a mínim, de tensió nominal.

Abans d'iniciar els treballs de reparació de qualsevol element de la instal·lació, es comprovarà que no existeix tensió, mitjançant aparells destinats a tal efecte. En desconnectar la instal·lació per efectuar aquestes operacions, s'adoptaran mesures excepcionals per evitar que algú, de manera accidental, pugui connectar-la novament. Per a això es disposarà de senyals clars i es conservarà la clau del quadre o es col·locarà al costat d'ell una persona que vigili davant de qualsevol contingència. L'operari que efectui aquestes operacions farà servir de manera complementària equips de protecció individual i eines aïllants homologades, d'acord amb les característiques de la instal·lació.

10.8.5.3 INSTAL·LACIÓ D'AIGUA POTABLE

10.8.5.3.1 CONDICIONS GENERALS

L'empresa constructora facilitarà al seu personal aigua potable, disposant per a això aixetes d'aigua corrent distribuïts per diversos indrets de l'obra, a més de les zones de menjador i serveis. Tots els punts de subministrament se senyalitzaran i s'indicarà clarament si es tracta d'aigua potable o no potable. Cas de no existir aigua potable, es disposarà d'un servei d'aigua potable amb recipients nets, preferentment plàstics per les seves possibilitats de neteja i per evitar trencaments fàcils.

En cas de dubte de la potabilitat, es demanaran els pertinents assaigs a un laboratori homologat, prohibint-se el seu consum fins a la confirmació de la seva condició d'apta per al consum humà. Fins aleshores, es tindrà en compte l'indicat en l'apartat anterior. Si hi ha conduccions d'aigua potable i no potable, s'extremaran les precaucions per evitar la contaminació.

El Pla de Seguretat recollirà el número i lloc de la seva ubicació. En qualsevol cas es tindrà en compte que estiguin separades de zones d'interferència amb la instal·lació elèctrica. Així mateix, es col·locaran en llocs on no hi hagi risc de caiguda de materials o objectes procedents de treballs realitzats a nivells superiors.

10.8.6 SENYALITZACIÓ

10.8.6.1 NORMES GENERALS

L'empresari haurà d'establir un sistema de senyalització de seguretat a efectes de cridar l'atenció de forma ràpida i intel·ligible sobre objectes i situacions susceptibles de provocar perills determinats, així com per indicar l'emplaçament de dispositius i equips que tinguin importància des del punt de vista de seguretat. La posada en pràctica del sistema de senyalització no dispensarà, en cap cas, de l'adopció pel contractista dels mitjans de protecció indicats en el present Estudi. S'haurà d'informar tots els treballadors, de manera que tinguin coneixement del sistema de senyalització establert.

En el sistema de senyalització s' adoptaran les exigències reglamentàries per al cas, segons la legislació vigent i mai atenent criteris capritxosos. Aquells elements que no s' ajustin a aquestes exigències normatives no podran ser utilitzats en l' obra. Aquells senyals que no compleixin amb les disposicions vigents sobre senyalització dels llocs de treball no podran ser utilitzats a l' obra. El material constitutiu dels senyals (panells, cons d'abalisament, rètols, etc.) serà capaç de resistir tant les inclemències del temps com les condicions adverses de l'obra.

La fixació del sistema de senyalització de l' obra es realitzarà de manera que es mantingui en tot moment estable. El Pla de Seguretat desenvoluparà els sistemes de fixació segons els materials previstos a utilitzar, quedant reflectit tot el sistema de senyalització a adoptar.

10.8.6.2 SENYALITZACIÓ DE LES VIES DE CIRCULACIÓ

Les vies de circulació, en el recinte de l' obra, per on transcorrin màquines i vehicles hauran d' estar senyalitzades d' acord amb el que estableix la normativa vigent sobre circulació en carretera.

10.8.6.3 PERSONAL AUXILIAR DELS MAQUINISTES PER A TASQUES DE SENYALITZACIÓ

Quan un maquinista realitzi operacions o moviments en els quals existeixin zones que quedin fora del seu camp de visió i per ells hagin de passar persones o altres vehicles, s' emprarà una o diverses persones per efectuar senyals adients, de manera que s' evitin danys als altres. Tant maquinistes com personal auxiliar per a senyalització de les maniobres seran instruïts i hauran de conèixer el sistema de senyals prèviament establert i normalitzat.

10.8.6.4 IL·LUMINACIÓ ARTIFICIAL

En les zones de treball que no tinguin il·luminació natural, aquesta sigui insuficient o es projectin ombres que dificultin les operacions laborals o la circulació, s'utilitzarà il·luminació artificial. Les intensitats mínimes d' enllumenat per als diferents treballs, seran:

- Patis, galeries i llocs de pas: 20 lux
- Zones de càrrega i descàrrega: 50 lux
- Magatzems, dipòsits, vestidors i lavabos: 100 lux
- Treballs amb màquines: 200 lux
- Zones d' oficines: 300 a 500 lux

10.9 ALTRES CONDICIONS

S' acceptaran canvis per part de l' empresa constructora i especificats en el Pla de Seguretat i Salut, en els sistemes i mitjans de protecció establerts en el present Estudi de Seguretat i Salut, sempre que es pugui demostrar de manera fefaent que no contribueixen a augmentar els factors de risc.

10.9.1 NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL

10.9.1.1 PRESA DE DECISIONS

Amb independència que per part de l' empresari, el seu representant, els representants legals dels treballadors o Inspecció de Treball es pugui dur a terme la vigilància i control de l' aplicació correcta i adequada de les mesures preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut, la presa de decisions en relació amb el mateix correspondrà únicament a l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seu seguiment, llevat que es tracti de casos en què hagin d' adoptar-se mesures urgents sobre la marxa que, en qualsevol cas, podran ser modificades amb posterioritat si el referit tècnic no les estima adequades.

En aquells altres supòsits de riscos greus i imminents per a la salut dels treballadors que facin necessària la paralització dels treballs, la decisió haurà de prendre' s per qui detecti l' anomalia referida i estigui facultat per a això sense necessitat de comptar amb l' aprovació prèvia del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, encara que se n' hagi de donar coneixement immediat, a fi de determinar les accions posteriors.

10.9.1.2 AVALUACIÓ CONTÍNUA DELS RISCOS

Per part de l' empresari principal es durà a terme durant el curs de l' obra una avaluació continuada dels riscos, havent-se d' actualitzar les previsions inicials, reflectides en el Pla de Seguretat i Salut, quan canviïn les condicions de treball o en ocasió dels danys per a la salut que es detectin, proposant en conseqüència, si escau, la revisió del Pla aprovat al responsable del seu seguiment i control abans de reiniciar els treballs afectats. Així mateix, quan es plantegin modificacions de l' obra projectada inicialment, canvis dels sistemes constructius, mètodes de treball o procés d' execució previstos, o variacions dels equips de treball, l' empresari haurà d' efectuar una nova avaluació de riscos previsibles i, en base a això, proposar, si s' escau, les mesures preventives a modificar, en els termes ressenyats anteriorment.

10.9.1.3 CONTROLS PERIÒDICS

L' empresa ha de dur a terme controls periòdics de les condicions de treball, i examinar l' activitat dels treballadors en la prestació dels seus serveis per detectar situacions potencialment perilloses.

Quan es produeixi un dany per a la salut dels treballadors o, si amb ocasió de la vigilància de l' estat de salut d' aquests respecte de riscos específics, s' apreciessin indicis que les mesures de prevenció adoptades resulten insuficients, l' empresari haurà de dur a terme una investigació al respecte, a fi de detectar les causes d' aquests fets. Sens perjudici que s' hagi de notificar a l' autoritat laboral, quan escaigui per cas d' accident.

Així mateix, l' empresari haurà de portar el control i seguiment continu de la sinistralitat que pugui produir-se en l' obra, mitjançant estadis en els quals es reflecteixin: tipus de control, nombre d'accidents, tipologia, gravetat i durada de la incapacitat (en el seu cas) i relacions de parts d'accidents cursats i deficiències. Totes aquestes dades estaran a disposició del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, amb independència d' altres agents intervinents que vinguin exigits per les normes en vigor.

L' empresa principal haurà de vigilar que els subcontractistes compleixin la normativa de protecció de la salut dels treballadors i les previsions establertes en el Pla de Seguretat i Salut, en l' execució dels treballs que desenvolupin en l' obra. El personal directiu de l' empresa principal, delegat o representant

del contractista, tècnics i comandaments intermedis adscrits a l'obra han de complir personalment i fer complir el personal a les seves ordres el que estableix el Pla de Seguretat i Salut i les normes o disposicions vigents sobre la matèria.

10.9.1.4 ADEQUACIÓ DE MESURES PREVENTIVES I ADOPCIÓ DE MESURES CORRECTORES

Quan, com a conseqüència dels controls i investigacions anteriorment ressenyades, s'apreciés per l'empresari la inadequació de les mesures i accions preventives utilitzades, es procedirà a la modificació immediata de les mateixes en el cas de ser necessari, proposant al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut la seva modificació en el supòsit que afectin treballs que encara no s'hagin iniciat. En qualsevol cas, fins que no es puguin materialitzar les mesures preventives provisionals que puguin eliminar o disminuir el risc, s'interrompran, si cal, els treballs afectats.

Quan l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés una infracció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals o la inadequació a les previsions reflectides en el Pla de Seguretat i Salut i requerís a l'empresari per a l'adopció de les mesures correctores que procedeixin mitjançant la corresponent anotació en el llibre d'incidències, l'empresari vindrà obligat a la seva execució en el termini que es fixi per a això.

10.9.1.5 PARALITZACIÓ DELS TREBALLS

Quan l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés l'existència de risc d'especial gravetat o d'urgència, podrà disposar la paralització dels talls afectats o de la totalitat de l'obra, en el seu cas, havent de l'empresa principal assegurar el coneixement de l'esmentada mesura als treballadors afectats.

Si amb posterioritat a la decisió de paralització es comprovés que han desaparegut les causes que van provocar el risc motivador de tal decisió o s'han disposat les mesures oportunes per evitar-ho, podrà acordar-se la represa total o parcial de les tasques paralitzades mitjançant l'ordre oportuna.

El personal directiu de l'empresa principal o representant del mateix així com els tècnics i comandaments intermedis adscrits a l'obra, hauran de prohibir o paralitzar, en el seu cas, els treballs en què s'adverteixi perill imminent d'accidents o d'altres sinistres professionals, sense necessitat de comptar prèviament amb l'aprovació de l'Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla, si bé haurà de comunicar-li immediatament aquesta decisió.

Al seu torn, els treballadors podran paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu parer, existís un risc greu i imminent per a la salut, sempre que s'hagués informat el superior jeràrquic i no s'haguessin adoptat les necessàries mesures correctives. S'exceptuen d'aquesta obligació d'informació els casos en què el treballador no pogués posar-se en contacte de forma immediata amb el seu superior jeràrquic. En els supòsits ressenyats no podrà demanar-se als treballadors que reprenguin la seva activitat mentre persisteixi el risc denunciat. De tot això s'ha d'informar, per part de l'empresari principal o el seu representant, als treballadors, amb antelació a l'inici de l'obra o en el moment de la seva incorporació a aquesta.

10.9.1.6 REGISTRE I COMUNICACIÓ DE DADES I INCIDÈNCIES

Les anotacions que s'incloguin en el llibre d'incidències estaran únicament relacionades amb la inobservança de les instruccions, prescripcions i recomanacions preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut.

Les anotacions en el referit llibre només podran ser efectuades per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment del Pla de Seguretat i Salut, per la Direcció facultativa, pel contractista principal, pels subcontractistes o els seus representants, per tècnics dels Centres Provincials de Seguretat i Salut, per de Treball, per membres del Comitè de Seguretat i Salut i pels representants dels treballadors en l'obra. la Inspección

Efectuada una anotació en el llibre d'incidències, l'empresari principal haurà de remetre en el termini màxim de 24 hores còpies a la Inspecció de Treball de la província en què es realitza l'obra, al responsable del seguiment i control del Pla, al Comitè de Salut i Seguretat i al representant dels treballadors. Conservarà les destinades a si mateix, adequadament agrupades, en la pròpia obra, a disposició dels anteriorment relacionats.

Sense perjudici de la seva consignació en el llibre d'incidències, l'empresari haurà de posar en coneixement del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, de forma immediata, qualsevol incidència relacionada amb el mateix, deixant-ne constància fefaent.

Quants suggeriments, observacions, iniciatives i alternatives siguin formulades pels òrgans que resultin legitimats per a això, sobre el Pla de Seguretat i Salut, sobre les mesures de prevenció adoptades o sobre qualsevol incidència produïda durant l'execució de l'obra, hauran de ser comunicades com més aviat millor per l'empresari al responsable del seguiment i control del Pla.

Els comunicats d'accidents, notificacions i informes relatius a la Seguretat i Salut que es cursin per escrit pels qui estiguin facultats per a això, hauran de ser posats a disposició del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut.

Les dades obtingudes com a conseqüència dels controls i investigacions previstes en els apartats anteriors seran objecte de registre i arxiu en obra per part de l'empresari, i a ells haurà de tenir accés el responsable del seguiment i control del Pla.

10.9.1.7 COL·LABORACIÓ AMB EL COORDINADOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

L'empresari haurà de proporcionar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut quants mitjans siguin precisos perquè pugui dur a terme la seva tasca d'inspecció i vigilància, i el farà acompanyar en les seves visites a l'obra per qui ostenti la seva representació o delegació en la matèria.

L'empresari s'encarregarà de coordinar les diverses actuacions de seguiment i control que esuguin a terme pels diferents òrgans facultats per a això, de manera que no es produeixin interferències i contradiccions en l'acció preventiva i haurà, igualment, establir els mecanismes que facilitin la col·laboració i interconnexió entre els òrgans referits.

L'empresari haurà de possibilitar que l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla pugui seguir el desenvolupament de les inspeccions i investigacions que duguin a terme els òrgans competents. Del resultat de les visites a obra del responsable del seguiment i control del Pla se'n donarà compte per part del contractista principal als representants dels treballadors.

10.9.2 REUNIONS DE SEGUIMENT I CONTROL INTERN

Les reunions de seguiment i control intern de la seguretat i salut de l'obra tindran com a objectiu la consulta regular i periòdica dels plans i programes de prevenció de riscos de l'empresa, l'anàlisi i avaluació continuada de les condicions de treball i la promoció d'iniciatives sobre mètodes i procediments per a l'efectiva prevenció dels riscos, així com propiciar l'adequada coordinació entre els diversos òrgans especialitzats que incideixin en la seguretat i salut de l'obra.

En les reunions del Comitè de Seguretat i Salut, quan s'hagués constituït, participaran, amb veu, però sense vot, a més dels seus elements constitutius, els responsables tècnics de la seguretat de l'empresa. Poden participar, en les mateixes condicions, treballadors de l'empresa que comptin amb una especial qualificació o informació respecte de concretes qüestions a debatre en aquest òrgan, o tècnics en prevenció aliens a l'empresa, sempre que així ho demani alguna de les representacions del Comitè.

De no ser preceptiva la constitució de l'esmentat Comitè, es duran a terme reunions que persegueixin els objectius ressenyats i en les quals participaran representants dels treballadors, segons es tracti, i els responsables tècnics de la seguretat de l'empresa, així com les persones referides anteriorment que siguin demanades per aquells. Corresponen a l'empresari o els seus representants l'organització i programació d'aquestes reunions, cas de no venir regulades per les disposicions vigents.

Sens perjudici del que estableix sobre això per la normativa vigent, es durà a terme com a mínim, una reunió mensual des de l'inici de l'obra fins a la seva terminació, amb independència de les que siguin, a més, necessàries davant de situacions que requereixin una convocatòria urgent, o les que s'estimin convenientes pels qui estiguin facultats per a això.

Llevat que es disposi una altra cosa per la normativa vigent o pels Convenis Col·lectius Provincials, les reunions se celebraran en la pròpia obra i dins de les hores de treball. En cas de prolongar-se fora d'aquestes, s'abonaran sense recàrrec, o es retardarà, si és possible, l'entrada al treball en igual temps, si la prolongació ha tingut lloc durant el descans del migdia. Les convocatòries, ordre d'assumpes a tractar i desenvolupament de les reunions s'establiran de conformitat amb l'estipulat al respecte per les normes vigents o segons acordin els òrgans constitutius de les mateixes.

Per cada reunió que se celebri s'estendrà l'acta corresponent, en la qual es recullen les deliberacions i acords adoptats. Es remetrà una còpia a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut. Aquest requisit serà indispensable perquè, per part del mateix professional pugui donar-se conformitat a l'abonament de les partides corresponents del Pressupost. L'empresari o el seu representant vénen obligats a proporcionar, a més, al tècnic esmentat quanta informació o documentació li sigui demanada pel mateix sobre les qüestions debatudes.

Es portarà, així mateix, un llibre d'actes i es redactarà una memòria d'activitats, i en casos greus i especials d'accidents o malalties professionals s'emetrà un informe complet amb el resultat de les investigacions realitzades i la documentació es posarà a disposició del responsable del seguiment i control del Pla. Amb independència de les reunions anteriorment referides, l'empresari principal haurà de promoure a més, les que siguin necessàries per possibilitar la deguda coordinació entre els diversos òrgans especialitzats i entre les diferents empreses o subcontractes que poguessin concórrer a l'obra, amb la finalitat d'unificar criteris i evitar interferències i disparitats contraproduents.

10.9.3 FORMACIÓ I INFORMACIÓ

10.9.3.1 ACCIONS FORMATIVES

10.9.3.1.1 NORMES GENERALS.

L'empresari està obligat a possibilitar que els treballadors rebin una formació teòrica i pràctica apropiada en matèria preventiva en el moment de la seva contractació, qualsevol que sigui la modalitat o durada d'aquesta, així com quan es produeixin canvis en les funcions que exerceixin o s'introdueixin noves tecnologies o canvis en els equips de treball susceptibles de provocar riscos per a la salut del treballador. Aquesta formació s'haurà de repetir periòdicament.

El temps dedicat a la formació que l'empresari està obligat a possibilitar, com a conseqüència de l'apartat anterior, es dugui a terme dins de l'horari laboral o fora d'ell, serà considerat com a temps de treball. La formació inicial del treballador haurà d'orientar-se en funció del treball que vagi a desenvolupar a l'obra, proporcionant-li el coneixement complet dels riscos que implica cada treball, de les proteccions col·lectives adoptades, de l'ús adequat de les proteccions individuals previstes, dels seus drets i obligacions i, en general, de les mesures de prevenció de qualsevol índole.

Amb independència de la formació impartida directament a compte de l'empresari o els seus representants, en compliment de l'estipulat anteriorment, s'empraran a més, i com a mínim, les hores que es consideren en el pressupost per a formació dels treballadors en la mateixa obra i dins de la jornada laboral o fora d'aquesta, considerant el temps emprat com a temps de treball. A les sessions que amb aquesta finalitat s'estableixin hi hauran d'assistir, també, els treballadors dels subcontractistes.

10.9.3.1.2 CONTINGUT DE LES ACCIONS DE FORMACIÓ

A) A nivell de comandaments intermedis, el contingut de les sessions de formació estarà principalment integrat, entre d'altres, pels temes següents:

- Pla de Seguretat i Salut de l'obra.
- Causes, conseqüències i investigació dels accidents i forma de complimentar els comunicats i de règim interior.
- Normativa sobre Seguretat i Salut.
- Factors tècnics i humans.
- Elecció adequada de mètodes de treball per atenuar els monòtons i repetitius.
- Proteccions col·lectives i individuals.
- Salut laboral.
- Socorrisme i primers auxilis.
- Organització de la Seguretat i Salut de l'obra.
- Responsabilitats.
- Obligacions i drets dels treballadors.

B) A nivell d'operaris, el contingut de les sessions de formació se seleccionarà fonamentalment en funció dels riscos específics de l'obra i estarà integrat principalment, entre d'altres, pels temes següents:

- Riscos específics de l'obra i mesures de prevenció previstes en el Pla de Seguretat i Salut.
- Causes i conseqüències dels accidents.
- Normes de S. i S. (senyalització, circulació, manipulació de càrregues, etc.).

- Senyalitzacions i sectors d' alt risc.
- Socorrisme i primers auxilis.
- Actitud davant el risc i formes d' actuar en cas d' accident.
- Salut laboral.
- Obligacions i drets.

C) A nivell de representants dels treballadors en matèria de Seguretat i Salut, el contingut de les sessions de formació estarà integrat, a més de pels temes abans especificats per a la seva categoria professional, pels següents:

- Investigació dels accidents i parts d' accidents.
- Estadística de la sinistralitat.
- Inspeccions de seguretat.
- Legislació sobre Seguretat i Salut.
- Responsabilitats.
- Coordinació amb altres òrgans especialitzats.

10.9.3.1.3 ORGANITZACIÓ DE L' ACCIÓ FORMATIVA

Les sessions de formació seran impartides per personal suficientment acreditat i capacitat en la docència de Seguretat i Salut comptant-se per a això amb els serveis de seguretat de l' empresa, representant o delegat d' aquesta en l' obra, serveis de prevenció, mútues, organismes oficials especialitzats, representants qualificats dels treballadors i servei mèdic, propi o mancomunat, que per la seva vinculació i coneixements de l' obra en matèria específica de seguretat i salut siguin els més aconsellables en cada cas.

S' utilitzaran els mitjans didàctics més apropiats, tals com: transparències, diapositives, vídeos, etc. En el Pla de Seguretat i Salut que hagi de presentar l' empresari s' establirà la programació de les accions formatives, d' acord amb el preceptuat en el present Plec i segons l' establert, en el seu cas, pels Convenis Col·lectius, precisant-se de forma detallada: número, durada per cada sessió, períodes d' impartició, freqüència, temàtica, personal al qual van dirigides, lloc de realització i horaris.

Cal deduir que, com a mínim, es cobriran les hores que es deriven de les obligacions referides als apartats anteriors.

10.9.3.1.4 JUSTIFICACIONS PER A L' ABONAMENT

Serà requisit necessari per a l' abonament de les partides corresponents, previstes en el pressupost, que es justifiquin degudament per l' empresari principal de l' obra les hores impartides en formació del personal adscrit a l' obra, d' acord amb les condicions establertes en aquest Plec i a la programació fixada en el Pla.

Per a això és necessària la pertinent acreditació documental conformada pels representants legítims dels treballadors en matèria de seguretat i salut.

10.9.4 INSTRUCCIONS GENERALS I ESPECÍFIQUES

Independentment de les accions de formació que hagin de celebrar-se abans que el treballador comenci a exercir qualsevol comesa o lloc de treball en l' obra o es canviï de lloc o es produeixin variacions dels mètodes de treball inicialment previstos, hauran de facilitar-li, per part de l' empresari o els seus

representants en l' obra, les instruccions relacionades amb els riscos inherents al treball, en especial quan no es tracti de la seva ocupació habitual; les relatives als riscos generals de l' obra que puguin afectar-lo i les referides a les mesures preventives que s' hagin d' observar, així com sobre el maneig i ús de les proteccions individuals. Es prestarà especial dedicació a les instruccions referides a aquells treballadors que hagin d' estar exposats a riscos de caiguda d' alçada, atrapaments o electrocució.

L' empresari haurà de garantir que els treballadors de les empreses exteriors o subcontractes que intervinguin en l' obra han rebut les instruccions pertinents en el sentit anteriorment indicat.

Les instruccions seran clares, concises i intel·ligibles i es proporcionaran de forma escrita i/o de paraula, segons el treball i operaris de què es tracti i directament els interessats.

Les instruccions per a maquinistes, conductors, personal de manteniment o altres d' anàlegs es referiran, a més dels aspectes ressenyats, a: restriccions d' ús i ocupació, maneig, manipulació, verificació i manteniment d' equips de treball. Hauran de figurar també de forma escrita en la màquina o equip de què es tracti, sempre que sigui possible.

Les instruccions sobre socorrisme, primers auxilis i mesures a adoptar en cas de situacions d' emergència hauran de ser proporcionades als qui tinguin encomanats comeses relacionades amb els esmentats aspectes i hauran de figurar, a més, per escrit en llocs visibles i accessibles a tot el personal adscrit a l' obra, tals com oficina d' obra, menjadors i vestuaris.

Les persones relacionades amb l' obra, amb les empreses o amb els treballadors, que no intervinguin directament en l' execució del treball, o les alienes a l' obra que hagin de visitar-la seran prèviament advertides per l' empresari o els seus representants sobre els riscos a què poden exposar-se, mesures i precaucions preventives que han de seguir i utilització de les proteccions individuals d' ús obligatori.

10.9.5 INFORMACIÓ I DIVULGACIÓ

L' empresari o els seus representants a l' obra hauran d' informar els treballadors de:

- Els resultats de les valoracions i controls del medi ambient laboral corresponents a llocs de treball, així com les dades relatives al seu estat de salut en relació amb les riscos als quals puguin trobar-se exposats.
- Els riscos per a la salut que el seu treball pugui comportar, així com les mesures tècniques de prevenció o d' emergència que hagin estat adoptades o s' hagin d' adoptar per l' empresari, si s' escau, especialment aquelles l' execució de les quals correspon al propi treballador i, en particular, les referides a risc greu i imminent.
- L' existència d' un risc greu i imminent que els pugui afectar, així com les disposicions adoptades o que s' hagin d' adoptar en matèria de protecció, incloent-hi les relatives a la l' evacuació del seu lloc de treball. Aquesta informació, quan escaigui, s' haurà de donar al més aviat possible.
- El dret que tenen a paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu parer, existís un risc greu i imminent per a la salut i no s' haguessin pogut posar en contacte de forma immediata amb el seu superior jeràrquic o, havent-se' l comunicat a aquest, no s' haguessin adoptat les mesures correctives necessàries.

Les informacions anteriorment esmentades hauran de ser proporcionades personalment al treballador, dins de l' horari laboral o fora del mateix, i es considereix en ambdós casos com a temps de treball l' empleat per a aquesta comunicació.

Així mateix, s' haurà de proporcionar informació als treballadors, per l' empresari o els seus representants a l' obra, sobre:

- Obligacions i drets de l' empresari i dels treballadors.
- Funcions i facultats dels Serveis de Prevenció, Comitès de Salut i Seguretat i delegats de Prevenció.
- Serveis mèdics i d' assistència sanitària amb indicació del nom i ubicació del centre assistencial al qual acudir en cas d' accident.
- Inscrita funcional del personal de seguretat i salut de l' empresa adscrita a l' obra i de òrgans de prevenció que hi incideixen.
- Dades sobre el seguiment de la sinistralitat i sobre les actuacions preventives que es porten a terme a l' obra per l' empresa.
- Estudis, investigacions i estadístiques sobre la salut dels treballadors.

Tota la informació referida se li subministrarà per escrit als treballadors o, en el seu defecte, s' exposarà en llocs visibles i accessibles als mateixos, com oficina d' obra, vestuaris o menjadors, en aquest cas haurà de donar-se coneixement d' això.

L' empresari haurà de disposar a l' oficina d' obra d' un exemplar del Pla de Seguretat i Salut aprovat i de les normes i disposicions vigents que incideixin a l' obra. A l' oficina d' obra es comptarà, també, amb un exemplar del Pla i de les normes assenyalades, per posar-los a disposició de totes les persones o institucions que hagin d' intervenir, reglamentàriament, en relació amb ells.

L' empresari o els seus representants hauran de proporcionar a l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut tota la informació documental relativa a les diferents incidències que puguin produir-se en relació amb l' esmentat Pla i amb les condicions de treball de l' obra.

L' empresari haurà de col·locar en llocs visibles de l'obra rètols o cartells anunciadors, amb missatges preventius de sensibilització i motivació col·lectiva. Haurà d' exposar, així mateix, els que li siguin proporcionats pels organismes i institucions competents en la matèria sobre campanyes de divulgació.

L' empresari haurà de publicar mitjançant cartell indicador, en lloc visible i accessible a tots els treballadors, la constitució de l' organigrama funcional de la seguretat i salut de l' obra i dels diferents òrgans especialitzats en matèria de prevenció de riscos que hi incideixin, amb expressió del nom, raó jurídica, categoria o qualificació, localització i funcions de cada component dels mateixos. De la mateixa manera haurà de publicar les variacions que durant el curs de l' obra es produeixin en el si dels esmentats òrgans.

10.9.6 ASSISTÈNCIA MEDICOSANITÀRIA

10.9.6.1 SERVEIS ASSISTENCIALS

10.9.6.1.1 PRESTACIONS GENERALS

L' empresari haurà d' assegurar en tot moment, durant el transcurs de l' obra, la prestació a tots els treballadors que hi concorrin dels serveis assistencials sanitaris en matèria de primers auxilis, d' assistència mèdic preventiva i d' urgència i de conservació i millora de la salut laboral dels treballadors. A aquests efectes haurà de concertar i organitzar les relacions necessàries amb els serveis mèdics i preventius exteriors i interiors que corresponguin, a fi que per part d' aquests es duguin a terme les funcions sanitàries exigides per les disposicions vigents.

10.9.6.1.2 CARACTERÍSTIQUES DELS SERVEIS

Els serveis mèdics, preventius i assistencials hauran de reunir les característiques establertes per les disposicions vigents sobre la matèria. Hauran de quedar precisades en el Pla de Seguretat i Salut els serveis a disposar per a l' obra, especificant totes les dades necessàries per a la seva localització i identificació immediata.

10.9.6.2 MEDICINA PREVENTIVA

10.9.6.2.1 NORMES GENERALS

Complint amb l' Art. 22 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, Vigilància de salut:

"L' empresari garantirà als treballadors al seu servei, la vigilància periòdica del seu estat de salut en funció dels riscos inherents al treball.

Aquesta vigilància només podrà dur-se a terme quan un treballador presti el seu consentiment...".

No s' acceptarà cap treballador que prèviament no hagi passat per un control mèdic que garanteixi que es troba en les condicions adequades per realitzar els treballs que se li recomanin.

Prestarà especial atenció als següents aspectes:

- Higiene del treball quant a condicions ambientals i higièniques.
- Higiene del personal d' obra mitjançant reconeixements previs, vigilància de la salut i baixes i altes durant l' obra.
- Assessorament i col·laboració en temes d'higiene i en la formació de socorristes i d' aplicació de primers auxilis.

10.9.6.2.2 RECONeixEMENTS MÈDICS

L' empresari haurà de vetllar per la vigilància periòdica de l' estat de salut laboral dels treballadors, mitjançant els reconeixements mèdics o proves exigibles conforme a la normativa vigent, tant pel que fa als que preceptivament hagin d' efectuar-se amb caràcter previ a l' inici de les seves activitats com als que s' hagin de repetir posteriorment.

Els treballadors hauran de ser informats per l' empresari, amb caràcter previ a l' inici de les seves activitats, de la necessitat d' efectuar els controls mèdics obligatoris. D' acord amb el que estableix aquest Plec, per les disposicions vigents en el moment de realitzar l' obra i pel Conveni col·lectiu Provincial, si s' escau, en el Pla de Seguretat i Salut s' haurà de detallar la programació de reconeixements mèdics a efectuar durant el curs de l' obra, en base a les previsions de treballadors que hi hagin de concórrer, amb indicació de: nombre, serveis mèdics on es duran a terme, freqüència, tipus i finalitat, plantejament, durada i seguiment.

Serà preceptiu, com a requisit previ per a l' abonament de les previsions econòmiques recollides a tal efecte en l' Estudi de Seguretat i Salut, que l' empresari justifiqui al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut la realització dels reconeixements mèdics previstos en el Pla, mitjançant les acreditacions corresponents.

10.9.6.2.3 VACUNACIONS

L' empresari haurà de facilitar i assegurar la vacunació dels treballadors quan sigui indicada per les autoritats sanitàries i, en general, el compliment de les disposicions que dictaran, si s' escau, les esmentades autoritats en ordre a la prevenció de malalties.

10.9.6.3 FARMACIOLA D' OBRA

Es disposarà d' una farmaciola amb els mitjans necessaris per efectuar les cures d' urgència en cas d' accident o lesió. La farmaciola s' haurà de situar en lloc ben visible de l' obra i convenientment senyalitzat. Es farà càrrec de la farmaciola, per designació de l' empresari, la persona més capacitada, que haurà d' haver seguit amb aprofitament cursos de primers auxilis i socorrisme.

L' esmentada persona serà l' encarregada del manteniment i reposició del contingut de la farmaciola, que serà sotmesa, per a això, a una revisió setmanal i a la reposició del necessari, en ordre al consum i caducitat dels medicaments.

La farmaciola haurà d' estar protegida de l' exterior i col·locat en lloc condicionat i proveït de tancament hermètic que eviti l' entrada d' aigua i humitat. Comptarà, així mateix, amb compartiments o calaixos degudament senyalitzats en funció de les seves indicacions, seran col·locats de forma diferenciada, en cadascun dels compartiments, els medicaments que tenen una acció determinada sobre els components de cada aparell orgànic o acció terapèutica comuna. El contingut mínim de la farmaciola serà l' especificat a l' apartat **10.8.5.1.1.2.**

L' ús de xeringues i agulles per a injectables d' un sol ús només podrà dur-se a terme per personal sanitari facultat per a això. L' ús d' antibiòtics, sulfamides, antiespasmòdics, tònic cardíacs, antihemorràgics, antial·lèrgics, anestèsics locals i medicaments per a la pell, ulls i aparell digestiu, requerirà la consulta, assessorament i dictamen previ d' un facultatiu, havent de figurar tal advertència de manera cridanera en els medicaments.

Les condicions dels medicaments, materials de cura i quirúrgiques, inclòs la farmaciola, hauran d' estar en tot moment adequades a les finalitats que han de servir, i el material serà de fàcil accés, prestant-se especial vigilància a la data de caducitat dels medicaments, a efectes de la seva substitució quan procedeixi. A l' interior de la farmaciola figuraran escrites les normes bàsiques a seguir per a primers auxilis, conducta a seguir davant d' un accidentat, cures d' urgència, principis de reanimació i formes d' actuar davant ferides, hemorràgies, fractures, picades, cremades, etc.

10.9.6.4 NORMES SOBRE PRIMERS AUXILIS I SOCORRISME

Sobre la base de l' anàlisi prèvia de les possibles situacions d' emergència i accidents que puguin originar-se per les circumstàncies de tota índole que concorrin a l' obra, l' empresari haurà d' assegurar el disseny i l' establiment de les normes sobre primers auxilis i socorrisme que hauran d' observar-se pels qui tinguin assignada la comesa de la seva posada en pràctica.

En els casos en què es requereixi, s'efectuaran sobre el/s accidentats operacions senzilles i que, almenys el delegat de prevenció ha de saber realitzar:

- Curar ferides superficials.
- Torniquets en extremitats inferiors i superiors.
- Respiració artificial.

Les normes sobre primers auxilis hauran d'estar encaminades a realitzar el rescat i/o primera cura dels operaris accidentats, a evitar en la mesura del possible les complicacions posteriors i a salvar la vida dels subjectes. Per dotar de la major eficàcia possible les normes que s' estableixin per a primers auxilis, aquestes hauran d' elaborar-se de manera que compleixin els següents requisits: simplicitat i exactitud tècnica, facilitat de comprensió i aplicació ràpida i fàcil, sense necessitat de mitjans complicats.

En les normes a establir sobre primers auxilis s' hauran de recollir els modes d' actuació i les conductes a seguir davant d' un accidentat per a casos de rescat de ferits que quedin apressats, pèrdues del coneixement, asfíxia, ferides, hemorràgies, cremades, electrocució, contusions, fractures, picades i mossegades. S' especificarà, per a cada cas concret: forma de manejar el ferit, trasllats de l' accidentat, posicions convenients, principis de reanimació i mètodes de respiració artificial, primeres cures a realitzar, fàrmacs o begudes que han de, o no, administrar-se, etc.

Tots els treballadors hauran de ser ensinistrats en tècniques elementals de reanimació perquè, en cas d' accident en la seva àrea de treball, puguin actuar ràpidament i eficaçment. Així mateix, haurà de posar-se en coneixement de tot el personal de l' obra la situació dels telèfons d' urgència, de la farmaciola d' obra, de les normes sobre primers auxilis i dels anuncis indicatius que hagin d' exposar-se en relació amb la localització de serveis mèdics, ambulàncies i centres assistencials.

Les normes i instruccions sobre primers auxilis s' hauran d' exposar en llocs accessibles i ben visibles de l' obra. En compliment de les prescripcions anteriorment establertes i de les disposicions vigents que regulin la matèria, el Pla de Seguretat i Salut haurà de recollir de forma detallada les normes i instruccions a seguir per a primers auxilis.

10.9.6.5 NORMES EN CAS D' ACCIDENT LABORAL

10.9.6.5.1 NORMES D' EMERGÈNCIA

Els materials i equips definits i avaluats per a emergències estaran disponibles i no seran utilitzats en treballs rutinaris. Els capatacs i encarregats coneixeran la seva localització i tindran accés en les condicions que es determinin.

1.- Accident menor.

- S' interromprà la situació de perill sense arriscar l' afectat ni cap altre company.
- S' avisarà l' encarregat d' obra i el Coordinador de Seguretat i Salut i efectuar els primers auxilis.
- Si fos necessari, traslladar l' accidentat al centre hospitalari indicat.
- Es realitzarà la declaració d' accident, remetent una còpia a la Direcció Facultativa.

2.- Accident major.

- Mateix procediment que en el cas de l' accident menor, a més es comunicarà als serveis de socors la naturalesa, gravetat, afectats i situació dels mateixos.
- S' informará immediatament a la Muta Patronal, Direcció Facultativa i Autoritats pertinents, a més de contactar amb el Servei de Prevenció Mancomunat.
- Consignes específiques per a diferents casos d' accident:
 - Si l' accidentat no està en perill, se' l cobreix, tranquil·litza i se' l atén en el mateix lloc d' accident.
 - Si l' accidentat està en perill, se' l trasllada amb la màxima cura, evitant sempre moure la columna vertebral.

3.- Asfíxia o electrocució.

- Aturar la causa que el genera, sense exposar-se un mateix.
- Avisar els efectius de seguretat.
- Si l' accidentat respira, situar-lo en posició lateral de seguretat.
- Si no respira, realitzar la respiració artificial.

4.- Cremades.

- En tots els casos, rentar abundantment amb aigua de l' aixeta.
- Si la cremada és greu, per flama o líquids hirvents, no despullar de la roba i mullar abundantment amb aigua freda.

- Si ha estat produïda per productes químics, aixecar la roba amb un raig d' aigua i rentar abundantment amb aigua duren, almenys, quinze minuts.

- Si la cremada es pot estendre, no tocar-la. Si la figa és profunda, desinfectar-la, són fregar amb un antisèptic i recobrir amb gases.

5. Ferides i talls.

- Si són superficials, desinfectar amb productes antisèptics i recobrir amb una protecció adhesiva.
- Important, recobrir la ferida amb compreses i, si sagna abundantment, pressionar amb la mà o amb una banda ben ajustada sense interrompre la circulació de la sang.

En tot cas els treballadors tindran coneixement per escrit de com actuar en cas d' emergència o de detecció del risc.

10.9.6.5.2 ÍNDEXS DE CONTROL

Els índexs de control es portaran a un prestatge mensual amb gràfics de dents de serra, que permetin fer-se una idea clara de l' evolució dels mateixos, amb una somera inspecció visual; en abcises es col·locaran els mesos de l'any i en ordenades els valors numèrics amb l'índex corresponent.

En aquesta obra es portaran obligatòriament els índexs següents:

10.9.6.5.2.1 Índex d' incidència

Nombre de sinistres amb baixa esdevinguts per cada 100 treballadors.

$I.I. = n^{\circ} \text{ d'accidents amb baixa} \times 100 / n^{\circ} \text{ de treballadors.}$

10.9.6.5.2.2 Índex de freqüència

Nombre de sinistres amb baixa esdevinguts per cada milió d' hores treballades.

$I.F. = n^{\circ} \text{ accidents amb baixa} \times 1.000.000 / n^{\circ} \text{ hores treballades.}$

10.9.6.5.2.3 Índex de gravetat

Nombre de jornades perdudes per cada mil hores treballades.

$I.G. = n^{\circ} \text{ de jornades perdudes per accident baixa} \times 1.000 / n^{\circ} \text{ hores treballades.}$

10.9.6.5.2.4 Durada mitjana d' incapacitat

Nombre de jornades perdudes per cada accident amb baixa.

$D.M.I. = n^{\circ} \text{ jornades perdudes per accident baixa} / n^{\circ} \text{ accidents amb baixa.}$

10.9.7 CRONOGRAMA DE COMPLIMENT DE LA SEURETAT I SALUT

Almenys una vegada al mes la constructora comprovarà mitjançant un cronograma el compliment de les llistes de control de la seguretat i salut segons el pla d'execució de l'obra.

10.9.8 MESURES D' EMERGÈNCIA

10.9.8.1 MESURES GENERALS I PLANIFICACIÓ

L' empresari haurà de reflectir en el Pla de Seguretat i Salut les possibles situacions d' emergència i establir les mesures en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, atenent les previsions fixades en l' Estudi de Seguretat i Salut i designant per a això el personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures. Aquest personal haurà de posseir la formació convenient, ser suficientment nombrós i disposar del material adequat, tenint en compte la mida i els riscos específics de l' obra.

El dret dels treballadors a la paralització de la seva activitat, reconegut per la legislació vigent, s' aplicarà als que estiguin encarregats de les mesures d' emergència. S'haurà d'assegurar l'adequada administració dels primers auxilis i/o l'adequat i ràpid transport del treballador a un centre d'assistència mèdica per als supòsits en els quals el dany produït així ho requereixi.

L' empresari haurà d' organitzar les relacions necessàries amb els serveis externs a l' empresa que puguin realitzar activitats en matèria de primers auxilis, assistència mèdica d' urgència, salvament, lluita contra incendis i evacuació de persones. En el Pla Salut s' haurà d' establir la planificació de les mesures d' emergència adoptades per a l' obra, especificant-se de forma detallada les previsions considerades en relació amb els aspectes anteriorment ressenyats. En lloc ben visible de l' obra hauran de figurar les indicacions escrites sobre les mesures que hauran de ser preses pels treballadors en casos d' emergència.

10.9.8.2 VIES D' EVACUACIÓ I SORTIDES D' EMERGÈNCIA

En cas de perill, tots els llocs de treball hauran de poder ser evacuats ràpidament i en les condicions de màxima seguretat per als treballadors. El nombre, distribució i dimensions de les vies i sortides d' emergència que hauran de disposar-se es determinaran en funció de: ús, equips, dimensions, configuració de les obres, fase d' execució en què es trobin les obres i nombre màxim de persones que hi puguin ser presents. Les vies d' evacuació i sortides d' emergència hauran de romandre expedites i desembocar el més directament possible en una zona de seguretat. S' hauran de senyalitzar conforme a la normativa vigent. Aquesta senyalització haurà de ser duradora i fixar-se en llocs adequats i perfectament visibles.

Les vies i sortides no hauran d' estar obstruïdes per obstacles de qualsevol tipus, de manera que puguin ser utilitzades sense traves en qualsevol moment. En cas d' avaria del sistema d' enllumenat i quan sigui preceptiu, les vies i sortides d' emergència que requereixin il·luminació hauran d' estar equipades amb llums de seguretat de suficient intensitat. Les portes d' emergència, quan procedeixin, s' hauran d' obrir cap a l' exterior i disposaran de fàcil sistema d' obertura, de manera que qualsevol persona que necessiti utilitzar-les en cas d' emergència pugui obrir-les fàcilment i immediatament.

10.9.8.3 PREVENCIÓ I EXTINCIÓ D' INCENDIS

10.9.8.3.1 DISPOSICIONS GENERALS

S' observaran, a més de les prescripcions que s' estableixin en el present Plec, les normes i disposicions vigents sobre la matèria. En els treballs amb risc específic d' incendi es compliran, a més, les prescripcions imposades pels Reglaments i normes tècniques generals o especials, així com les preceptuades per les ordenances municipals corresponents.

S' haurà de preveure en obra un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i en funció de les característiques de l' obra, dimensions i usos dels locals i equips que continguin, característiques físiques i químiques de les substàncies materials que es troben presents i nombre màxim de personal que pugui trobar-se en els llocs i locals de treball.

10.9.8.3.2 MESURES DE PREVENCIÓ I EXTINCIÓ

A més d' observar les disposicions anteriors, s' adoptaran les prevencions que s' indiquen a continuació, combinant la seva ocupació, si s' escau, amb la protecció general més propera que puguin prestar els serveis públics contra incendis.

Ús de l' aigua: Si existeixen conduccions d' aigua a pressió s' instal·laran suficients preses o boques d' aigua a distància convenient i propera als llocs de treball, locals i llocs de pas del personal, col·locant-se al costat de tal presa les corresponents mànegues, que tindran la secció i resistència adequades. Quan es manqui normalment d'aigua a pressió, o aquesta sigui insuficient, s'instal·laran dipòsits amb aigua suficient per combatre els possibles incendis. En incendis que afectin instal·lacions elèctriques amb tensió, es prohibirà l'ús d'extintors amb escuma química, soda àcida o aigua.

Extintors portàtils: En la proximitat dels llocs de treball amb major risc d' incendi i col·locats en lloc visible i de fàcil accés, es disposaran extintors portàtils o mòbils sobre rodes, d' escuma física o química, barreja d' ambdues o pólvores seques, anhídrid carbònic o aigua, segons convingui a la possible causa determinant del foc a extingir. Quan s' emprin diferents tipus d' extintors seran retolats amb cartells indicadors del lloc i classe d' incendi en què s' han d' emprar. Els extintors seran revisats periòdicament i carregats, segons els fabricants, immediatament després d' usar-los. Aquesta tasca serà realitzada per empreses autoritzades.

Prohibicions: A les dependències i llocs de treball amb alt risc d' incendi es prohibirà terminantment fumar o introduir lledons, encenements o estris d' ignició. Aquesta prohibició s' indicarà amb cartells visibles a l' entrada i als espais lliures d' aquests llocs o dependències. Es prohibirà igualment al personal introduir o emprar estris de treball no autoritzats per l' empresa i que puguin ocasionar espurnes per contacte o proximitat a substàncies inflamables.

10.9.8.3.3 ALTRES ACTUACIONS

L' empresari haurà de preveure, d' acord amb el fixat en l' Estudi de Seguretat i Salut en el seu cas i seguint les normes de les companyies subministradores, les actuacions a dur a terme per a possibles casos de fuites de gas, trencaments de canalitzacions d' aigua, inundacions, ensorraments i esfondraments, establint en el Pla de Seguretat i Salut les previsions i normes a seguir per a tals casos d' emergència.

10.10 CONDICIONS EN ELS PREVISIBLES TREBALLS POSTERIORS EN RELACIÓ AMB LA SEURETAT I SALUT

En general es tindran en compte les següents mesures preventives i de protecció:

- Qualsevol treball de reparació, repàs o manteniment de les edificacions serà degudament senyalitzat, i es protegiran les zones afectades mitjançant tanques o similars que impedeixin el pas i circulació per les mateixes de personal aliè a elles.

- S' adoptaran les proteccions individuals i col.lectives d' acord amb les tasques a realitzar i que garanteixin totalment les condicions de Seguretat i Salut necessàries.

Els treballs a les instal·lacions, a més del prescrit a l'Estudi, es registraran per la normativa següent:

10.10.1 INSTAL·LACIÓ DE SALUBRITAT

S' ajustarà a l' Ordenança del treball per a la neteja pública, recollida d' escombraries i neteja, i conservació del clavegueram.

10.10.2 INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ I AIGUA CALENTA SANITÀRIA

Es realitzarà per empreses de calefacció i d'Empresa de Manteniment i reparació, concebut pel Ministeri d'Indústria i Energia.

10.10.3 INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

Es realitzarà per empreses que comptin amb el corresponent carnet d' instal.lador expedit pel Ministeri d' Indústria i Energia.

10.10.4 ALTRES INSTAL·LACIONS

En general, les instal·lacions requereixen per a les tasques de manteniment, d'un tècnic competent que les supervisi i compleixi amb la Normativa legal en matèria de prevenció que afecti aquesta instal·lació.

Independentment de l' expressat anteriorment, sempre que hagin d' executar-se treballs referits a reparació, conservació, entreteniment i manteniment, l' autor de l' encarregat demanarà al Tècnic competent la redacció de l' Estudi de Seguretat i Salut corresponent als esmentats treballs.

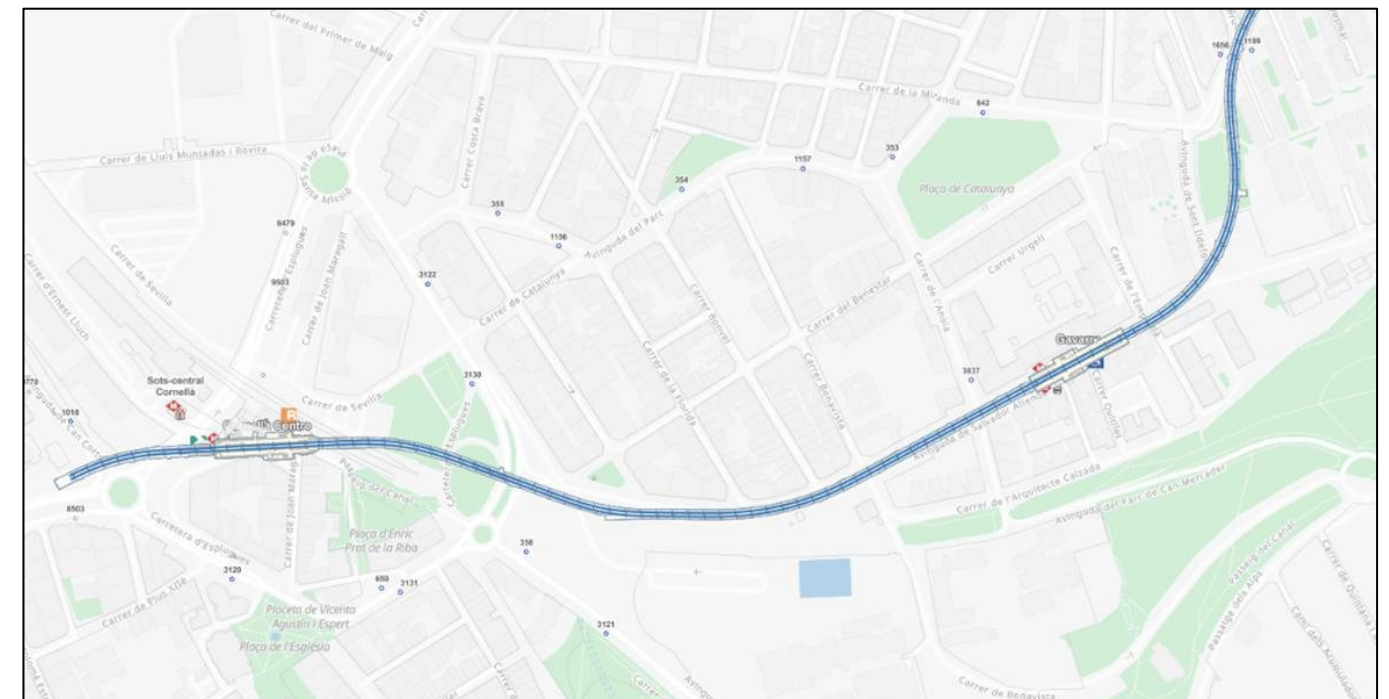
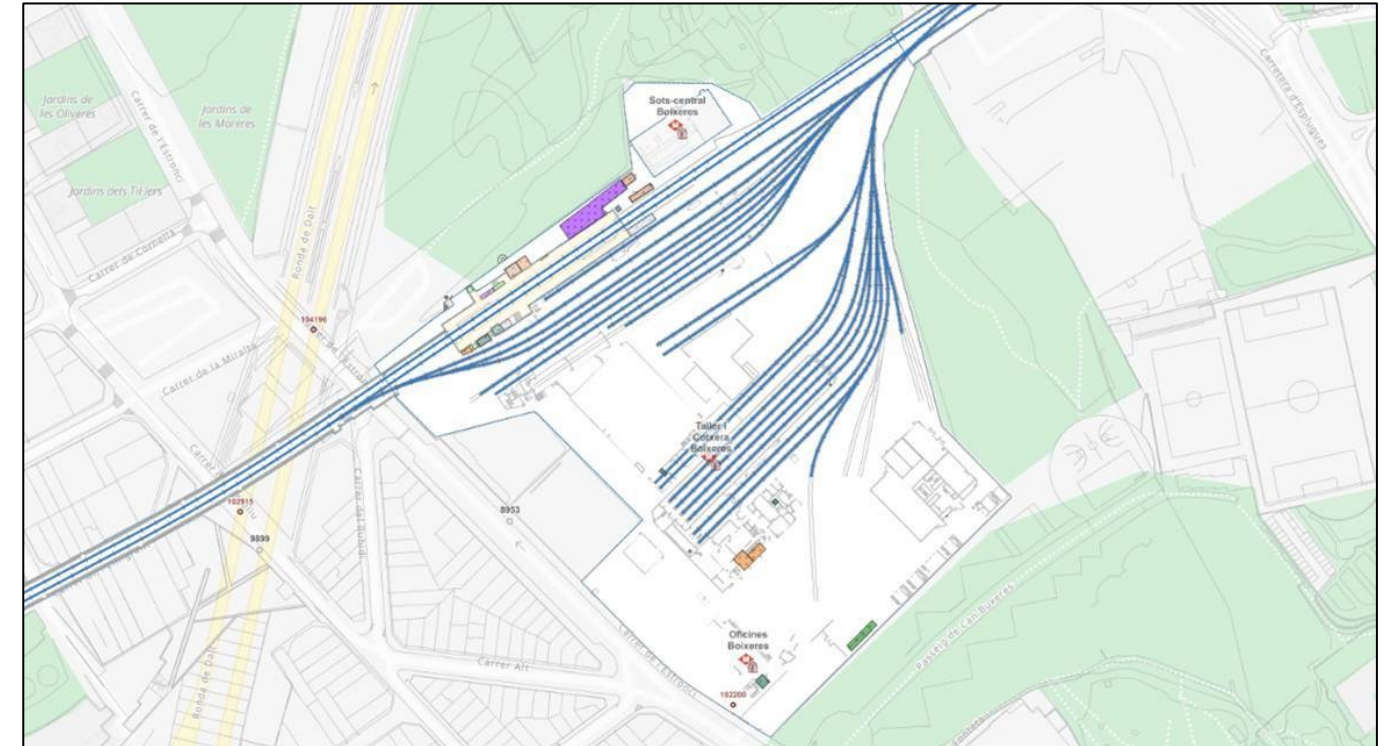
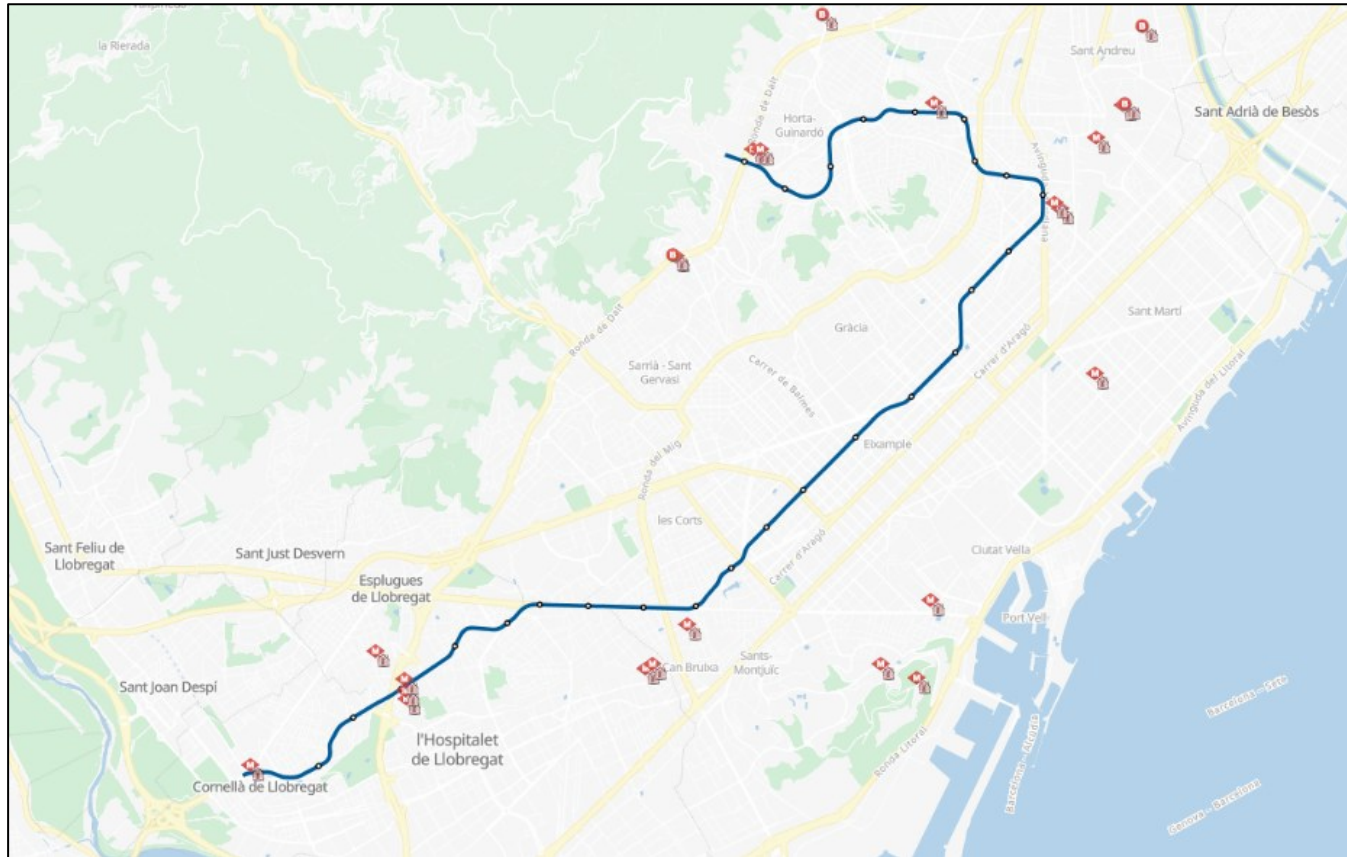
En general, en els treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment, es compliran totes les disposicions que siguin d'aplicació de l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball, R.D. 1627/97 i Llei de Prevenció de Riscos Laborals 31/95.

10.11 CONCLUSIÓ PLEC

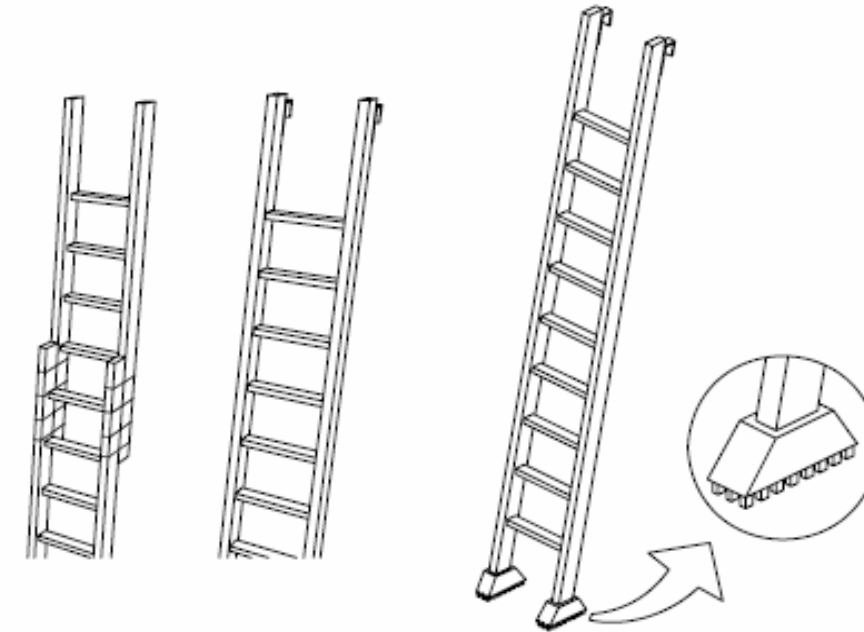
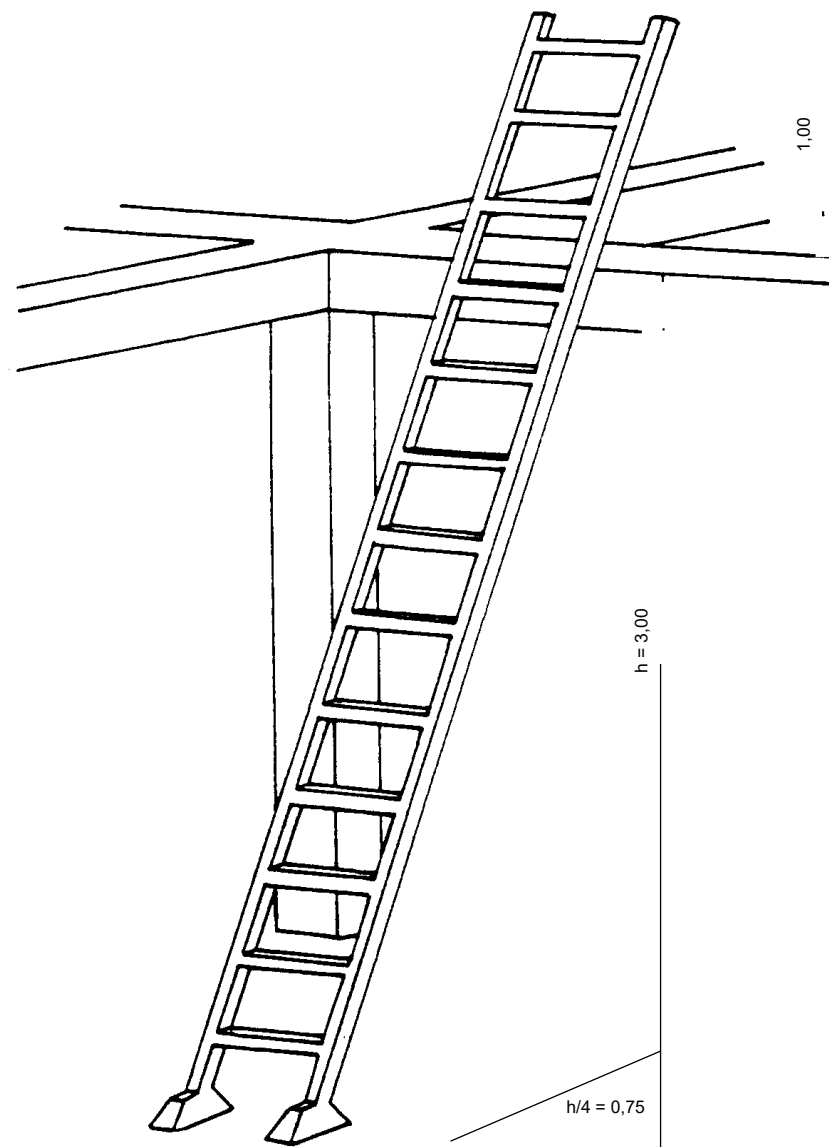
Aprofito aquest últim paràgraf per recordar que "La ignorància de la llei no eximeix del seu compliment", màxima a tenir en compte per totes les persones, per tant també per les que intervinguin en aquest procés constructiu.

11 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

11.1 PLÀNOLS D'UBICACIÓ



11.2 POSICIÓ CORRECTA ESCALA DE MÀ

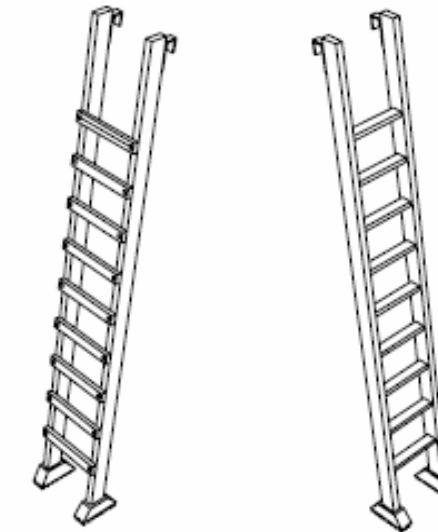


NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



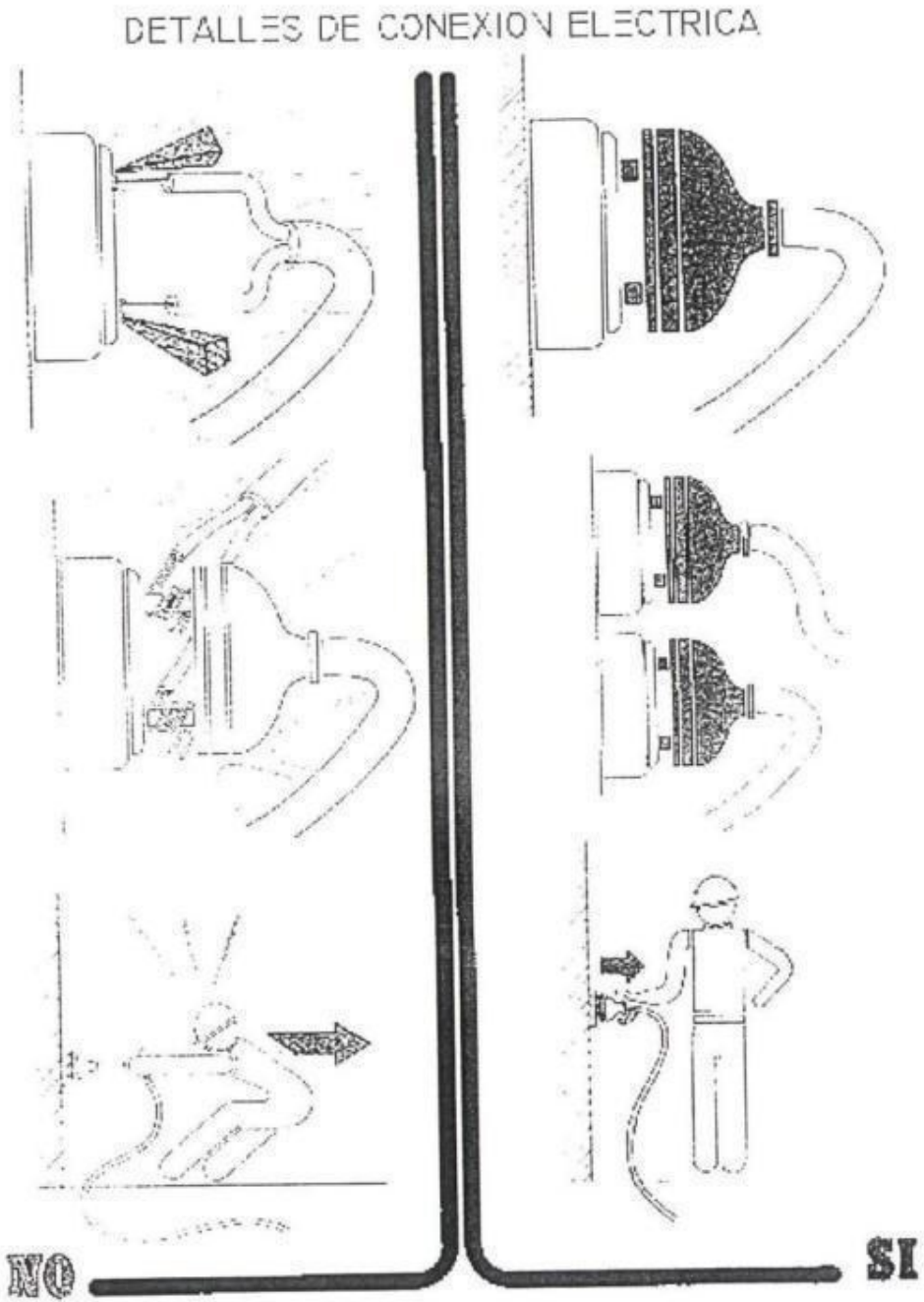
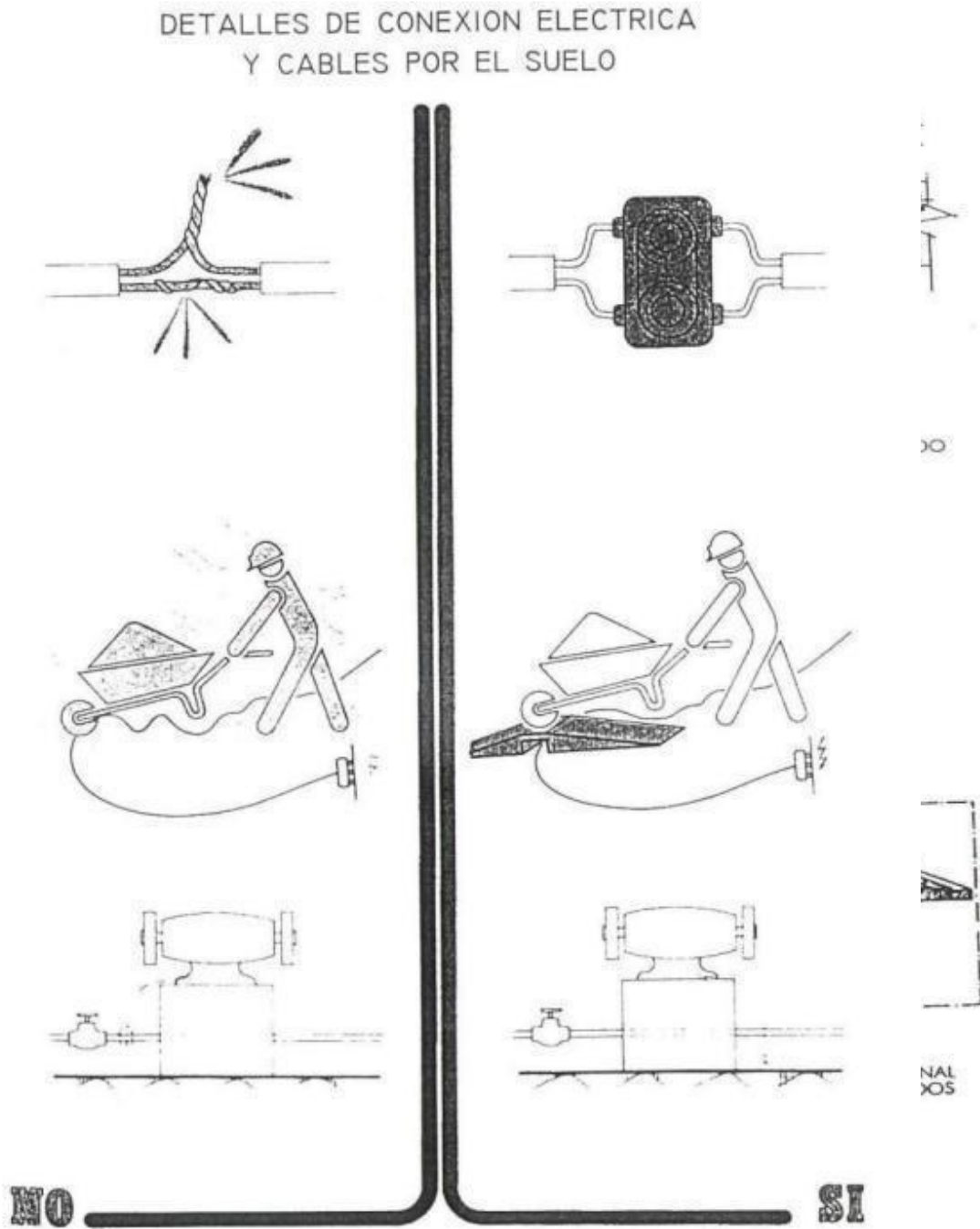
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.



LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

11.4 DETALLS / PRECAUCIONS CONTRA EL RISC ELÈCTRIC

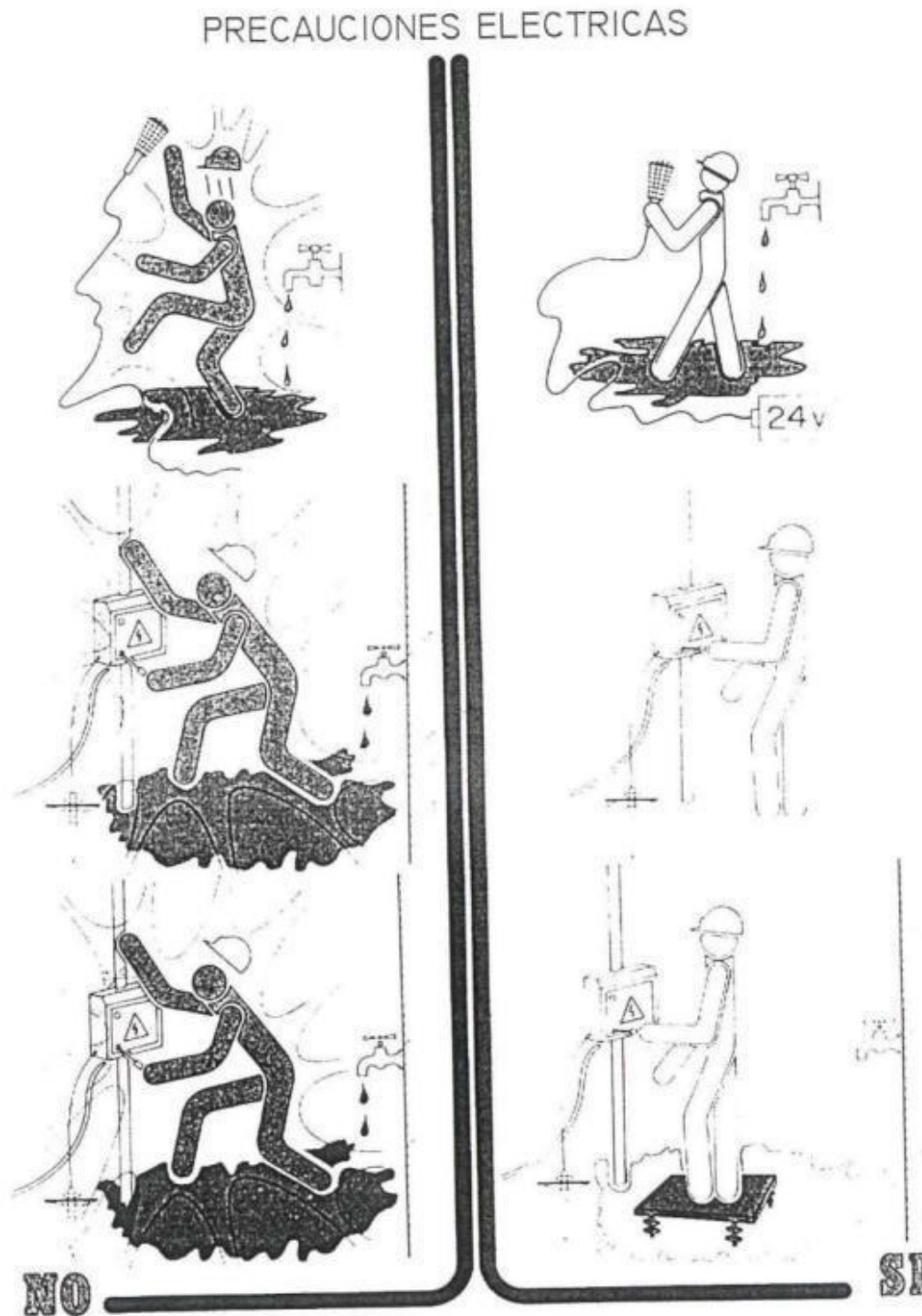
11.3 P.C. DETALLS DE BARANES



12 CONDICIONS PARTICULARS

12.1 LEGISLACIÓ APLICABLE

- Constitució Espanyola de 1978 sobre Seguretat i Salut en el treball, i posterior reforma de la mateixa del 27 d'agost de 1992.
- Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals, de 8 de Novembre (BOE nº 269, 10-11-1995); modificada per la Llei 50/1998, de 30 de Desembre, de Mesures Fiscals, Administratives i de l'Ordre Social. .
- Reial Decret 39/1997, de 17 de Gener, mitjançant la qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció (BOE nº 27, 31-1-97); modificat pel Reial decret 780/1998, de 30 d'Abril.
- Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Reial Decret 1109/ 2007, de 24 d'Agost, mitjançant el qual es desenvolupa la Llei 32/2006, de 18 d'Octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció.
- Articles del Tractat Constitutiu de la Comunitat Europea 95 (antic 100 A) i 138 (antic 118 A) (Tractat de Niça).
- Tractats de la UE a EURLEX.
- Reial Decret 1/1995, de 24 de Març, mitjançant el qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'Octubre, mitjançant el qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril, sobre Senyalització de Seguretat en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, sobre Seguretat i Salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'Abril, sobre Manipulació de càrregues.
- Reial Decret 773/1997, de 30 de Maig, sobre Utilització d'Equips de Protecció Individual.
- Reial Decret 39/1997, de 17 de Gener, Reglament dels Serveis de Prevenció.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de Juliol, sobre Utilització d'Equips de Treball.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de Juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Llei 54/2003, de 12 de Desembre, de reforma del marc normatiu de la Prevenció de Riscos Laborals (PRL).



- Reial Decret 171/2004, de 30 de Gener, mitjançant el qual es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995 en matèria de Coordinació d'Activitats Empresarials (CAE).
- Llei 28/2005, de 28 de Desembre, sobre prevenció del tabaquisme.
- Llei 64/2006, de 19 de Maig, mitjançant el qual es modifica el RD 39/1997 i el RD 1627/1997.
- Llei 32/2006, de 18 d'Octubre, reguladora de la subcontractació en el Sector de la Construcció.
- Reial Decret 314/2006, de 17 de Març, mitjançant el qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació i les seves modificacions SI Octubre 2007 i SU Octubre 2007.
- Reial Decret 842/2002, de 2 d'Agost, mitjançant el qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.
- UNE EN 115:1995, UNE EN 115/A1:1998, UNE EN 115/A2:2005 i UNE EN 115-1:2008 referent a seguretat d'escales mecàniques i andanes mòbils.
- Reial Decret 1314/1997, d'1 d'Agost, mitjançant el qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell 95/16/CE, sobre ascensors.
- Reial Decret 2291/1985, de 8 de Novembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i Preintenció dels mateixos.
- UNE EN 81: 2001 referent a regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors.
- Reial Decret 1027:2007, de 20 de Juliol, mitjançant el qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis.
- Reial Decret 1942:1993, de 5 de Novembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Protecció contra Incendis.
- Reial Decret 2177/1996, de 4 d'Octubre, mitjançant el qual s'aprova la norma bàsica de l'edificació «NBE-CPI/96: Condicions de protecció contra incendis dels edificis».
- Reial Decret 2267: 2004, de 3 de desembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament de Seguretat contra Incendis en Establiments Industrials.
- Reial Decret 2177/2004, de 12 de Novembre, mitjançant el qual es modifica el Reial decret 1215/1997, de 18 de Juliol, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.
- Reial Decret 3151/1968, de 28 de Novembre, mitjançant el qual s'aprova el Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.

- Reial Decret 3275/1982, de 12 de Novembre, sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació.
- Reial Decret 312/2005, de 18 de Març, mitjançant el qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant el foc.
- Reial Decret 393/2007, de 23 de Març, mitjançant el qual s'aprova la Norma Bàsica d'Autoprotecció dels centres, establiments i dependències dedicats a activitats que puguin provocar situacions d'emergència.
- Reial Decret 363/1995 (Reglament sobre notificació de substàncies noves i classificació, envasat i etiquetatge de substàncies perilloses).
- Reial Decret 255/2003 (Reglament sobre classificació, envasat i etiquetatge de preparats perillosos).

12.2 NORMES DE SEGURETAT I INSTRUCCIONS DE TREBALL ESPECÍFIQUES A APLICAR.
PROCEDIMENTS FMB

Tot el personal que participi en l'Obra (contractistes i subcontractistes), haurà de conèixer i aplicar la següent normativa interna de TMB:

- Reglament de viatgers de F.C. Metropolità.
- Normes de Funcionament de F.C. Metropolità.
- Plans d' Autoprotecció.
- Normativa de seguretat per a treballs a les instal·lacions de FCMB (Llibre de Procediments). A continuació es relaciona de forma no exhaustiva els possibles procediments d' aplicació

Procd.	Denominació
D041	Norma de Certificació de PHS a TMB.
P055	Aplicació normativa prevenció de riscos laborals... (RILABEX METRO).
P085	Norma d' ús obligat de les sabates de seguretat.
P086	Norma d' utilització d' extintors.
P087	Norma per a la prevenció d' actius en el transport de càrregues.
P088	Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
P089	Norma d' utilització vestuari i elements de senyalització d' alta visibilitat.
P090	Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
P091	Normes per a la posada a terra de la catenària.
P092	Normes de seguretat per a treballs en zona de vies de xarxa F.C.M.B.
P093	Normes de seguretat per a execució treballs personal extern xarxa F.C.M.B.
P094	Normes realització operacions de tall/reposició de tensió en xarxa F.C.M.B.

Procd.	Denominació
P096	Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció.
P097	Circulació vehicles auxiliars/trens de treball amb tensió de línies.
P103	Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d' aquests.
P104	Treballs als tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil.
P107	Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM.
P108	Obligatorietat ús equips de protecció individual en vies i línies de tracció.
P109	Treball en instal·lacions electromecàniques.
P110	Treballs a la Secció d' Obres i Pintura.
P111	Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió.
P112	Treballs i maniobres en Subcentrals.
P113	Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu.
P129	Aplicació llei 28/2005 sobre el consum de productes del tabac a TMB.
P567	Treballs per a personal extern a les instal·lacions.
P640	Ocupació d' equips de protecció individual EPI's.
P641	Normes de seguretat per a treballs amb eines i màquines portàtils.
P642	Ús de màquines i equips de treball de taller.
P643	Manipulació, càrrega i transport de materials. Maneig manual. Vehicles de transport.
P644	Ús de ponts grua, plomes, polipastos.
P645	Ús de carretons, transpalets, plataformes elevadores, carretó. automotora.
P646	Utilització de productes químics.
P647	Emmagatzematge i apilament de materials.
P649	Moviment i trànsit de persones en tallers Metro.
P651	Moviment de trens i vehicles en Tallers.
P654	Normes de seguretat per a treballs en alçada
P656	Normes de seguretat front a risc elèctric. Recomanacions genèriques
P658	Normes de seguretat enfront del risc de cremades.
P660	Prevenció d'incendis / evacuació.
P732	Normes de Seguretat per a treballs zona platja vies can Boixeres.

Els procediments i consignes es troben actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

Per a l' execució de treballs de Senyalització s' aplicaran les CONSIGNES D' ACTUACIÓ EN TREBALLS DE SENYALITZACIÓ FERROVIÀRIA TMB.

12.3 DISPOSICIONS LEGALS D' APLICACIÓ

El Projecte objecte d' aquest estudi, estarà regulat al llarg de la seva execució pels textos que a continuació s' esmenten, essent d' obligat compliment per a les parts implicades:

- Llei 31/1995, de 8 de Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals (PRL).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (OM 9.3.71) (BOE 11.3.71).
- Ordenança del Treball per a les Indústries de la Construcció, Vidre i Ceràmica (OM 28.8.70) (BOE 5-7-8.9.70).
- Reial Decret pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de Seguretat i Salut en les obres de construcció (RD 1627/1997) (B.O.E: 25/10/97).
- Ordenances Municipals.

Senyalitzacions:

- Reial Decret 485/1997, de 14 d'Abril sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Equips de protecció individual.
- Reial Decret 1407/1.992, de 20 de Novembre, mitjançant el qual es regulen les condicions per a la comercialització i lliure circulació intercomunitària dels equips de protecció individual (modificació Reial Decret 159/1995 de 3 de Febrer).
- Reial Decret 773/1997, de 30 de Maig, sobre disposicions ,mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

Equips de Treball:

- Reial Decret 1215/1997, de 18 de Juliol, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 1435/1992 modificat pel Reial decret 5/1995, que dicta les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre màquines.
- Reial Decret 1495/1986 del 26 de Maig, modificació del Reial Decret 830/1991, que aprova el Reglament de Seguretat en les màquines.

Protecció acústica:

- Reial Decret 1936/1989, de 27 d'Octubre sobre protecció dels treballadors enfront de riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.

- Reial Decret 245/1989, del Ministeri d'Indústria i Energia, de 27 de Febrer. Determinació de la potència acústica admissible de determinat material i maquinària d' obra.
- Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia, de 17 de Novembre de 1989, i modificació del Reial Decret 245/1989.
- Ordre del Ministeri d' Indústria, Comerç i Turisme, de 18 de juliol de 1991. Modificació de l'Annex I del Reial Decret 245/1989.
- Reial Decret 71/1992 del Ministeri d'Indústria, de 31 de Gener, mitjançant el qual s'amplia l'àmbit d'aplicació del Reial decret 245/1989 i s'estableixen noves especificacions tècniques de determinats materials i maquinària d'obra.
- Ordre del Ministeri d'Indústria i Energia, de 29 de Març de 1996 mitjançant el qual es modifica l'Annex I del Reial Decret 245/1989.

Protecció front a fibrociment:

- Reial Decret 396/2006, de 31 de Març, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.

Altres disposicions d' aplicació:

- Reial Decret 486/1997, de 14 d'Abril, mitjançant el qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat en els llocs de treball.
- Reial Decret 487/1997, de 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.
- Reial Decret 488/1997, de 14 d'Abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que incloguin pantalles de visualització.
- Reial Decret 664/1997, de 12 de Maig, sobre la protecció dels treballadors enfront dels riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.
- Reial Decret 665/1997, de 12 de Maig, sobre la protecció dels treballadors enfront dels riscos relacionats en l'exposició als agents cancerígens durant el treball.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (OM 20.9.73) (BOE 9.10.73).
- Instruccions Complementàries al Reglament Electrotècnic del 31 d' octubre de 1973.
- Reglament de Règim Intern de l' Empresa Constructora.
- Llei 8/1998, de 7 d'Abril, sobre infraccions i sancions de l'ordre social. .

- Ordre de 27 de Juny de 1997 mitjançant la qual es desenvolupa el Reial decret 39/1997, de 17 de Gener, mitjançant el qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció en relació a les condicions d'acreditació a les entitats especialitzades com a Serveis de Prevenció aliens a les empreses, d'autorització de les persones o entitats especialitzades que pretenguin desenvolupar l'activitat d'auditoria del sistema de prevenció de les empreses i de autorització de les entitats públiques o privades per desenvolupar i certificar activitats formatives en matèria de prevenció de riscos laborals.
- Reial Decret 949/1997, de 20 de Juny, pel qual s'estableix el certificat de professionalitat de l'ocupació de Tècnic en Prevenció de Riscos Laborals.

12.4 RESPONSABILITATS I OBLIGACIONS ESPECÍFIQUES DE LES PARTS IMPLICADES

12.4.1 OBLIGACIONS DEL PROMOTOR

Abans de l' inici dels treballs, el Promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut, quan en l' Execució de les obres intervingui més d' una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o diversos treballadors autònoms.

(En la introducció del R.D.1627/1997 i en l'apartat 2 de l'Article 2 s'estableix que el contractista i el subcontractista hauran de tenir la consideració d'empresari als efectes previstos en la normativa sobre prevenció de riscos laborals. Com en les obres d' edificació és habitual l' existència de nombrosos subcontractistes, serà previsible l' existència del Coordinador en la fase d' Execució.)

La designació del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut no eximirà el Promotor de les responsabilitats.

El Promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent abans de l'inici de les obres, que es redactarà, segons el que disposa l'Annex III del R.D.1627/1997 havent d'exposar-se a l'obra de forma visible i actualitzant-se si fos necessari.

12.4.2 COORDINADOR EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

La designació del Coordinador en l' elaboració del projecte i en l' Execució de l' obra podrà recaure en la mateixa persona.

El Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l' Execució de l' obra, haurà de desenvolupar les funcions següents:

- Coordinar l' aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que les empreses i personal actuant apliquin de manera coherent i responsable els principis d'acció preventiva que es recullen a l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'Execució de l'obra, i en particular, en les activitats a què es refereix l'Article 10 del R.D.1627/1997.

- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel contractista i, en cas necessari, les modificacions introduïdes en el mateix.
- Organitzar la coordinació d' activitats empresarials previstes a l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l' aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a l' obra.

La Direcció Facultativa assumirà aquestes funcions quan no sigui necessària la designació del Coordinador.

L' empresari haurà de nomenar, entre el personal tècnic adscrit a la contracta, el representant de seguretat que coordinarà l' execució del Pla de Seguretat i Salut i serà el seu representant i interlocutor davant el responsable del seguiment i control del mateix, sempre que no faci el mateix les funcions de manera permanent i continuada.

Abans del començament del servei, l' empresari ha de donar coneixement al responsable del seguiment i control del Pla de qui assumirà els continguts esmentats, així com de les substitucions provisionals o definitives del mateix, en cas que es produeixin.

La persona assignada per a això haurà d' estar especialitzada en prevenció de riscos professionals i acreditar tal capacitat mitjançant l' experiència, diplomes o certificacions pertinents.

El coordinador de la seguretat haurà d' exercir les seves funcions de manera permanent i continuada, per a la qual cosa li serà necessari prestar la dedicació adequada, havent d' acompanyar en les seves visites a l' obra al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i rebre del mateix les ordres i instruccions que procedeixin, així com executar les accions preventives que de les mateixes poguessin derivar-se.

La resta dels tècnics, comandaments intermedis, encarregats i capatàs adscrits a l' obra, tant de l' empresa principal com de les subcontractes, amb missions de control, organització i execució de l' obra, haurien d' estar dotats de la formació suficient en matèria de prevenció de riscos i salut laboral, d' acord amb les comeses a ocupar.

En qualsevol cas, l' empresari haurà de determinar, abans de l' inici de l' obra, els nivells jeràrquics del personal tècnic i comandaments intermedis adscrits a la mateixa, donant coneixement, per escrit, d' això al responsable del seguiment del Pla de Seguretat i Salut.

Els diferents òrgans especialitzats que coincideixin al servei, haurien de coordinar entre si les seves actuacions en matèria preventiva, establint-se per part del contractista la programació de les diverses accions, de manera que s' aconsegueixi una actuació coordinada dels intervinents en el procés i es possibiliti el desenvolupament de les seves funcions i competències en la seguretat i salut del conjunt de l' obra.

L' empresari de l' obra o el seu representant en matèria de prevenció de riscos haurien de posar en coneixement del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut totes les accions preventives que s' hagin de prendre durant el curs de l' obra pels diferents òrgans especialitzats.

L' empresari principal organitzarà la coordinació i cooperació en matèria de seguretat i salut que propiciïn actuacions conjuntes sense interferències, mitjançant un intercanvi constant d' informació sobre les accions previstes o en execució i totes les reunions que siguin necessàries per a contrast de pronunciaments i posada en comú de les actuacions a emprendre.

12.4.2.1 COL·LABORACIÓ AMB EL COORDINADOR DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

L' empresari haurà de proporcionar a l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut quants mitjans siguin precisos perquè pugui dur a terme la seva tasca d' inspecció i vigilància, i el farà acompanyar en les seves visites a l' obra per qui ostenti la seva representació o delegació en la matèria.

L' empresari s' encarregarà de coordinar les diverses actuacions de seguiment i control que es duguin a terme pels diferents òrgans facultats per a això, de manera que no es produeixin interferències i contradiccions en l' acció preventiva i haurà, igualment, establir els mecanismes que facilitin la col·laboració i interconnexió entre els òrgans referits.

L' empresari haurà de possibilitar que l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla pugui seguir el desenvolupament de les inspeccions i investigacions que duguin a terme els òrgans competents. Del resultat de les visites a obra del responsable del seguiment i control del Pla se' n donarà compte per part del contractista principal als representants dels treballadors.

12.4.2.2 REUNIONS DE SEGUIMENT I CONTROL INTERN

Les reunions de seguiment i control intern de la seguretat i salut de l' obra tindran com a objectiu la consulta regular i periòdica dels plans i programes de prevenció de riscos de l' empresa, l' anàlisi i avaluació continuada de les condicions de treball i la promoció d' iniciatives sobre mètodes i procediments per a l' efectiva prevenció dels riscos, així com propiciar l' adequada coordinació entre els diversos òrgans especialitzats que incideixin en la seguretat i salut de l' obra.

En les reunions del Comitè de Seguretat i Salut, quan s' hagués constituït, participaran, amb veu, però sense vot, a més dels seus elements constitutius, els responsables tècnics de la seguretat de l' empresa. Poden participar, en les mateixes condicions, treballadors de l' empresa que comptin amb una especial qualificació o informació respecte de concretes qüestions a debatre en aquest òrgan, o tècnics en prevenció aliens a l' empresa, sempre que així ho demani alguna de les representacions del Comitè.

De no ser preceptiva la constitució de l' esmentat Comitè, es duran a terme reunions que persegueixin els objectius ressenyats i en les quals participaran representants dels treballadors, segons es tracti, i els responsables tècnics de la seguretat de l' empresa, així com les persones referides anteriorment que siguin demanades per aquells. Corresponen a l' empresari o els seus representants l' organització i programació d' aquestes reunions, cas de no venir regulades per les disposicions vigents.

Sens perjudici del que estableix sobre això per la normativa vigent, es durà a terme com a mínim, una reunió mensual des de l' inici de l' obra fins a la seva terminació, amb independència de les quals fossin, a més, necessàries davant de situacions que requereixin una convocatòria urgent, o les quals s' estimin convenients per als qui hi estiguin facultats.

Llevat que es disposi una altra cosa per la normativa vigent o pels Convenis Col·lectius Provincials, les reunions se celebraran en la pròpia obra i dins de les hores de treball. En cas de prolongar-se fora de les mateixes, s' abonaran sense recàrrec, o es 20, si és possible, l' entrada al treball en igual temps, si la prolongació ha tingut lloc durant el descans del migdia. Les convocatòries, ordre d' assumptes a tractar i desenvolupament de les reunions s' establiran de conformitat amb l' estipulat al respecte per les normes vigents o segons acordin els òrgans constitutius de les mateixes.

Per cada reunió que se celebri s' estendrà l' acta corresponent, en la qual es recullin les deliberacions i acords adoptats. Es remetrà una còpia a l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut. Aquest requisit serà indispensable perquè, per part del propi professional pugui donar-se conformitat a l' abonament de les partides corresponents del Pressupost. L' empresari o el seu representant vénen obligats a proporcionar, a més, al tècnic esmentat quanta informació o documentació li sigui demanada pel mateix sobre les qüestions debatudes.

Es portarà, així mateix, un llibre d' actes i es redactarà una memòria d' activitats, i en casos greus i especials d' accidents o malalties professionals s' emetrà un informe complet amb el resultat de les investigacions realitzades i la documentació es posarà a disposició del responsable del seguiment i control del Pla. Amb independència de les reunions anteriorment referides, l' empresari principal haurà de promoure a més, les quals siguin necessàries per possibilitar la deguda coordinació entre els diversos òrgans especialitzats i entre les diferents empreses o subcontractes que poguessin concórrer a l' obra, amb la finalitat d' unificar criteris i evitar interferències i disparitats contraproductes.

12.4.3CAP D' OBRA

És el màxim responsable de l'obra, corresponent a la presa de decisions en matèria preventiva aplicant sempre tot l'establert en l'Art. 11 del RD 1627/97.

Serà la primera persona a satisfer els requeriments del coordinador de Seguretat, juntament amb el tècnic de prevenció.

Marcarà les prioritats i solucionarà les possibles deficiències en matèria de seguretat i salut laboral amb els mitjans humans i materials necessaris.

Si resulta necessària la incorporació d' un tècnic amb el càrrec d' Ajudant de Cap d' Obra, aquest podrà delegar en aquest Ajudant els temes de prevenció que consideri adient, informant prèviament a la Direcció d' Obra.

12.4.4RECURS PREVENTIU

Relatiu a la presència dels recursos preventius:

1. La presència en el centre de treball dels recursos preventius, qualsevol que sigui la seva modalitat d' organització d' aquests recursos serà necessària per als següents casos:
 - a. Quan els riscos puguin veure' s empitjorats o modificats en el desenvolupament del procés o l' activitat, per la concurrència d' operacions diverses que es desenvolupin successivament i simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.
 - b. Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com a perillosos o amb riscos especials.
 - c. Quan la necessitat de la presència de recurs preventiu sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin a causa de les condicions de treball detectades.
2. Es consideraran recursos preventius, als quals l' empresari podrà assignar la presència, als següents:
 - a. Un o diversos treballadors designats de l' empresa.
 - b. Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l' empresa.
 - c. Un o diversos membres del o dels serveis de prevenció aliens concertats per l' empresa. Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius aquests hauran de col·laborar entre si.
3. Els recursos preventius a què es refereix l' apartat anterior hauran de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determini la seva presència.
4. No obstant l' assenyalat en els apartats anteriors, l' empresari podrà assignar la presència de forma expressa a un o diversos treballadors de l' empresa que, sense formar part del Servei de Prevenció propi ni ser treballadors designats, reuneixin els coneixements, la qualificació i l' experiència necessaris en les activitats o processos a què es refereix l' apartat 1 i comptin amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions del nivell bàsic.

En aquest supòsit, aquests treballadors hauran de mantenir la necessària col·laboració amb els recursos preventius de l'empresari.

Serà necessària la presència de Recursos Preventius en els casos que s' enumeren a continuació:

- Quan els riscos d' un procés o activitat puguin veure' s agreujats o modificats per concórrer operacions successives o simultànies que precisin d' un control de la correcta aplicació dels mètodes de treball prèviament elaborats.
- Quan es realitzin activitats que comportin riscos especials com són:
 - Treballs amb riscos especialment greus de caiguda en alçada
 - Treballs amb risc de soterrament o ofegament
 - Treballs amb màquines antigues sense declaració CE de conformitat
 - Treballs en espais confinats
 - Treballs amb risc d' ofegament per immersió
 - Els treballs indicats en l'Annex II del RD 1627/97 d'obres de construcció.
- Quan així ho requereixi la "Inspecció de Treball i Seguretat Social" a causa de les circumstàncies de les condicions de treball detectades.

12.4.5 PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

En aplicació de l' Estudi de Seguretat i Salut, el contractista, abans de l' inici de l' obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el qual s' analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi de Seguretat i Salut i en funció del seu propi sistema d' execució d' obra. En aquest Pla s' inclouran, si s' escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, i que no podran implicar disminucions dels nivells de protecció previstos en aquest Estudi de Seguretat i Salut.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l' inici de l' obra, pel Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l' execució de l' obra. Aquest podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d' execució de la mateixa, de l' evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l' obra, però sempre amb l' aprovació expressa del Coordinador. Quan no fos necessària la designació del Coordinador, les funcions que se li atribueixen seran assumides per la Direcció Facultativa.

Els qui intervinguin en l' execució de l' obra, així com les persones o organismes amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses que hi intervinguin i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportuns. El Pla estarà a l' obra a disposició de la Direcció Facultativa.

12.4.6 OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES

El contractista i subcontractistes estaran obligats a:

1. Aplicar els principis d' acció preventiva que es recullen a l' article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i en particular:
 - a. El manteniment de l' obra en bon estat de neteja.
 - b. L' elecció de l' emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d' accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
 - c. La manipulació de diferents materials i la utilització de mitjans auxiliars.
 - d. El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'Execució de les obres, per tal de corregir els defectes que poguessin afectar la seguretat i salut dels treballadors.
 - e. La delimitació i condicionament de les zones d' emmagatzematge i dipòsit de materials, en particular si es tracta de matèries perilloses.
 - f. L' emmagatzematge i evacuació de residus i runes.
 - g. La recollida de materials perillosos utilitzats.
 - h. L' adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - i. La cooperació entre tots els que intervinguin en l' obra.
 - j. Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir i fer complir el seu personal l' establert en el Pla de Seguretat i Salut.
3. Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte les OBLIGACIONS sobre coordinació de les activitats empresarials previstes en l'Article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, així com complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV del R.D.1627/1997.
4. Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s' hagin d' adoptar en el que es refereixi a seguretat i salut.
5. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l' Execució de l' obra.

Seràn responsables de la correcta Execució de les Mesures preventives fixades en el Pla, així com a les obligacions que li correspondran directament o, en el seu cas, als treballs autònoms contractats per ells.

Tanmateix, respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l' incompliment de les Mesures previstes en el Pla.

Les responsabilitats del Coordinador, Direcció Facultativa i el Promotor no eximiran de les seves responsabilitats els contractistes i subcontractistes.

12.4.7 OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS

Els treballadors autònoms estan obligats a:

1. Aplicar els principis de l' acció preventiva que es recullen en l' article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:
 - a. El manteniment de l' obra en bon estat d' ordre i neteja.
 - b. L' emmagatzematge i evacuació de residus i runes.
 - c. La recollida de materials perillosos utilitzats.
 - d. L' adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - e. La cooperació entre tots els que intervinguin en l' obra.
 - f. Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir les disposicions mínimes establertes en l'Annex IV del R.D.1627/1997.
3. Ajustar la seva actuació conforme als deures sobre coordinació de les activitats empresarials previstes a l' article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura de la seva actuació coordinada que s' hagués establert.
4. Complir amb les obligacions establertes per als treballadors en l' article 29, apartats 1 i 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
5. Utilitzar equips de treball que s' ajustin al que disposa el R.D.1215/ 1997.
6. Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els terminis previstos en el R.D.773/1997.
7. Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut.

Els treballadors autònoms hauran de complir el que estableix el Pla de Seguretat i Salut.

Nomenaments:

El Recurs Preventiu ha de ser assignat per cada empresari, podent ser:

- Un o diversos treballadors designats per l' empresa.
- Un o diversos membres del Servei de Prevenció propi de l' empresa.
- Un o diversos membres del Servei de Prevenció Aliè contractat per l' empresa.
- Un o diversos treballadors amb coneixements, qualificació i experiència en aquestes activitats i processos perillosos i que comptin amb formació preventiva (mínim el curs bàsic).

El nomenament del recurs preventiu quedarà registrat i indicat dins de l' avaluació de riscos de l' empresa, en aquells casos en què sigui necessària la seva presència, havent d' estar present aquesta persona en el Centre de treball mentre duri la situació que ha determinat la seva presència.

En cas d' existir concurrència d' activitats preventives en un mateix Centre de treball, l' obligació de designar Recursos recaurà en cada empresa que realitzi les operacions concurrents, activitats, processos perillosos o amb riscos especials.

Obligatorietat de Recurs Preventiu:

A continuació es presenta el llistat no exhaustiu d' operacions que serà necessària obligatòriament la presència de com a mínim un recurs preventiu:

- Treballs que impliquin un risc de caiguda d' alçada.
- Treballs de muntatge, desmuntatge i transformació de bastides.
- Treballs subterranis en pous o galeries.
- Treballs en espais confinats.
- Treballs de demolició.
- Treballs que impliquin immersió sota l' aigua.
- Treballs en vies o en les seves proximitats que hi hagi circulació de ferrocarrils.
- Treballs amb instal·lacions en tensió.
- Treballs propers a elements en tensió.
- Treballs que impliquin l' accés a recintes de serveis i evoluents de material elèctric.
- Treballs que es realitzin moviments en proximitat a línies aèries o altres instal·lacions elèctriques.

- Treballs amb el risc d' incendi o explosió.
- Treballs en calent Treballs on pugui existir exposició a radiacions ionitzants.
- Treballs que impliquin la manipulació d' agents químics perillosos.
- Treballs amb agents cancerígens.
- Treballs amb amiant.
- Operacions desenvolupades per treballadors de recent incorporació en període d' aprenentatge.

12.5 COMUNICACIÓ DE RISCOS A TERCERS

Correspondrà a les empreses contractades i subcontractades determinar els riscos laborals específics de les diferents activitats per a les quals han estat contractades, definint els riscos en les diferents tasques o llocs de treball, d' acord amb la normativa vigent i segons la bona pràctica professional, i donar-los a conèixer a tot el seu personal. Per aquest motiu, les empreses contractades i subcontractades hauran d' elaborar l' avaluació de riscos dels llocs de treball que comprenguin totes les activitats objecte de contracte.

Les empreses contractades i subcontractades hauran de comunicar formalment els riscos que es derivin de l' execució de les activitats contractades que puguin afectar els llocs de treball, instal.lacions, activitats de F.C. Metropolità o usuaris, així com les mesures tècniques o organitzatives per eliminar o reduir els riscos o les conseqüències dels mateixos. L' empresa contractada principal haurà de vetllar pel compliment d' aquesta comunicació.

12.6 LLIBRE D' INCIDÈNCIES

En cada centre de treball existirà, amb finalitat de control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, un llibre d' incidències que constarà de fulls per duplicat i que serà facilitat pel Col.legi professional al qual pertanyi el Tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.

Hauran de tenir accés al llibre d' incidències, la Direcció Facultativa, els contractistes i subcontractistes, els treballadors autònoms, les persones amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que hi intervinguin, els representants dels treballadors, i els tècnics especialitzats de les administracions públiques competents en aquesta matèria, els que podran fer anotacions en el mateix.

Únicament es podran fer anotacions en el llibre d' incidències relacionades amb el compliment del Pla.

Efectuada una anotació en el llibre d' incidències, el Coordinador estarà obligat a remetre en el termini de vint-i-quatre hores una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on es realitza l' obra. Igualment notificarà aquestes anotacions al contractista i als representants dels treballadors.

12.7 LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ

En compliment de la Llei 32/2006 i del RD 1109/2007, en tota obra de construcció, cada contractista disposarà d'un Llibre de Subcontractació.

En aquest llibre que romandrà en tot moment en l' obra, quedarà reflectit, per ordre cronològic des de l' inici dels treballs, totes les subcontractacions realitzades en l' obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms, el seu nivell de subcontractació i l' empresa comitent, l' objectiu del seu contracte, la identificació de la persona amb facultats d' organització i direcció de cada subcontractista i, si s' escau, dels representants legals dels treballadors de la mateixa, les respectives dates de lliurament de la part del Pla de Seguretat i Salut que afecti cada empresa subcontractista i treballador autònom, així com les instruccions elaborades pel Coordinador de Seguretat i Salut per marcar la dinàmica i desenvolupament del procediment de coordinació establert, i les anotacions efectuades per la Direcció Facultativa sobre l' aprovació de cada subcontractació excepcional.

En el Llibre de Subcontractació tindran accés el Promotor, la Direcció Facultativa, el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d' execució d' obra, les Empreses i Treballadors Autònoms que intervinguin en l' obra, els Tècnics de Prevenció, els Delegats de Prevenció, l' Autoritat Laboral i els Representants dels Treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l' execució de l' obra.

12.8 ASSEGURANCES DE RESPONSABILITAT CIVIL

Els tècnics responsables disposaran d' una assegurança de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional.

El Contractista disposarà de cobertura de responsabilitat civil en l' exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com a constructor per:

- Danys nascuts de culpa o negligència, imputables a ell o a les persones per les quals ha de respondre.
- Danys a terceres persones de les quals pugui resultar responsabilitat civil extracontractual al seu càrrec.

S' entén que aquesta responsabilitat civil haurà de ser ampliada al camp de la responsabilitat civil patronal.

El Contractista està obligat a la contractació d' una assegurança en la modalitat a tot risc a la construcció durant el termini d' execució de l' obra, amb ampliació a un període de garantia d' un any, comptat a partir de la data de recepció definitiva de l' obra.

12.9 NORMES GENERALS DE SEGUIMENT I CONTROL

12.9.1 PRESA DE DECISIONS

Amb independència que per part de l' empresari, el seu representant, els representants legals dels treballadors o Inspecció de Treball es pugui dur a terme la vigilància i control de l' aplicació correcta i

adequada de les mesures preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut, la presa de decisions en relació amb el mateix correspondrà únicament a l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seu seguiment, llevat que es tracti de casos que s' hagin d' adoptar mesures urgents sobre la marxa que, en qualsevol cas, podran ser modificades amb posterioritat si el referit tècnic no les estima adequades.

En aquells altres supòsits de riscos greus i imminents per a la salut dels treballadors que facin necessària la paralització dels treballs, la decisió haurà de prendre's per qui detecti l' anomalia referida i estigui facultat per a això sense necessitat de comptar amb l' aprovació prèvia del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, encara que se n' hagi de donar coneixement immediat, a fi de determinar les accions posteriors.

12.9.2 AVALUACIÓ CONTÍNUA DELS RISCOS

Per part de l' empresari principal es durà a terme durant el curs de l' obra una avaluació continuada dels riscos, haurà d' actualitzar les previsions inicials, reflectides en el Pla de Seguretat i Salut, quan canviïn les condicions de treball o en ocasió dels danys per a la salut que es detectin, proposant en conseqüència, si s' escau, la revisió del Pla aprovat al responsable del seu seguiment i control abans de reiniciar els treballs afectats. Així mateix, quan es plantegin modificacions de l' obra projectada inicialment, canvis dels sistemes constructius, mètodes de treball o procés d' execució previstos, o variacions dels equips de treball, l' empresari haurà d' efectuar una nova avaluació de riscos previsible i, en base a això, proposar, si s' escau, les mesures preventives a modificar, en els termes ressenyats anteriorment.

12.9.3 CONTROLS PERIÒDICS

L' empresa ha de dur a terme controls periòdics de les condicions de treball, i examinar l' activitat dels treballadors en la prestació dels seus serveis per detectar situacions potencialment perilloses.

Quan es produeixi un dany per a la salut dels treballadors o, si amb ocasió de la vigilància de l' estat de salut dels mateixos respecte de riscos específics, s' apreciessin indicis que les mesures de prevenció adoptades resulten insuficients, l' empresari haurà de dur a terme una investigació al respecte, a fi de detectar les causes d' aquestes realitzades. Sens perjudici que s' hagi de notificar a l' autoritat laboral, quan escaigui per cas d' accident.

Així mateix, l' empresari haurà de portar el control i seguiment continu de la sinistralitat que pugui produir-se a l' obra, mitjançant estadis en els quals es reflecteixin: tipus de control, nombre d' accidents, tipologia, gravetat i durada de la incapacitat (si escau) i relacions de parts d' accidents cursats i deficiències. Totes aquestes dades se subministraran al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut en format paper i suport informàtic, amb independència d' altres agents intervinents exigits per les normes en vigor.

L' empresa principal haurà de vigilar que els subcontractistes compleixen la normativa de protecció de la salut dels treballadors i les previsions establertes en el Pla de Seguretat i Salut, en l' execució dels treballs que desenvolupin en l' obra. El personal directiu de l' empresa principal, delegat o representant del contractista, tècnics i comandaments intermedis adscrits a l' obra hauran de complir personalment i fer

complir el personal a les seves ordres l' establert en el Pla de Seguretat i Salut i les normes o disposicions vigents sobre la matèria.

12.9.4 ADEQUACIÓ DE MESURES PREVENTIVES I ADOPCIÓ DE MESURES CORRECTORES

Quan, com a conseqüència dels controls i investigacions anteriorment ressenyades, s' apreciarà per l' empresari la inadequació de les mesures i accions preventives utilitzades, es procedirà a la modificació immediata de les mateixes en el cas de ser necessari, proposant al responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut la seva modificació en el cas que afectin a treballs que encara no s' hagin iniciat. En qualsevol cas, fins que no es puguin materialitzar les mesures preventives provisionals que puguin eliminar o disminuir el risc, s' interrompran, si fos necessari, els treballs afectats.

Quan l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés una infracció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals o la inadequació a les previsions reflectides en el Pla de Seguretat i Salut i requerís a l' empresari per a l' adopció de les mesures correctores que procedixin mitjançant la corresponent anotació en el llibre d' incidències, l' empresari vindrà obligat a la seva execució en el termini que es fixi per a això.

12.9.5 PARALITZACIÓ DELS TREBALLS

Quan el Tècnic responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut observés l' existència de risc d' especial gravetat o d' urgència, podrà disposar la paralització dels talls afectats o de la totalitat de l' obra, en el seu cas, havent de l' empresa principal assegurar el coneixement d' aquesta mesura als treballadors afectats.

Si amb posterioritat a la decisió de paralització es comprovés que han desaparegut les causes que van provocar el risc motivador de tal decisió o s' han disposat les mesures oportunes per evitar-ho, podrà acordar-se la represa total o parcial de les tasques paralitzades mitjançant l' ordre oportuna.

El personal directiu de l' empresa principal o representant del mateix així com els tècnics i comandaments intermedis adscrits a l' obra, hauran de prohibir o paralitzar, en el seu cas, els treballs que s' adverteixi perill imminent d' accidents o d' altres sinistres professionals, sense necessitat de comptar prèviament amb l' aprovació de l' Arquitecte Tècnic responsable del seguiment i control del Pla, si bé se li haurà de comunicar immediatament aquesta decisió.

Al seu torn, els treballadors podran paralitzar la seva activitat en el cas que, al seu parer, existís un risc greu i imminent per a la salut, sempre que s' hagués informat el superior jeràrquic i no s' haguessin adoptat les necessàries mesures correctives. S' exceptuen d' aquesta obligació d' informació els casos en què el treballador no pogués posar-se en contacte de forma immediata amb el seu superior jeràrquic. En els supòsits ressenyats no podrà demanar-se als treballadors que reprenguin la seva activitat mentre persisteixi el risc denunciat. De tot això s' ha d' informar, per part de l' empresari principal o el seu representant, als treballadors, amb antelació a l' inici de l' obra o en el moment de la seva incorporació a aquesta.

Quan el Coordinador i durant l' Execució de les obres, observis incompliment de les Mesures de seguretat i salut, advertirà el contractista i deixarà constància de tal incompliment en el llibre d' incidències, quedant

facultat per, en circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització de talls o, en cas necessari, de la totalitat de l' obra.

Informarà d' aquest fet als efectes oportuns, a la Inspecció de Treball i Seguretat Social de la província on es realitza l' obra. Igualment notificarà al contractista, i en cas necessari als subcontractistes i/o autònoms afectats de la paralització i als representants dels treballadors.

12.9.6 REGISTRE I COMUNICACIÓ DE DADES I INCIDÈNCIES

Les anotacions que s' incloguin en el llibre d' incidències estaran únicament relacionades amb la no observança de les instruccions, prescripcions i recomanacions preventives recollides en el Pla de Seguretat i Salut.

Les anotacions en el referit llibre només podran ser efectuades per l' Aparellador o Arquitecte Tècnic responsable del seguiment del Pla de Seguretat i Salut, per la Direcció facultativa, pel contractista principal, pels subcontractistes o els seus representants, per tècnics dels Centres Provincials de Seguretat i Salut, per la Inspecció de Treball, per membres del Comitè de Seguretat i Salut i pels representants dels treballadors en l' obra.

Efectuada una anotació en el llibre d' incidències, l' empresari principal haurà de remetre en el termini màxim de 24 hores còpies a la Inspecció de Treball de la província que es realitza l' obra, al responsable del seguiment i control del Pla, al Comitè de Salut i Seguretat i al representant dels treballadors. Conservarà les destinades a si mateix, adequadament agrupades, en la pròpia obra, a la disposició dels anteriorment relacionats.

Sense perjudici de la seva consignació en el llibre d' incidències, l' empresari haurà de posar en coneixement del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut, de forma immediata, qualsevol incidència relacionada amb el mateix, deixant-ne constància fefaent.

Quants suggeriments, observacions, iniciatives i alternatives siguin formulades pels òrgans que resultin legitimades per a això, sobre Pla de Seguretat i Salut, sobre les mesures de prevenció adoptades o sobre qualsevol incidència produïda durant l' execució de l' obra, hauran de ser comunicades al més aviat possible per l' empresari al responsable del seguiment i control del Pla.

Els comunicats d' accidents, notificacions i informes relatius a la Seguretat i Salut que es cursin per escrit pels qui estiguin facultats per a això, haurien de ser posats a disposició del responsable del seguiment i control del Pla de Seguretat i Salut. Les dades obtingudes com a conseqüència dels controls i investigacions previstos en els apartats anteriors seran objecte de registre i arxiu en obra per part de l' empresari, i hi haurà de tenir accés el responsable del seguiment i control del Pla.

12.10 DRETS DELS TREBALLADORS

Els contractistes i subcontractistes haurien de garantir que els treballadors rebin una formació i informació adequada i comprensible de totes les mesures que s' hagin d' adoptar quant a la seva seguretat i salut en l' obra. Una còpia del Pla de Seguretat i Salut i de les seves possibles modificacions, a efectes del seu

coneixement i seguiment, serà facilitada pel contractista als representants dels treballadors en el centre de treball.

13 EQUIP REDACTOR

Amb data 22 de gener 2026 se signa L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT del Projecte “MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB” amb codi PI_F.25640.1_PCONS

Ignacio Barrios Orrios
SPRL MARE NOSTRUM, S.L.



14 ANNEXOS

14.1 ANNEX 1: RELACIÓ DE NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ

Procd.	Denominació
D041	Norma de Certificació de PHS a TMB.
P055	Aplicació normativa prevenció de riscos laborals... (RILABEX METRO).
P085	Norma d' ús obligat de les sabates de seguretat.
P086	Norma d' utilització d' extintors.
P087	Norma per a la prevenció d' actius en el transport de càrregues.
P088	Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
P089	Norma d' utilització vestuari i elements de senyalització d' alta visibilitat.
P090	Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
P091	Normes per a la posada a terra de la catenària.
P092	Normes de seguretat per a treballs en zona de vies de xarxa F.C.M.B.
P093	Normes de seguretat per a execució treballs personal extern xarxa F.C.M.B.
P094	Normes realització operacions de tall/reposició de tensió en xarxa F.C.M.B.
P096	Ús detector presència de tensió en corrent continu per a línies de tracció.
P097	Circulació vehicles auxiliars/trens de treball amb tensió de línies.
P103	Realització de treballs en canvis de vies o en les proximitats d' aquests.
P104	Treballs als tallers i cotxeres del servei de Material Mòbil.
P107	Execució de treballs personal extern a Tallers, Cotxeres o dependències MM.
P108	Obligatorietat ús equips de protecció individual en vies i línies de tracció.
P109	Treball en instal·lacions electromecàniques.
P110	Treballs a la Secció d' Obres i Pintura.
P111	Treballs i maniobres en instal·lacions d'alta tensió.
P112	Treballs i maniobres en Subcentrals.
P113	Treballs i maniobres en línies de tracció en corrent continu.
P129	Aplicació llei 28/2005 sobre el consum de productes del tabac a TMB.
P567	Treballs per a personal extern a les instal·lacions.
P640	Ocupació d' equips de protecció individual EPT´s.
P641	Normes de seguretat per a treballs amb eines i màquines portàtils.
P642	Ús de màquines i equips de treball de taller.
P643	Manipulació, càrrega i transport de materials. Maneig manual. Vehicles de transport.
P644	Ús de ponts grua, plomes, polipastos.
P645	Ús de carretons, transpalets, plataformes elevadores, carretó. automotora.
P646	Utilització de productes químics.
P647	Emmagatzematge i apilament de materials.
P649	Moviment i trànsit de persones en tallers Metro.
P651	Moviment de trens i vehicles en Tallers.

Procd.	Denominació
P658	Normes de seguretat enfront del risc de cremades.
P654	Normes de seguretat per a treballs en alçada
P656	Normes de seguretat front a risc elèctric. Recomanacions genèriques
P660	Prevenció d'incendis / evacuació.
P732	Normes de Seguretat per a treballs zona platja vies can Boixeres.

Els procediments i consignes es troben actualitzats a la Biblioteca de la BD Achilles.

14.2 ANNEX 2: CONSIGNES D' ACTUACIÓ EN CAS D' EMERGÈNCIA

Les CONSIGNES D' ACTUACIÓ EN CAS D' EMERGÈNCIA

	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 1 de 2

MANTENIR LA CALMA, CENTRAR-SE I PRIORITZAR LES ACCIONS

1.- PROTEGIR

A vostè mateix per evitar més riscos. Si és possible, protegir als afectats i eliminar o minimitzar els agents causants de l'emergència.

NO POSAR MAI EN PERILL LA PRÒPIA INTEGRITAT FÍSICA NI LA DEL PERSONAL QUE ES TROBA AL CENTRE.

2.- AVISAR

Al vigilant de les instal·lacions (telèfon de contacte indicat a la pàgina següent)

INDICAR CLARAMENT:

1. NOM - IDENTIFICACIÓ
2. UBICACIÓ
3. TIPOLOGIA D'EMERGÈNCIA
4. NÚMERO D'AFECTATS

En cas d'emergència greu o de no poder contactar amb el vigilant, accionar directament un pulsador d'emergència.



3.- ACTUAR

EN CAS D'INCENDI

- Seguir les instruccions del personal del centre.
- Deixar els equips de treball en posició de seguretat i sense obstaculitzar zones de pas.
- Tancar sense clau les portes.
- Tancar les finestres.
- Sortir sense aturar-se.
- No portar objectes voluminosos.
- No retrocedir a buscar objectes personals.
- No retrocedir, excepte si la via està tallada per fum o per foc.
- Utilitzar les escales. No fer servir mai ascensors ni muntacàrregues.
- No treure els vehicles de les zones d'aparcament.
- Dirigir-se al punt de reunió (ubicació indicada a la pàgina següent).

ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS ADIENTS, PODRÀ FER SERVIR ELS EQUIPS D'EXTINCIÓ

EN CAS D'EMERGÈNCIA MÈDICA

- No deixar sol al ferit. Romandre al seu costat fins l'arribada d'ajuda.
- Si es tracta d'un accident per traumatisme, no mobilitzar al ferit.
- No donar menjar ni begudes al ferit.
- No administrar medicaments.

ÚNICAMENT SI TÉ CONEIXEMENTS DE PRIMERS AUXILIS, ELS PODRÀ ADMINISTRAR AL FERIT FINS L'ARRIBADA D'ASSISTÈNCIA SANITÀRIA

	ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIA ALS CENTRES DE TREBALL DE TMB.	Data : 28/04/11 Pàgina 2 de 2

Telèfons d'emergència i punts de reunió dels centres de treball de TMB

Centre de Treball	Telèfon	Punt de Reunió
Zona Franca II	93 298 70 70	Davant l'entrada de l'edifici (al costat del restaurant "El Quesito").
Miramar	93 214 90 23 93 214 53 15	A la vorera al costat de l'entrada per vianants.
Sagrera (Estivill)	93 214 85 16	Cantonada Estivill / Hondures.
Sagrera (Hondures)	93 214 84 27	Jardins Hondures (al costat de la sortida per carrer Hondures).
Santa Eulàlia	93 214 83 79	Al pati, davant la rampa d'accés al magatzem subterrani.
Can Boixeres	93 214 86 60	El pati exterior davant de la porteria.
Triangle (Metro)	93 214 81 05	Al pati exterior entre la porta de sortida d'autobusos i la rampa d'accés a metro.
Mercat Nou	93 214 88 48	Al costat de la porta de sortida del centre pel carrer Burgos.
Sant Genis	93 214 85 86	Al costat de la porta d'entrada de material per via (costat porta C)
Roquetes	93 214 89 47	A la vorera contrària al carrer Fanals davant de l'entrada.
Vilapicina	93 214 80 90	Al pati exterior al costat de porteria.
Guadalupe	93 372 00 64	A l'exterior al costat de l'accés al centre.
Hospital Bellvitge		A l'exterior, al costat rampa d'accés de vehicles.
Can Zam	93 281 80 82	Exterior rampa d'entrada de vehicles.
Taller ZAL		A l'exterior, davant l'entrada per vianants situada al costat del CON ZF
CON Ponent	93 335 88 02	Porta d'accés d'autobusos al centre
CON Zona Franca	93 263 22 05	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
CON Horta	93 428 45 71	A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.
CON Triangle	93 345 09 30	A la vorera al costat de la porta d'accés d'autobusos.
Tranvia Blau		A la vorera al costat de la porta d'accés per vianants.

14.3 ANNEX 3: CONSIGNES D' ACTUACIÓ PELS TREBALLS DE SENYALITZACIÓ FERROVIÀRIA



Metro

1 CONSIGNAS DE ACTUACIÓN EN TRABAJOS DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA TMB.

Complementando las REGLAS DE ORO de trabajos de Señalización Ferroviaria (**ANEXO 1: REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS EN ENCLAVAMIENTOS**) se detallan las **CONSIGNAS DE ACTUACIÓN EN TRABAJOS DE SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA TMB** para trabajos en el ámbito de Señalización Ferroviaria para el personal externo de FMB.

1.1 Personal en actuaciones de Señalización

A continuación se detalla la operativa de Comunicación adecuada para la realización de trabajos en el ámbito de Señalización Ferroviaria de FMB.

Los actores y las actuaciones mínimas que se deben realizar en trabajos para Señalización son:

- **Piloto Homologado de Metro (PHM).**
- **Recurso Preventivo.**
- **Responsable actuación.**
- **Responsable de la actividad:** controla las personas, la actuación, montaje y que actuación se realice correctamente. Esta será el encargado de informar sobre cualquier problema que ocurriera y garantizar que se informa adecuadamente. Las argumentaciones de cada actuación se solicitarán al Responsable de la actuación
- **Piloto Homologado de Metro (PHM):** es el interlocutor con CCM de la entrada a Vía para realizar los trabajos, de la terminación de los mismos y salida de de la zona de vía.
- **Recurso Preventivo:** solo para velar por la seguridad mientras dure la actuación en la vía.

Se detallan los teléfonos de contacto para interlocutar con TMB:

- **Ingeniero CCM (Sagrera)** **648 166 150 (67590)**
- **Mantenimiento Señalización (Boixeres)** **93.214.8656 (88656)**
- **Operador de línea** **19X91 donde X es el número de Línea de metro.**
- **Mantenimiento Vías (Boixeres)** **93.214.8525 (88525)**



Metro

1.2 Operativa de Comunicación en actuaciones de Señalización

Todo trabajo para el personal externo de FMB, incluye acceso a un enclavamiento, aunque no implique manipulación de las instalaciones, debe ser puesto en conocimiento del Departamento de Proyectos de Señalización, con la debida antelación. Para ello se remitirá a dicho departamento la correspondiente **Petición de Trabajos**.

Si los trabajos han sido autorizados, la persona **responsable** designada por el Contratista (el piloto, el jefe de obra o Ingeniero responsable según el caso, deberá vigilar por el cumplimiento de los siguientes puntos:

a) Tanto al llegar como al finalizar los trabajos en el enclavamiento, **informar según se describe en las Reglas de Oro. Se incorpora al INGENIERO CCM:**

- **Ingeniero CCM (Sagrera)** **648 166 150 (67590)**
- **Mantenimiento Señalización (Boixeres)** **93.214.8656 (88656)**
- **Operador de línea** **19X91 donde X es el número de Línea de metro.**

b) **Cumplimiento de las diversas normativas de aplicación** internas de FMB, Reglas de Oro, seguridad y salud, etc. Las Reglas de Oro se adjuntan en el **ANEXO 1: REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS EN ENCLAVAMIENTOS** de este documento y también pueden consultarse en un tablón en todos los enclavamientos.

c) **Asegurar la disponibilidad de la instalación para iniciar el Servicio con normalidad.** El personal, una vez finalizados los trabajos de señalización, permanecerá localizable en el enclavamiento para asegurar el correcto inicio del servicio en aquellas actuaciones que puedan afectar a la correcta funcionalidad de la instalación.

1.3 Manipulación de equipos de Señalización.

La liberación artificial de circuitos de vía y la comprobación artificial de agujas (actuaciones críticas) **NO SON APROBADAS** (por defecto) para los Sistemas de Señalización para el personal externo de FMB.

En los casos en que sea necesario realizarlas, se deberá registrar cada circuito o aguja falseados en una hoja como la del **ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO DE PROVISIONALIDADES PARA INSTALACIONES EN SERVICIO.**

Para la liberación artificial de circuitos o la comprobación artificial de agujas se requerirán las siguientes condiciones:

- Se realizará preferentemente en presencia de un técnico del Departamento de Proyectos de Señalización Ferroviaria TMB.
- Si no es posible la presencia del técnico de FMB, **sólo podrá ser realizado si la obra ha sido planificada previamente** y se ha **autorizado por escrito** por Proyectos de Señalización Ferroviaria TMB.

ANEXO 1: REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS EN ENCLAVAMIENTOS



INFORMAR ANTES DEL INICIO DE LOS TRABAJOS

Al llegar siempre avisar:
Al Operador de Tráfico del CCM (ext. 19L91, donde L es el número de esta línea de Metro)
Al responsable de turno de STC (ext. 8656 y 8279)

En caso de atención de incidencias informarles en lo posible de:
Delimitación de si es campo o enclavamiento
Estimación del tiempo de resolución

En caso de realización de trabajos planificados informarles del:
Motivo
Posibles afectaciones y mensajes de alarma por los trabajos a realizar.



PRECAUCIONES A CUMPLIR EN ACTUACIONES EN ACCIONAMIENTOS DE AGUJA

En atención de incidencias preguntar al Operador de Tráfico del CCM y, si hay, al Responsable Local de la incidencia, si se han realizado agujas manualmente. En caso afirmativo:
Confirmar para cada uno de los motores conjugados del cambio en que han actuado si se ha bloqueado la maniobra localmente dejando las manetas puestas o en los accionamientos Bombardier y Dimetronic el desconector de maneta abierto.

Si no se ha realizado el punto anterior se deberá realizar o dejar sin 220 V la maniobra de alimentación de cada uno de los motores conjugados (retirar los fusibles del 220V o bajar magnetotérmico del modulo del motor en Bombardier).
Antes de realizar cualquier manipulación en campo sobre los accionamientos solicitar al operador del Telemando de Tráfico que bloquee desde el propio telemando el accionamiento sobre el que vamos a trabajar y su conjugado.
No se retiraran manetas o repondrán la alimentación de la maniobra hasta que no se hayan subsanado las causas que motivaron el accionamiento manual.
Si durante la reparación es necesaria la retirada de la manetas y reposición de alimentación de las maniobras para verificar la recuperación de la comprobación, se realizará con presencia de personal en vía que verifique en todo momento la posición de la agujas y asegure que se colocan las manetas a cada paso de tren.
Los fusibles se repondrán en un momento que nos aseguremos que no circulan trenes en las agujas .
En el caso de realizar movimientos de accionamientos desde el cuadro de mando local , previamente se informará al CCM por si considera necesario informar vía radio de estos movimientos al personal que eventualmente se encuentre en la zona de vías. Es obligación de las personas que realizan trabajos en vía tomar las oportunas medidas de protección según normativa establecida.



PRECAUCIONES A CUMPLIR EN ACTUACIONES EN ENCLAVAMIENTOS

Se deben dejar sin alimentación (retirar los fusibles del 220V o bajar magnetotérmico del modulo del motor en Bombardier) la maniobra de todos los accionamientos del enclavamiento antes de las siguientes actuaciones:

Enclavamientos de Cableado libre: Manipulación de las cadenas de mando: Revisión de cableados de cadenas, de relés, sustitución de relés, etc.

Enclavamientos Electrónicos: Apagados y arranques.

Una vez realizadas las actuaciones no se colocarán fusibles hasta verificar la estabilidad del sistema.
Los fusibles se repondrán en un momento que nos aseguremos que no circulan trenes en las agujas correspondientes.



Metro



INFORMAR AL FINAL DE LOS TRABAJOS

Antes de marchar del enclavamiento se debe :

Dejar nota clara y visible si se ha realizado alguna actuación en la que queda modificado, aunque sea temporalmente, el cableado, ajuste, configuración, etc., de algún elemento. Se deberá indicar en la nota la situación actual, fecha ,agente y motivo.
Solicitar al Operador de Tráfico de CCM que reconozca todas las alarmas del enclavamiento, que verifique que no le queda ninguna activa , que no hay ningún bloqueo de elemento de campo activado y que en la pantalla está todo correcto. En el caso de resolución incidencias pedir confirmación al Operador de Tráfico de CCM de que se ha recuperado la funcionalidad afectada e informarle de cómo queda: resuelta, en observación, pendiente, etc.
Informar siempre al Operador de Tráfico de CCM y al responsable de turno de STC de nuestra salida y estado de los trabajos.



Estas reglas son de obligado cumplimiento para el personal de FC Metropolità y Externo



Metro

ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO DE PROVISIONALIDADES PARA
INSTALACIONES EN SERVICIO

Objetivo: registro por el contratista de las liberaciones artificiales de circuitos de vía y comprobaciones artificiales de agujas que pueden afectar a la seguridad en caso de no ser normalizadas adecuadamente, así como registrar su normalización y prueba al final de los trabajos.

Metodología: se anotará en el apartado correspondiente cada elemento modificado. En los apartados que no apliquen se anotará un "N.A". Una vez finalizadas las pruebas y restituido al estado inicial, se anotará en el apartado correspondiente la normalización y correcto funcionamiento. La hoja será firmada por la persona responsable y/o autorizada del Contratista.

Fecha	Enclavamiento
Empresa contratista	
Responsable actuación	
Operario que realiza la modificación	

Liberación artificial de circuitos de vía			
INDICAR Nº DE CIRCUITO DE VIA LIBERADO ARTIFICIALMENTE	INDICAR ESTADO INICIAL DEL CIRCUITO ANTES DE FALSEARLO (libre/ocupado)	INDICAR CON "OK" CUANDO SE HAYA ELIMINADO LA LIBERACION ARTIFICIAL	TRAS ELIMINAR LA LIBERACIÓN ARTIFICIAL , INDICAR CON "OK" CUANDO SE HAYA PROBADO QUE EL CIRCUITO DE VIA SE OCUPA CON OCUPACIÓN REAL (ver en cuadro de mando y/o relé de vía)

Comprobación artificial de agujas		
INDICAR Nº DE AGUJA COMPROBADA ARTIFICIALMENTE	INDICAR CON "OK" CUANDO SE HAYA ELIMINADO LA COMPROBACIÓN ARTIFICIAL	TRAS ELIMINAR LA COMPROBACIÓN ARTIFICIAL , INDICAR CON "OK " CUANDO SE HAYA PROBADO CON MOVIMIENTOS A RECTA Y DESVIADA QUE LA AGUJA COMPRUEBA CORRECTAMENTE SEGÚN POSICIÓN REAL

El Contratista y FMB han comprobado que las comprobaciones de los elementos indicados han sido normalizadas a su valor correcto	El contratista garantiza que los elementos modificados son únicamente los indicados y que han sido normalizados y probados.
Técnico de FMB	Persona responsable del Contratista
Fecha y firma	Fecha y firma

14.4 ANNEX 4: DEFINICIONS BÀSIQUES

- **Agent d'atenció al client (A.A.C.).** Agent que presta un servei integral d'atenció al client i el seu àmbit d'intervenció serà indistint, tant a trens com a estacions.
- **Agent de coordinació.** Agent designat per CCM, la missió del qual és autoritzar el pas de trens per la zona de vies en què es realitzen intervencions que permeten la circulació.
- **Autorització d'accés a zona de vies.** Comunicat que es realitza des del CCM a un agent aïllat, responsable de grup o pilot, que permet accedir a una zona de vies concreta, una vegada adoptades les mesures de seguretat pertinents.
- **Burladers.** Buits existents als murs del túnel (hastials) que permeten refugiar-se davant la circulació de vehicles per la via.
- **CCM.** És el lloc de comandament central. Lloc des del qual es dirigeix i controla el trànsit de trens a tota la xarxa, a través dels sistemes existents amb aquesta finalitat (telemando de trànsit, sistemes de comunicació, etc.).
- **CCM estacions.** Centre de control de les estacions. Lloc central de control d'incidències a estacions.
- **Confirmació de tall de tensió.** Comunicació per persona autoritzada que es fa al peticionari d'un tall de tensió en una instal·lació elèctrica, que aquest tall de tensió ha estat efectuat. Dins del concepte confirmació de tall de tensió, figura el que es fa a la finalització del servei diari, per autoritzar la presència de personal en via, per fer tasques associades a l'absència de tensió.
- **Confirmació de reposició de tensió.** Comunicació per persona autoritzada que es realitza al peticionari d'una reposició de tensió en una instal·lació elèctrica, que aquesta reposició de tensió ha estat efectuada.
- **Tall de tensió.** Acció mitjançant la qual una determinada instal·lació elèctrica passa de trobar-se a una tensió de treball, a una altra de valor zero.
- **CTE. (Mando Tècnic Operatiu).** Agent que atén i coordina el funcionament normal de les línies de la Xarxa.
- **Finalització del servei de trens (en una línia).** Arribada a estacions terminals dels darrers trens en circulació per cadascuna de les dues vies.
- **Línia de tracció (catenària).** Instal·lació que subministra l'energia elèctrica als trens d'una línia per al moviment.
- **Línia de tracció sense tensió.** Línia d'alimentació de corrent de tensió dels trens desconnectada per l'accionament d'un seccionador o per la desconexió d'energia a la subcentral mateixa. Només podeu confirmar aquesta circumstància el CCM (supervisor o inspector de servei) o telecomandament d'energia (operador).
- **Obstaculització de la zona de vies.** És la presència de persones, equips o materials en aquesta zona, que implica la seva ocupació, impedit la normal circulació de vehicles per aquesta.
- **Ocupació de la zona de vies.** És la presència en aquesta zona de persones, equips o materials per transitar o fer feines.
- **Operador de Circulació - (OC).** Agent encarregat del control de la circulació de trens en una línia, a través del telecomandament de trànsit al CCM.
- **Operador de telecomandament d'energia (OTE).** Agent responsable de l'operació del telecomandament d'energia.
- **Petició de tall de tensió.** Comunicació que realitza un agent autoritzat al lloc central (supervisor, inspector de línia o OTE), sol·licitant el tall de tensió en una instal·lació elèctrica.
- **Petició de reposició de tensió.** Comunicació que realitza un agent autoritzat al lloc central (supervisor, inspector de línia o OTE), sol·licitant la reposició de tensió en una instal·lació elèctrica de la qual, anteriorment, s'havia sol·licitat el tall de tensió.
- **Pilot.** Agent de metro designat per a la vigilància i control d'aplicació de les normes de seguretat ferroviària pròpies de FC Metropolità als treballs que efectua un contractista a les instal·lacions de la xarxa de metro.
- **Pilot homologat.** Pilot d'obra designat pel contractista, degudament "homologat" per metro, la missió del qual consisteix a efectuar la vigilància i el control d'aplicació de les normes de seguretat ferroviària pròpies de FC Metropolità en els treballs que efectui aquest contractista.
- **Presència de persones a zona de vies.** Ocupació d'una zona de vies per un o diversos agents que no impedeix la circulació de vehicles.
- **Perllongament de tensió.** Permanència de l'alimentació elèctrica de tracció, una vegada finalitzat el servei al públic a la xarxa, en una línia o tram de línia concret.
- **Portes de cotxeres.** Lloc de control del moviment de trens a les vies de cotxeres i els seus accessos a vies generals.
- **Recurs Preventiu.** Agent del contractista la presència del qual serà necessària quan els treballs a realitzar necessitin la correcta aplicació de mètodes o procediments específics o quan les activitats que es realitzin siguin considerades de risc especial. El recurs preventiu estarà present mentre es realitzin els treballs i disposarà de formació en prevenció de riscos laborals.

ANNEX 2 - GUIA PER A L'ELABORACIÓ DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

ÍNDEX

1	OBJECTE	4
2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	5
3	RESPONSABILITATS	5
3.1	FASE DE REDACCIÓ	5
3.2	FASE DE LICITACIÓ	5
3.3	FASE D'OBRA	5
4	DESCRIPCIÓ DEL CONTINGUT DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL	6
4.1	CONTINGUT BÀSIC DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL	6
4.2	FONTS D'INFORMACIÓ	12
4.3	CONTINGUTS ESPECÍFICS DE LA MEMÒRIA	13
4.3.1	A - Població	14
4.3.2	B - Residus	14
4.3.3	C - Materials	15
4.3.4	D - Atmosfera	15
4.3.5	E – Sòl i subsòl	17
5	INSTRUCCIÓ TÈCNICA PER A L'APLICACIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS PER A OBRES (EXECUCIÓ D'INFRAESTRUCTURES)	18
5.1	OBJECTE	18
5.2	ABAST	18
5.3	REFERÈNCIES	18
5.4	RESPONSABILITATS	18
5.5	DEFINICIONS	19
5.6	DESENVOLUPAMENT	19
5.6.1	APLICACIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS	19
5.6.2	SISTEMA DE SEGUIMENT	38
5.6.3	PENALITZACIÓ	38
5.7	DOCUMENTS I REGISTRES	38

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1 Exemple de taula de materials emprats en una obra.....	9

1 OBJECTE

Aquest document té per objecte definir el contingut bàsic de la Memòria Ambiental del Projecte Constructiu (PCONS) "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS.

L'objecte del present document és proporcionar un esquema de treball que faciliti al Contractista la redacció de la Memòria Ambiental. En aquest sentit es facilita:

- La descripció del contingut bàsic de la Memòria Ambiental.
- Les principals fonts d'informació (tècnica i normativa) a consultar per a l'elaboració de la Memòria.
- Extracte d'informació de detall (contingut específic) per als diferents vectors d'impacte que es contemplin, que pot ser d'utilitat per al projectista per a l'elaboració de la Memòria Ambiental.

En aquesta guia s'exposen totes les mesures i actuacions relatives a la gestió mediambiental i de residus, la qual cosa no vol dir que siguin totes d'aplicació en aquesta obra. El Contractista haurà de, tenint en compte les característiques concretes de l'obra i la normativa aplicable, discriminar quines són d'aplicació, tant per incloure en la Memòria Ambiental com per portar a terme la gestió específica de l'activitat a l'obra.

Quant a les mesures correctores, el Contractista haurà de justificar cadascuna de les actuacions proposades, assenyalant el capítol de la memòria, el pressupost, documentació gràfica necessària, que permeti verificar la justificació realitzada.

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

La present guia per a l'elaboració de la Memòria Ambiental ha estat elaborada pel Departament de Medi Ambient de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., i aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte l'Obra "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi 1-F.25640.1-PJOB.

El Contractista estarà obligat a elaborar una Memòria Ambiental relativa al Projecte de referència, sempre i quan el pressupost estimat per a l'obra sigui igual o superior a 450.000 €.

L'execució de les obres haurà de complir les mesures i criteris ambientals definits a la Memòria Ambiental del projecte que tindran caràcter contractual, així com els criteris ambientals obligatoris definits a la INSTRUCCIÓ TÈCNICA PER A L'APLICACIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS PER A OBRES (EXECUCIÓ D'INFRAESTRUCTURES) vigent, inclosa com apartat a GUIA PER A L'ELABORACIÓ DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL.

A mode informatiu, indicar que els Projectes inferiors a 450.000€ quedarien exempts de l'elaboració de la Memòria Ambiental, quedant per les seves característiques, la seva ubicació o el seu potencial impacte compresos dins els annexos del Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de Projectes. Aquests Projectes han de dur un Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) que serveix de base per tal que l'administració ambiental corresponent formuli la corresponent Declaració d'Impacte Ambiental i, en conseqüència, es formuli el Programa de Vigilància resultant.

D'acord amb el Reial Decret, es tracta de Projectes d'infraestructures relacionades amb la construcció de carreteres, línies de ferrocarril, aeroports, ports comercials, pesquers o esportius, espigons i pantans, obres costeres destinades a combatre l'erosió i obres marítimes que puguin alterar la costa.

Així mateix, totes les obres esmentades, incloses les d'import inferior a 450.000 € que s'executin a la ciutat de Barcelona, hauran de donar compliment al Manual de Qualitat de les obres vigent en el moment de la licitació del projecte.

3 RESPONSABILITATS

Els agents que intervenen en el procés de projecció, contractació i execució de les obres són diversos i cada un d'ells té un paper rellevant i unes responsabilitats concretes envers la Memòria Ambiental i el que d'ella se'n deriva.

3.1 FASE DE REDACCIÓ

El Projectista, en aquest cas TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., és l'encarregat de redactar la present Guia per a la Elaboració de la Memòria Ambiental, que conté les directrius bàsiques per que la Memòria Ambiental sigui elaborada per part del Contractista, un cop licitada i adjudicada la obra.

El present document constitueix un manual bàsic, que té la intenció d'exposar una sèrie de mesures possibles, encaminades a reduir l'impacte ambiental ocasionat per l'obra, així com proposar els aspectes que, en cas necessari, haurien de ser inclosos en la Memòria Ambiental.

3.2 FASE DE LICITACIÓ

El Contractant, en aquest cas TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., incorporarà com a documents de naturalesa contractual:

- La present Guia per a l'Elaboració de la Memòria Ambiental en forma d'Annex nº 2 de la Memòria del Projecte l'Obra "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi 1-F.25640.1-PJOB.
- La Memòria del present Projecte Constructiu, en concret el concepte d'obra Gestió Mediambiental i de Residus, que es defineix com el conjunt de documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una eficaç gestió mediambiental i dels residus del projecte, promovent la protecció del medi ambient i la prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

El Licitador podrà realitzar les consultes que consideri a fi de que no hi hagin dubtes sobre els aspectes a incloure a la Memòria Ambiental, ni tampoc en la gestió integral de protecció mediambiental i de gestió de residus de l'obra.

3.3 FASE D'OBRA

El Contractista adjudicatari haurà de presentar la Memòria Ambiental de l'obra dins del termini atorgat per l'òrgan contractant, en aquest cas TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

La Memòria Ambiental haurà d'incloure el Pla de Gestió de Residus de l'obra.

4 DESCRIPCIÓ DEL CONTINGUT DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

Les dimensions i característiques específiques de l'obra delimitaran el contingut de la Memòria Ambiental, essent d'especial rellevància l'impacte ambiental que l'obra pugui ocasionar i les mesures de reducció de l'impacte necessàries a implantar.

Malgrat tot, en aquest document es proporciona un esquema de treball que ha de facilitar la redacció de la Memòria Ambiental. En aquest sentit es facilita:

- La descripció del contingut bàsic de la Memòria Ambiental (apartat 4.1 del Decret d'Alcaldia d'ambientalització de les obres).
- Les principals fonts d'informació (tècnica i normativa) a consultar per a l'elaboració de la memòria (apartat 4.2 del Decret d'Alcaldia d'ambientalització de les obres).
- Extracte d'informació de detall per als diferents vectors d'impacte que es contemplen, que pot ser d'utilitat per al projectista per a l'elaboració de la Memòria Ambiental (apartat 5 del Decret d'Alcaldia d'ambientalització de les obres).

Quant a les mesures correctores, el Contractista haurà de justificar cadascuna de les actuacions proposades, assenyalant el capítol de la memòria, el pressupost, documentació gràfica necessària, que permeti verificar la justificació realitzada.

4.1 CONTINGUT BÀSIC DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL

De manera general, la Memòria Ambiental haurà de considerar:

- Identificació i quantificació de residus, i la seva posterior classificació segons el Codi Europeu de Residus (CER), identificant la seva naturalesa (especial, no especial o inert) i les seves possibles gestions (valoritzacions o tractaments). L'estimació de les quantitats que es produiran s'han de basar en les recomanacions indicades a la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc elaborada per l'Agència de Residus de Catalunya i l'ITEC.
- Aplicació de mesures genèriques i específiques de prevenció i minimització de residus a l'obra, realitzant una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva tipologia, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia Obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus especials i perillosos segons la seva naturalesa.
- Reutilització, valoració o eliminació de residus.
 - Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa Obra.
 - Per als residus que no puguin ser reutilitzats, es prioritzaran les operacions de valorització o reciclatge extern a centres que permetin allargar la vida útil del material

mitjançant la seva transformació o trituració (fomentant per exemple l'obtenció d'àrids reciclats, reciclatge de fusta, reciclatge d'acer o ferro, etc.).

- L'última opció a considerar en cas que les alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors autoritzats.

Si hi ha punts de la Memòria Ambiental que no són d'aplicació per la tipologia de d'obra, entorn o dimensions d'aquesta, així s'indicarà a dit document, esposant la raó corresponent.

L'estructuració de la documentació i activitats serà responsabilitat del Contractista, tot i que es recomana seguir una estructura de fitxes i taules que recullin les principals activitats:

- Qüestionari de prevenció de residus en fase d'obra, previ a l'inici de les activitats.
- Classificació dels residus generats segons codis LER (Llistat Europeu de Residus).
- Fitxa de la gestió dels residus dins l'obra.
- Fitxa d'inventari de residus perillosos.

El Contractista es farà responsable de la gestió completa dels residus, com a productor dels mateixos, havent de presentar el certificat d'entrega dels residus a un gestor autoritzat.

En concret, els aspectes bàsics que hauran de formar part de la Memòria Ambiental són els següents:

- La identificació dels vectors ambientals que es veuen afectats per l'obra en concret. S'han de contemplar, com a mínim, els següents vectors ambientals d'impacte:

- A. Població
- B. Residus
- C. Materials
- D. Atmosfera
- E. Sòl i subsòl
- F. Hidrologia
- G. Energia
- H. Flora i fauna
- I. Paisatge

Alhora s'haurà de justificar per què l'obra en qüestió no causarà impacte sobre els vectors ambientals que es citen anteriorment i que no es contemplin en el desenvolupament de la memòria.

- Les mesures correctores proposades que han de ser desenvolupades per tal de minorar els impactes sobre els vectors identificats.

Els punts principals a tractar pel que fa a les mesures correctores de cada vector són:

A. Població

- **Utilitat per a la població:** en aquest punt caldrà avaluar els beneficis creats.

Avaluació de la població beneficiada a través del resultat de l'obra a executar (infraestructura, implantació de serveis), definició, en els casos que correspongui, de les possibilitats de creació de zones verdes (número d'arbrat nou, m2 zones verdes, m2 parcs.)

- **Alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses.** Alguns dels aspectes bàsics a concretar serien:

Informació complementària de l'obra:

- Inventari.
- Numeració dels carrers afectats i districte on es preveu la realització de l'obra.
- Descriure si hi ha comerç afectat per les obres i tipus de comerç (bars, restaurants, alimentació, sabateries).

Avaluació de barreres arquitectòniques:

S'ha d'avaluar l'accessibilitat inicial (abans d'executar el projecte) i final (un cop executat) (ample de voreres, guals adaptats, paviments lliscants, existència de desnivells, pendents de carrers).

A més, s'han de concretar les mesures bàsiques per a minimitzar l'alteració a la població (veïns, vianants i activitat econòmica i empresarial) com a conseqüència de l'execució de l'obra, concretant aspectes com:

- La senyalització del recinte d'obres i de les zones destinades a l'abassegament de materials, de residus, quan no puguin estar dins de l'àmbit d'obra.
- La informació a veïns i als locals d'activitat empresarial fent especial esment a la restitució dels serveis.
- La vigilància, delimitació, protecció, senyalització i il·luminació de l'obra.

Avaluació del trànsit, accessibilitat de vianants i de vehicles:

En aquelles obres que suposin talls de carrers o afectacions rellevants en la circulació, cal avaluar el trànsit, accessibilitat de vianants, comerços i vehicles inicial/final (estudi de mobilitat inicial/final, parades de bus, creació recorreguts per a vianants i clients dels comerços afectats).

A més, s'han de concretar les mesures bàsiques per a minimitzar l'afectació del trànsit i l'accessibilitat de vianants, comerços i de vehicles com a conseqüència de l'execució de l'obra, tenint en compte aspectes com:

- La programació de l'obra, que tingui en compte les interferències al trànsit de pas i al trànsit local (zones d'estacionament, aparcament privat i zones de càrrega i descarrega comercial) i la seva interacció amb els itineraris de vianants.
- Com es duran a terme les operacions especials que puguin alterar la circulació, com les de càrrega i descàrrega de l'obra.
- L'emplaçament d'elements com casetes d'obra, sanitaris, espais d'emmagatzematge de petita maquinària, quan aquests no es puguin ubicar dins l'àmbit d'obra.
- En general, l'estudi de totes les afeccions d'accés que pot ocasionar l'execució de l'obra i definir com resoldre-les, tenint especial cura amb l'accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda i a no provocar barreres arquitectòniques (col·locació de passeres amb paviment adequat per evitar la relliscada de persones, itineraris alternatius).
- Establir passos adequats per als clients dels establiments afectats per l'obra.

Planificació de l'execució de l'obra:

Cal establir una planificació del desenvolupament de l'obra que generi el mínim impacte possible per a la població i a la seva accessibilitat i mobilitat, tenint en compte la vida de la zona (ús habitual dels espais públics, esdeveniments especials, activitat econòmica i d'empreses).

Control de plagues:

En el cas que hi hagi possibilitats d'aparició de plagues, es proposaran les mesures oportunes per tal d'evitar que aquestes puguin afectar a la població.

Formació específica dels operaris:

Es requerirà el fet de realitzar una formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes relacionats amb l'execució de l'obra i recollits en aquest punt.

- **Existència de Patrimoni Cultural a la zona (arquitectònic, restes arqueològiques i paleontològiques):**

Si escau, caldrà consultar el Museu d'Història de la Ciutat de Barcelona per tal que aquest indiqui si la zona d'afectació de l'obra està catalogada i és susceptible

d'intervenció arqueològica. En aquest sentit, caldrà que incorpori a la Memòria Ambiental l'informe corresponent.

Adicionalment, es considerarà la necessitat d'adoptar mesures de protecció del patrimoni arquitectònic, consultant prèviament si existeix patrimoni a protegir al Catàleg de Patrimoni Arquitectònic de Barcelona (<http://www.bcn.es/urbanisme>) o realitzant la corresponent consulta a Patrimoni de l'Ajuntament de Barcelona.

B. Residus

○ Generació, segregació i gestió dels residus de la construcció:

A l'annex d'aquest document es mencionen les principals normatives i alguns aspectes a considerar).

Serà necessari incorporar a la Memòria Ambiental un estudi de gestió de residus de la construcció i demolició que contingui, entre d'altres aspectes que puguin ser d'aplicació a l'obra en qüestió:

- Una estimació de la quantitat de residus de construcció i demolició que es preveu generar a l'obra.
- Les mesures per a la prevenció i minimització dels residus en l'obra.
- Com es segregaran els residus generats en obra i en la demolició amb els plànols de les instal·lacions previstes per a la segregació d'aquests residus.
- Un pla d'enderroc orientat a la màxima segregació dels residus generats i a la proposta de reutilització de materials o residus procedents de l'enderroc.
- Les operacions de reutilització (en la mateixa obra o altres), valorització o eliminació a què es destinaran els residus (suggerir abocadors).

S'inclourà un inventari dels materials que puguin esdevenir contaminants i que requereixin de ser emmagatzemats temporalment mentre durin les obres (residus perillosos o materials que en poden esdevenir). Es detallarà com es preveu la seva recollida selectiva i posterior gestió.

S'ha d'especificar el tracte que rebran les aigües residuals sanitàries procedents de serveis d'obra, especialment quan no puguin habilitar-se connexions a la xarxa de clavegueram.

Es requerirà una formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes recollits en aquest punt, en especial tot el referent a la interpretació de la simbologia de perillositat de la identificació dels residus.

C. Materials

○ Consum de materials:

Alguns dels aspectes a tenir en compte en relació a aquest aspecte són:

La compra correcta i emmagatzematge adequat:

Caldrà que a la Memòria Ambiental es mencioni la planificació de la compra de materials i el seu emmagatzematge per tal de minorar-ne els escreixos i garantir-ne les seves propietats.

Alhora, amb la mateixa finalitat, el projectista haurà de mencionar aspectes referents a la manipulació i transport d'aquests materials, per tal d'evitar-ne la pèrdua o deteriorament.

L'optimització de l'ús de materials:

Caldrà tenir en compte, per una banda, la modulació de les peces per evitar retalls innecessaris (que el tècnic les especifiqui, i si s'escau faci referència a la numeració del plànol d'especejament que formarà part de la documentació gràfica del projecte); i per altra, la justificació de l'adopció de solucions constructives més durables.

La incorporació de materials que disposin d'acreditació de qualitat o similar:

Tot i haver certificacions ambientals específiques pels materials (contemplades algunes d'elles a l'apartat de sostenibilitat dels materials), es considera que les certificacions de qualitat tenen un paper rellevant respecte al consum de recursos necessaris per construir, atenent que un major control sobre la producció dels materials incideix sobre les prestacions de producte i, a més, també repercuteix de forma directa sobre la quantitat de recursos necessaris per fabricar-lo.

Serà obligatori relacionar els materials que s'empraran en el projecte que cal que disposin d'acreditació de qualitat o similar.

Incloure plans de manteniment de les instal·lacions i dels seus components:

El Contractista haurà de proporcionar els plans de manteniment dels sistemes i dels seus components, que permetran planificar aquelles operacions de prevenció, correcció o substitució que podrien comportar la despesa de nous materials en cas de no tenir-les previstes. Per altra banda, i donat el cas, també es justificarà l'ús de materials que puguin reduir o facilitar el manteniment.

Indicar els materials majoritaris emprats en la obra:

En la Memòria Ambiental s'haurà de fer un llistat dels materials majoritaris del projecte, assenyalant-ne la quantitat i, si s'escau, afegint les observacions oportunes relatives a la

quantitat dels materials a emprar. La finalitat d'aquesta acció és la de fixar referències en projectes futurs que permetin detectar possibles desviacions.

Formigó (in situ)	m3
Formigó prefabricat	m3 ; Kg
Acer	kg (en el seu defecte ml i diàmetre)
PVC	kg (en el seu defecte ml i diàmetre)
PE	kg (en el seu defecte ml i diàmetre)
Fosa	Kg
Terres	m3
Mescles bituminoses	m3
Altres (especificar altres materials que, pel seu amidament, poden tenir una repercussió significativa).	

Figura 1 Exemple de taula de materials emprats en una obra

Segons l'element d'estudi, utilitzar nivells de control de qualitat interns d'acord amb la normativa estructural:

Un major control de qualitat durant l'execució de l'estructura permet emprar en la fase de càlcul coeficients de seguretat menors i, per tant, emprar menys quantitat de material.

○ **Sostenibilitat dels materials:**

En funció de l'element o ús dels materials de la obra s'haurà de procurar:

Ús de fusta que disposi d'algun tipus d'eco etiqueta:

La certificació FSC és una acreditació concedida pel Consell d'Administració Forestal (Forest Stewardship Council), que té com a objectiu la gestió forestal ambientalment responsable, socialment beneficiosa i econòmicament viable. En aquest sentit és responsabilitat del Contractista promoure l'ús de fusta certificada amb aquest tipus de segell o similar.

Ús de pintures que disposin d'algun tipus d'eco etiqueta:

L'etiqueta ecològica de tipus I és un distintiu que ja disposen moltes de les pintures existents en el mercat.

Ús de formigó prefabricat que disposi d'algun tipus d'eco etiqueta:

Existeix una categoria de productes específica per als productes de formigó prefabricat que defineix els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de productes que incorporin àrids reciclats que disposin d'algun tipus d'eco etiqueta:

Existeix una categoria de productes específica per als productes que incorporin àrids reciclats que defineix els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de productes de plàstic reciclat que disposin d'algun tipus d'eco etiqueta:

Existeix una categoria de productes específica per als productes, les matèries primeres i als productes de plàstic reciclat que defineix els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de mobiliari urbà que disposi d'algun tipus d'eco etiqueta:

El mobiliari urbà pot estar fabricat a base de materials (fusta, plàstic, metall, formigó, vidre) pels quals ja estan definits els criteris per a obtenir el Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental (etiqueta ecològica tipus I) que atorga la Generalitat de Catalunya.

Ús de mobiliari urbà que incorpori material reciclat:

Els elements de mobiliari urbà són susceptibles de contenir materials reciclats, fet que contribueix a minimitzar l'impacte associat a l'extracció dels seus materials. El projecte inclourà elements de mobiliari urbà d'aquestes característiques per a promoure una compra de productes ambientalment correcta.

Reposar els paviments amb mescles bituminoses que incorporin material reciclat:

La reposició de paviments es realitza amb mescles bituminoses que incorporin material reciclat procedent del fresat d'altres paviments (caldrà que el tècnic en deixi constància a la Memòria i a la descripció de les partides emprades en el pressupost). També caldrà assenyalar el percentatge de reciclat que incorporin.

Ús de betums de fabricació a baixa temperatura:

L'ús de betums de baixa temperatura representen una avantatge ambiental derivat del menor consum energètic associat a la seva producció i, per tant, es contribueix a reduir les emissions de CO2.

Ús d'elements de formigó prefabricat que incorporin àrid reciclat:

Es recomana utilitzar elements de formigó prefabricat que incorporin granulat reciclat.

Amb aquesta actuació es contribueix a minimitzar l'impacte ambiental generat per l'abocament de residus petris d'enderroc i a reduir el consum de recursos naturals.

Ús de formigó en massa que incorpori àrid reciclat:

S'ha de promoure l'ús de formigó en massa per a usos no estructurals amb contingut d'àrids reciclats. En quant al formigó estructural, d'acord amb l'annex ambiental de la EHE, el formigó estructural incorpora un màxim d'un 20% d'àrid reciclat sense que això afecti a les seves propietats i prestacions.

Emprar materials plàstics que incorporin plàstic reciclat:

Es recomana utilitzar elements que incorporin plàstic reciclat. Amb aquesta actuació es contribueix a tancar el cicle dels materials al transformar-los en nous recursos i a reduir el consum de petroli.

Ús d'àrids reciclats:

L'ús d'àrid reciclat contribueix a minimitzar l'impacte ambiental generat per l'abocament de residus petris d'enderroc i a reduir el consum de recursos naturals.

Emprar materials reciclables:

A la documentació s'haurà de fer constar les partides de materials per a l'obra que siguin reciclables (p.e. materials auxiliars per al transport i emmagatzematge de materials.) La Memòria Ambiental, alhora, haurà de contenir el fet que es gestionin com a reutilitzables o reciclables.

A les instal·lacions elèctriques utilitzar conductors que no continguin halògens en la seva composició:

A les instal·lacions elèctriques es recomana utilitzar conductors que no continguin halògens en la seva composició per reduir problemes d'emissió de gasos nocius en cas d'incendi.

D. Atmosfera

○ **Emissió de gasos i pols:**

El Contractista realitzarà una avaluació de les emissions de CO2 que es preveu que s'ocasionin durant la construcció i, en cas que sigui necessari, plantejarà les mesures necessàries per tal de prevenir les possibles emissions.

Alhora caldrà que a la Memòria Ambiental es proposin les mesures que es considerin adients per al control de les emissions de substàncies tòxiques (CFC, COV,) que es puguin produir com a conseqüència de projeccions de poliuretà, emulsions o betums.

Tenint en compte les característiques de l'obra a efectuar (operacions, emplaçament), es realitzarà una avaluació de les emissions de partícules que es preveu que s'ocasionin

durant els treballs i, en cas que sigui necessari, plantejar les mesures concretes que s'hagin d'implementar per a la minimització dels núvols de pols.

Serà necessari una formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullen en aquest punt, en especial tot el referent a la interpretació de la simbologia de perillositat de la identificació dels residus.

○ **Emissió d'olors:**

En el cas que es prevegi una afectació per olores considerable durant l'execució de l'obra serà necessari adoptar les mesures adients per a prevenir i/o tractar les emissions i així minimitzar les conseqüents molèsties sobre l'entorn.

Es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullen en aquest punt.

○ **Emissió de soroll i vibracions. Impacte acústic:**

En aquest apartat el Contractista haurà de plantejar-se la prevenció i el tractament de les emissions de soroll i vibracions, descrivint les possibles fonts productores de soroll i vibracions, i identificant els receptors afectats per avaluar l'impacte acústic inicial/final del Projecte, proposant les mesures que siguin necessàries per tal de minimitzar-lo: ubicació d'elements sorollosos, pantalles acústiques, paviment sonoreductor, etc.

Així mateix, descriurà les possibles fonts de soroll i vibracions durant l'execució de l'obra i, en cas que sigui necessari, les mesures requerides per prevenir les emissions previstes o minimitzar les emissions: planificació de les operacions més sorolloses, apantallaments acústics, insonorització de maquinària, mètodes de treball, manteniment de maquinària.

Caldrà tenir en compte les característiques requerides per als vehicles i maquinària que s'empraran en l'execució de l'obra i les seves necessitats de manteniment.

Caldrà que el projectista faci especial esment a la forma de subministrament elèctric de l'obra i, en cas que es compleixin els supòsits estipulats, la necessitat d'aportar un estudi d'impacte acústic, seguint el "Procediment d'autorització d'actuacions d'obres sorolloses i/o fora d'horari, que tinguin lloc a la ciutat de Barcelona".

Es concretarà l'horari de treball de l'obra tenint en compte les seves necessitats concretes i les implicacions acústiques corresponents.

Es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullen en aquest punt.

- **Qualitat de l'aire interior i exterior:**

En aquells casos que pertoqui (obres d'aparcaments, túnels, dipòsits), el Contractista explicarà els sistemes existents que assegurin la qualitat de l'aire en la instal·lació durant l'execució i el seu ús.

- **Impacte lumínic:**

En aquest apartat el Contractista presentarà els càlculs de luxes de les diferents lluminàries utilitzades, contaminació lumínica abans i després de l'actuació, i proposarà les mesures que es prendran per tal de disminuir l'impacte lumínic (tipus de lluminària, pantalles, orientació de fanals).

E. Sòl i subsòl

- **Ocupació del terreny:**

Alguns dels aspectes a considerar per part del Contractista són:

Minimització de l'ocupació del terreny:

El Contractista avaluarà l'ocupació del terreny durant la construcció per tal que aquesta sigui mínima: el control i minimització de zones d'aprovisionament, protecció del sòl ocupat per evitar infiltracions, contaminacions.

Neteja i condicionament del terreny:

El Contractista tindrà la obligació de garantir la netedat de l'obra i el seu entorn, desenvolupant les mesures concretes que s'hagin d'implementar a l'obra per tal de garantir-ho. Igualment, haurà de complir les obligacions relacionades amb la restauració i condicionament del terreny ocupat, fent especial esment al terreny i als elements afectats per l'obra en qüestió.

Delimitació de l'obra:

A la Memòria Ambiental s'haurà de concretar el sistema de delimitació de l'obra i la seva ubicació, així com la de la resta d'elements de l'obra com casetes i contenidors. Així mateix es farà referència a les operacions que requeriran d'un desplaçament temporal dels límits de l'obra.

Es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullin en aquest punt.

- **Existència de capa de terra vegetal:**

El Contractista haurà de determinar, en cas que l'obra requereixi extracció de terra, i a l'emplaçament de la mateixa hi hagi substrat de terra vegetal aprofitable, les mesures d'aplec de la terra vegetal que s'han d'aplicar i el tractament que se li haurà de donar per tal de poder ser aprofitada en revegetacions posteriors.

- **Gestió de moviments de terres: sobrants i préstecs:**

Alguns dels aspectes a considerar per part del Contractista són:

Destins de les terres sobrants i punts d'obtenció de préstec:

Pel que fa a les terres i runes procedents de la mateixa obra, s'haurà de concretar el destí que se li haurà de donar, tant d'aprofitament intern per a la mateixa obra, com en una altra obra propera que l'Ajuntament estigui duent a terme, com en una planta de transvasament o en un abocador (el màxim proper possible).

Valoració del pes/volum de generació de terres i runes:

Si l'obra implica producció de runes i terres, s'haurà d'incorporar en la documentació tècnica una valoració del pes/volum previsible de generació de terres i runes. Aquesta previsió es farà en base als paràmetres de les taules establertes a la guia d'aplicació del Decret 161/2001 modificador del Decret 201/1994, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció, i al Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, per el que es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició.

- **Afectació a les propietats físiques del sòl:**

En aquest apartat, el Contractista haurà de realitzar un estudi de la qualitat i composició del terreny afectat per l'obra, si escau.

Caldrà que proposi, en cas que sigui necessari, les mesures oportunes per tal de protegir el sòl de l'erosió (tenint en compte l'acumulació de residus i materials, les operacions de manteniment de maquinària, les operacions amb formigó, les vies d'accés de maquinària).

Caldrà que defineixi les solucions a prendre per a evitar la possible contaminació del sòl.

Per últim, haurà de planificar, si escau, la formació específica dels operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes que es recullin en aquest punt.

F. Hidrologia

- **Afectació dels sistemes de drenatge superficials:**

En relació a l'afectació dels sistemes de drenatge superficials, el Contractista haurà d'evitar canvis que impliquin una disminució en la capacitat de drenatge i proposar les mesures necessàries per a garantir el drenatge de l'aigua per evitar riscos d'inundació.

○ **Afectació als sistemes hídrics subterranis:**

Totes les actuacions al subsòl es faran de manera que no afectin als sistemes hídrics subterranis pel qual inclouran un estudi de les condicions hidrogeològiques i incorporaran les mesures per a no afectar-lo. Quan no sigui possible evitar l'afectació caldrà tenir present el que es disposa a l'art. 102 de l'Ordenança general del medi ambient de l'Ajuntament en el sentit que queda prohibit l'abocament al clavegueram de les aigües bombejades des del subsòl quan puguin aprofitar-se pels serveis municipals, per aquesta raó els projectes hauran d'incorporar les actuacions previstes al pla d'aprofitament dels recursos hídrics alternatius a l'àmbit de l'obra. En qualsevol cas caldrà un informe previ favorable del Departament d'Abastament sobre l'afectació als aqüífers i de les mesures correctores adoptades.

○ **Consums d'aigua:**

A la vista de la durada i l'emplaçament de l'obra, el Contractista haurà d'estudiar la possibilitat d'utilització d'aigua subterrània. Així mateix, concretarà les mesures d'estalvi d'aigua que siguin implementables i requerirà un seguiment dels consums de l'obra. En cas que es detallin mesures d'estalvi, es plantejarà la formació específica dels operaris per tal de donar-los compliment.

G. Energia

○ **Consum energètic:**

Pel que fa al consum energètic, caldrà que el Contractista avalui el cost energètic del procés constructiu, proposant les mesures que es consideri oportú aplicar per tal de minimitzar-lo, promoure l'ús d'energies renovables i potenciar l'ús d'equips de baix consum energètic (classificació A, B o C), sistemes d'alt rendiment, elements d'enllumenat eficients.

Així mateix, caldrà que requereixi formar els operaris per tal donar compliment a les mesures que es plantegin.

H. Flora i fauna

○ **Existència de comunitats vegetals o animals:**

El Contractista, en el cas que l'obra es dugui a terme en un entorn en el que es pugui afectar comunitats vegetals o animals, entre d'altres aspectes haurà de realitzar un inventari i enumeració de les comunitats vegetals i animals protegides i no protegides que puguin afectar-se. En aquest sentit, caldrà que el projectista consulti l'inventari

d'arbrat a la Direcció de Serveis d'Espais Verds. Si escau, haurà d'incorporar un projecte de revegetació de les comunitats vegetals afectades i de minimització de l'impacte sobre la fauna (època de cria, nius).

I. Paisatge

○ **Impacte visual:**

El Contractista aportarà a la Memòria Ambiental un anàlisi de l'impacte visual del projecte i, en cas que ho consideri oportú, concretarà les mesures necessàries que facin que l'impacte visual de la construcció sigui el mínim possible.

4.2 FONTS D'INFORMACIÓ

Per tal d'elaborar la Memòria Ambiental caldrà que el Contractista tingui en compte diverses fonts que poden proporcionar informació relacionada amb la reducció de l'impacte ambiental que pot ocasionar l'obra:

- La normativa ambiental vigent a cada moment vinculada a cada un dels vectors ambientals d'impacte.
- La guia d'ambientalització de les obres a la ciutat de Barcelona. Recull de pautes d'execució bàsiques per tal de minimitzar els principals impactes que poden ocasionar les obres sobre el medi en format orientat a la formació, l'execució i el control de l'obra, editada des de l'Àrea de Medi Ambient.
- El Manual de Qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona que estigui en vigor en cada moment.

Quant a la normativa ambiental, a continuació es relacionen les principals referències normatives en vigor i alguns documents de referència per al desenvolupament de cada apartat d'impacte de la Memòria Ambiental, sense perjudici d'altra normativa que sigui d'aplicació i de la normativa que en un futur pugui modificar i/o ampliar aquesta:

POBLACIÓ	RESIDUS
– Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991. – Ordenança sobre la supressió de barreres arquitectòniques a la via pública, de 27 de març de 1979. – Ordenança dels Usos del Paisatge Urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 19 de juny de 1999. – Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de	– Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol VI, gestió de residus. – Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció. – Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció i enderroc. – Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de

novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999. – Manual de bastides. Accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.	construcció i enderroc. – Decret 92/1992, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya. – Catàleg Europeu de Residus (CER) aprovat per la decisió 2000/532/CE, de la Comissió de 3 de maig, modificada per les decisions 2001-118, 2001-119 i 573-2001. – Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus i Decret 219/2001. – Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus. – Ordre de 28 de febrer de 1989, per la que es regula la gestió dels olis usats (BOE 57), i de 6 de setembre de 1988, sobre tractament i eliminació dels olis usats (DOGC 1055).
ATMÒSFERA	MATERIALS
GASOS, POLS i OLORS: – Llei 34/2007, de 15 de novembre, de Qualitat de l'Aire i Protecció de l'Atmosfera. – Decret 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig. – Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol I. Protecció de l'atmosfera. – Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999. SOROLL I VIBRACIONS – Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol III. Contaminació acústica. – Proposta de modificació de l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà.	– Instrucció del formigó estructural (EHE). – Mesura de Govern de política responsable de compra de fusta (desembre de 2003) i Decret d'Alcaldia per a la compra responsable de fusta (juliol 2004).

– Llei 37/2007, de 17 de novembre, del soroll i Reial Decret 1513/2005, de 16 de desembre, que la desenvolupa. – Reial Decret 524/2006, de 28 d'abril, pel qual es modifica el Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999.	
SÒL I SUBSÒL	HIDROLOGIA
– Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991. – Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999. – Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.	– Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol V. Sanejament d'aigües residuals i pluvials. – Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals. – Directiva 2000/60/CE, DOCE de 22 de desembre de 2000, (Directiva Marc de l'Aigua). – Real Decret 606/2003, de 23 de maig, de modificació del RD 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic. – Real Decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.
PATRIMONI I PAISATGE	FLORA I FAUNA
– Decret 78/2002 de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic. – Ordenança dels Usos del Paisatge Urbà.	– Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol VIII. Zones naturals i espais verds. – Norma Granada aprovada per l'Ajuntament de Barcelona el 1992.

4.3 CONTINGUTS ESPECÍFICS DE LA MEMÒRIA

En aquest punt es pretén facilitar al Contractista un nivell més d'informació respecte a alguns dels vectors i impactes considerats a l'apartat 4.2 d'aquest mateix document. Es tracta d'unes pautes generals, aplicables a les principals tipologies d'obres que contracta TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

L'ampliació d'alguns dels aspectes contemplats a l'esquema de treball que es presenta a continuació, no és exhaustiva, i és fruit de la interpretació d'alguns aspectes de la normativa en vigor en aquests

moments, així com dels documents tècnics actuals de referència, com el Manual de Qualitat de les Obres i de l'experiència que des de Infraestructures/Projectes i Medi Ambient s'ha anat acumulant.

Cal tenir en compte que la normativa citada pot ser modificada, per la qual cosa caldrà entendre que serà d'aplicació la normativa vigent en cada moment, essent l'enumeració que aquí es realitza orientativa.

Relació de mesures a valorar per part del Contractista per als diferents vectors d'impacte:

4.3.1 A - Població

4.3.A.1 Si l'obra pot generar alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses:

Per la tipologia de les activitats realitzades, aquest punt no seria d'aplicació ja que l'execució de l'obra es realitza a l'interior de la infraestructura de la xarxa de FMB incloent túnel, estacions, tallers i apartadors.

L'entrada i sortida de materials d'obra s'hauria de realitzar principalment per les estacions base de vies i no afecten a l'espai públic.

4.3.2 B - Residus

4.3.B.1 Generació, segregació i gestió dels residus de la construcció:

4.3.B.1.1 Segregació i gestió de residus:

- La gestió dels residus generats a les obres es realitzarà d'acord amb el que disposa el Reial Decret 105/2008 d'1 de Febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició, la Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus de la Generalitat de Catalunya. Tanmateix, s'hauran de tenir en compte les normatives i ordenances d'àmbit local.
- La gestió dels olis usats es realitzarà d'acord amb l'Ordre de 28 de febrer de 1989 del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme i l'Ordre de 13 de juliol de 1990, per la que es regula la gestió dels olis usats, a més de l'Ordre de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats de la Generalitat de Catalunya.
- La gestió de runes i altres residus de la construcció es realitzarà d'acord amb el que estableix el Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.
- El Contractista estarà obligat a recollir, transportar i dipositar adequadament les runes i demés materials d'obra, estant específicament prohibit abocar-los en indrets externs a les àrees habilitades per aquesta finalitat.

- Per tant, els residus classificats com inerts (principalment terres i roques sobrants de les excavacions) s'hauran de dipositar en els enclavaments habilitats com a tal, i autoritzats per l'Administració competent.
- Pel que fa als residus plàstics, metàl·lics, cartrons i fustes, assimilables als domèstics, es prioritzarà la seva valorització en obra, essent necessari habilitar espais de recollida selectiva per a cada fracció, en indrets de fàcil accés i separats de la resta de materials aplegats, degudament senyalitzats i identificats.
- Finalment, tots els residus no perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat.
- El Contractista haurà de facilitar a TMB i al seu Representant Legal competent les dades de l'empresa transportista, de l'empresa gestora (autoritzacions) i els fulls de seguiment o documentació preceptiva dels residus retirats, degudament complimentats.

4.3.B.1.2 Aigües residuals sanitàries de serveis d'obra:

Si es disposa de zona de serveis d'obra independent, s'hauran de complir els requeriments següents:

- Les aigües residuals sanitàries generades en la zona d'oficines i serveis de l'obra, s'hauran de sotmetre a depuració, quan pel seu enclavament sigui impossible connectar-les a la xarxa de clavegueram.
- S'han de definir les empreses autoritzades de transport i gestió d'aquests residus al llarg de l'obra. S'ha d'aportar la documentació preceptiva que certifica que estan autoritzades per fer el transport i tractament de residus.
- El Contractista assumirà el sistema de tractament o les mesures oportunes per evitar la contaminació provocada per l'ús de les instal·lacions de lavabos i dutxes. La proposta del Contractista haurà de ser aprovada per TMB o el seu Representant Legal.
- S'ha de garantir el correcte funcionament del sistema de sanejament i regular els abocaments líquids a la xarxa en funció de les seves característiques físico-químiques i la correcta execució de les connexions de servei a la xarxa de clavegueram.
- Impossibilitat de connectar a la xarxa de clavegueram: en aquests casos, serà necessari instal·lar sanitaris mòbils.

4.3.B.1.3 Residus especials:

- Els materials que poden esdevenir contaminants, es col·locaran en emplaçaments situats fora de l'abast de les zones inundables per avingudes ordinàries. Aquesta mesura es fa extensible a la resta de substàncies i materials d'obra perillosos i potencialment contaminants que requereixin ser emmagatzemats temporalment mentre durin les activitats constructives.

- Els principals residus perillosos que es generen en una obra solen ser, olis usats i lubricants, i en menor proporció bateries, piles i restes de pintures.
- Tots aquests materials s'hauran d'emmagatzemar separatament dels altres residus, en indrets estancs i a ser possible, tancats (per ex. fora de les zones de trànsit; sobre superfícies impermeabilitzades o cubetes de contenció; protegides de la pluja i raigs solars, casetes d'obra, bidons, contenidors específics) que evitin l'afecció del medi en cas de vessament o fuita accidental, i en enclavaments de fàcil accés. Les fraccions perilloses s'hauran d'etiquetar adequadament indicant la data d'inici de l'emmagatzematge, donat que aquest no podrà superar els sis mesos d'estada en obra.
- Quedarà específicament prohibit el vessament directe dels olis i d'altres substàncies contaminants en aigües superficials, interiors, en aigües subterrànies, en la xarxa de clavegueram i en els sistemes de sanejament o evacuació de les aigües residuals.
- Finalment, tots els residus no perillosos hauran de ser retirats pel transportista i gestor autoritzat.
- El Contractista haurà de facilitar a TMB i al seu Representant Legal les dades de l'empresa transportista, de l'empresa gestora (autoritzacions) i els fulls de seguiment o documentació preceptiva dels residus retirats, degudament complimentats.

4.3.B.1.4 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental i garantir que coneixen els símbols de perillositat i interpretar les frases de risc. S'aprofitaran les reunions de Seguretat i Salut per informar als operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

4.3.3 C - Materials

4.3.C.1 Consum de materials:

4.3.C.1.1 Compra correcta i emmagatzematge adequat:

- Comprar sense escreixos i garantir les propietats dels materials emmagatzemats perquè no es malmetin contribueix a minimitzar el consum de materials.
- El Contractista haurà de vetllar per realitzar les compres ajustades a les necessitats del projecte i s'haurà de reservar una zona de l'obra per emmagatzemar els materials garantint les seves propietats i ordre fins al moment de l'aplicació. Per altra banda, s'hauran de planificar correctament les compres i gestionar els estocs per minimitzar el temps d'emmagatzematge i evitar així que els recursos es transformin en residus.

4.3.C.1.2 Manipulació i transport adequat¹:

- El Contractista haurà de vetllar perquè els materials es manipulin amb cura, utilitzant les eines adequades en cada cas. Els carretons i palets s'hauran de carregar de forma adequada per tal que el transport no representi un perill potencial per a la seguretat dels treballadors i els materials no es malmetin. Una part dels residus generats a les obres són conseqüència d'una incorrecta manipulació i fruit d'un transport inadequat.

4.3.C.1.3 Sostenibilitat dels materials²:

- Etiqueta ecològica Tipus I (Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental o l'Etiqueta Ecològica Europea) per les següents categories de productes existents a les obres són: productes de fusta, productes prefabricats de formigó amb material reciclat, productes d'àrid reciclat, productes de plàstic reciclat, pintures i vernissos per a interiors.

4.3.4 D - Atmosfera

4.3.D.1 Emissió de gasos i pols:

4.3.D.1.1 Avaluació de l'emissió de CO₂³:

- Descriure les mesures adoptades per tal de minvar l'afectació de l'emissió de gasos provocats per construcció: presentar una avaluació del CO₂ que produeix l'obra (càlcul emissió de tones de CO₂) i la selecció de materials amb la reducció obtinguda d'emissió de CO₂ respecte als materials utilitzats tradicionalment.

4.3.D.1.2 Controlar les emissions de substàncies tòxiques:

- El personal d'obra treballarà amb l'equip adequat i que aquest serà homologat per tal que no es produeixin les emissions.

4.3.D.1.3 Disminuir la pols generada per l'obra:

- Realitzar aspiracions localitzades de pols en tall de materials en la mesura que sigui possible.

¹ Una part dels residus generats a les obres són conseqüència d'una incorrecta manipulació i fruit d'un transport inadequat.

² Quant a les etiquetes ecològiques, cal tenir en compte:

– Etiquetes ecològiques Tipus I (assenyalen un benefici ambiental i estan verificades per Tercers)

El distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental és una eco etiqueta tipus I. La seva obtenció està regulada per la Direcció General de Qualitat Ambiental i es basa en el compliment d'uns criteris ambientals específics per producte o categoria de productes i uns criteris generals (compliment de la legislació ambiental).

Una altra etiqueta tipus I és l'Etiqueta Ecològica Europea, i al mercat es poden trobar, entre d'altres productes, pintures i vernissos per a interiors.

– Etiqueta ecològica Tipus II (assenyalen un benefici ambiental i no estan verificades per tercers. Són autodeclaracions que fan els propis fabricants).

– Etiqueta ecològica Tipus III (no tenen perquè assenyalar un benefici ambiental, la seva finalitat és la d'explicar els impactes d'un producte durant el seu cicle de vida, sigui bo o dolent; sí estan verificades per tercers).

³ Durant el procés de l'execució de l'obra es produiran projeccions de poliuretà, emulsions o betums, que poden emetre substàncies tòxiques (CFC, COV,) que poden tenir un perjudici per les persones i per l'entorn proper de l'obra.

- El tall de peces ceràmiques es farà prioritàriament amb guillotina o amb maquinaria que generi menor quantitat de pols (amb sistemes de ruixat).

4.3.D.1.4 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental, aprofitant, per exemple les reunions de Seguretat i Salut. D'aquesta manera s'informarà els operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.
- Disposar de màquines que realitzin escombrats periòdics del sòl juntament amb els rentats.
- Tancar els elements necessaris pel transport de materials (cintes transportadores) mitjançant carenats o ruixar el material transportat.

4.3.D.2 Emissió d'olors:

4.3.D.2.1 Disminuir les molèsties per olors:

- Es contemplarà el fet que en cas d'haver de realitzar una activitat que pugui provocar una elevada contaminació odorífera, s'informarà prèviament a la població propera al respecte.
- Quant a les aigües residuals, es prendran les mesures correctores necessàries segons les indicacions establertes per la Direcció de Serveis del Cicle de l'Aigua.

4.3.D.2.2 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental, aprofitant, per exemple les reunions de Seguretat i Salut. D'aquesta manera s'informarà els operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

4.3.D.3 Emissió de sorolls i vibracions. Impacte acústic:

4.3.D.3.1 Disminuir les molèsties per vibracions i soroll:

En cas que s'hagin de realitzar puntualment activitats a l'exterior de la infraestructura de la xarxa, s'haurà de donar compliment als punts següents:

- Cal evitar qualsevol soroll innecessari, en cap cas superant els nivells sonors màxims establerts en la Llei de protecció contra la contaminació acústica. S'entén per soroll produït per les activitats, el que prové de les màquines, les instal·lacions, les obres.

- En tot cas, de forma voluntària i si TMB o el seu Representant Legal ho requereix, es podrà realitzar una lectura dels nivells sonors per tal de comprovar que l'activitat de construcció no genera un soroll superior al fixat en la normativa vigent. En cas que es superin els nivells sonors establerts, es demanarà el permís corresponent.
- Totes les màquines que treballin a la via pública hauran de complir els següents requeriments: certificat d'homologació CE o certificat de conformitat CE i placa en la qual s'indiqui el nivell màxim de potència acústica.
- Els generadors elèctrics que s'instal·lin a la via pública hauran de tenir un nivell de potència de com a màxim 95 dB. En el cas que l'obra tingui una durada prevista superior a 3 mesos, s'haurà de substituir per una escomesa elèctrica.
- Les obres amb durada superior a 3 mesos hauran de disposar d'un servei ambiental amb formació i experiència acreditada en acústica que realitzarà un seguiment periòdic de l'impacte acústic de l'obra.
- Qualsevol actuació relacionada amb l'execució d'obres que:
 - superin els llindars màxims permesos per la normativa vigent en matèria acústica, en període diürn, durant més de set dies i/o que generi un increment igual o superior a 10 dB(A) sobre el nivell guia de la zona a una distància de dos metres de les obres.
 - per llurs característiques o per l'afecció que comporten a la ciutat, no es puguin executar durant l'horari establert o entre setmana.
 - tot i treballar, dins l'horari establert, s'executin a prop d'equipaments d'alta sensibilitat, entenent per aquests: escoles, escoles bressol, equipaments sanitaris, biblioteques, i residències de gent gran, hauran de seguir el "Procediment per l'autorització d'actuacions d'obres sorolloses i/o fora d'horari, que tinguin lloc a la Ciutat de Barcelona" i presentar-lo als Departaments encarregats de la concessió de les llicències d'implantació a l'espai públic.

4.3.D.3.2 Horari de l'obra:

- L'horari de funcionament de la maquinària utilitzada en els treballs a l'espai públic i en les obres de construcció es fixa entre les 8 i les 20 hores de dilluns a divendres, allargant-se fins les 21 h els treballs que no utilitzin maquinària. Les obres de serveis i canalitzacions però, tenen fixat el seu horari d'actuació entre les 8 i les 18 hores.
- Fora d'aquest horari, només es permet executar, prèvia sol·licitud a l'Ajuntament, que haurà d'estar disponible a peu d'obra.
- Les obres que s'hagin d'executar urgentment amb la finalitat de restablir un servei essencial per als ciutadans, com ara el subministrament d'electricitat, d'aigua, de gas i de telèfon, i els serveis relacionats amb l'ús i la difusió de les noves tecnologies fins al moment que s'aconsegueixi restablir el servei avariats. Les obres destinades a evitar una situació de risc o perill imminent per

a les persones i els béns. Els treballs posteriors de restitució a l'estat original de la via pública s'ajustaran a l'horari normal de treball a l'obra.

- Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre la circulació, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en una data i horari específic
- Per les activitats realitzades a l'interior de la infraestructura de TMB (túnel, apartadors, etc.), si no generen sorolls a l'exterior no seran d'aplicació les restriccions d'horari indicades.

4.3.D.3.3 Formació específica dels operaris:

- Es contemplarà la realització d'una formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental, aprofitant, per exemple les reunions de Seguretat i Salut. D'aquesta manera s'informarà els operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

4.3.5 E – Sòl i subsòl

4.3.E.1 **Ocupació del terreny:**

4.3.E.1.1 Netedat de l'obra:

- En general, s'han de prendre les mesures necessàries perquè, en cessar l'exercici de l'activitat, s'eviti qualsevol risc de contaminació i perquè el lloc de l'activitat quedi en un estat satisfactori, de tal manera que l'impacte ambiental sigui el mínim possible respecte l'estat inicial en què es trobava. Les operacions de càrrega i descàrrega hauran de fer-se, amb precaució, evitant sorolls innecessaris i es deixaran nets els espais utilitzats.

5 INSTRUCCIÓ TÈCNICA PER A L'APLICACIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS PER A OBRES (EXECUCIÓ D'INFRAESTRUCTURES)

5.1 OBJECTE

Definir, de conformitat amb el Procediment P716 DISSENY I ADQUISICIÓ DE BÉNS, OBRES I SERVEIS AMB CRITERIS AMBIENTALS. HOMOLOGACIÓ I AVALUACIÓ DE PROVEÏDORS, els criteris ambientals a aplicar en la contractació de l'obra, subministrament o servei definit a l'apartat següent: abast.

5.2 ABAST

Aquesta instrucció s'aplica a la tipologia de contractació següent: EXECUCIÓ D'OBRES D'INFRAESTRUCTURES.

5.3 REFERÈNCIES

Manual del Sistema de Gestió. ISO14.001, ISO50.001.

P716 DISSENY I ADQUISICIÓ DE BÉNS, OBRES I SERVEIS AMB CRITERIS AMBIENTALS. HOMOLOGACIÓ I AVALUACIÓ DE PROVEÏDORS

INSTRUCCIÓ TÈCNICA PER A L'APLICACIÓ DE CRITERIS DE SOSTENIBILITAT EN PROJECTES

D'OBRES. Ajuntament de Barcelona.

MANUAL BÀSIC PER A L'ELABORACIÓ DE LA MEMÒRIA AMBIENTAL ASSOCIADA ALS PROJECTES D'OBRES DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA. Ajuntament de Barcelona.

AMBIENTALITZACIÓ DE LES OBRES A LA CIUTAT DE BARCELONA. Ajuntament de Barcelona.

5.4 RESPONSABILITATS

És responsabilitat de **Medi Ambient**:

- Identificar i mantenir actualitzats els criteris ambientals a incorporar en l'adquisició de béns, obres i serveis.
- Assessorar a qualsevol dels actors implicats en aquesta instrucció en temes ambientals, en cas de ser necessari.

És responsabilitat del **Peticionari**:

- Incorporar els criteris ambientals als Plecs de Prescripcions Tècniques (PPT), Plecs de Condicions Particulars (PCP), contractes o comandes.
- És responsabilitat de la Mesa de contractació (durant el procés d'adjudicació):
- Revisar que els licitadors acreditin els criteris ambientals establerts al Plecs de Prescripcions Tècniques (PPT) i/o Plecs de Condicions Particulars (PCP).

És responsabilitat de l'Òrgan de contractació (durant el procés d'adjudicació):

- Aprovar la inclusió/exclusió dels licitadors en el procés de licitació.
- Acceptar/Rebutjar l'informe justificatiu de no compliment dels criteris ambientals, si s'escau.

És responsabilitat del **Responsable del Contracte** (durant l'execució del contracte):

- Revisar i vetllar pel compliment dels criteris ambientals definits.

Els **Proveïdors** són responsables de:

- Complir els criteris ambientals definits.
- Enviar la documentació a verificar establerta en aquesta instrucció, al responsable especificat.

5.5 DEFINICIONS

Pla d'ambientalització: Pla que aporta el contractista just abans de la adjudicació en el qual es comenten les mesures contingudes en la memòria ambiental. Aquest Pla es valida com a màxim en el moment del replanteig de l'obra i s'executa durant l'execució d'obra.

Memòria ambiental de l'obra: Document que es realitza en fase de projecte que recull, analitza i fa propostes sobre els impactes ambientals que es preveuen de l'obra, on s'han contemplar, com a mínim, els següents vectors ambientals d'impacte: Població, Residus, Materials, Atmosfera, Sòl i subsòl, Hidrologia, Energia, Flora i fauna, Paisatge.

5.6 DESENVOLUPAMENT

5.6.1 APLICACIÓ DE CRITERIS AMBIENTALS

A continuació es presenta la taula que recull el conjunt de criteris ambientals, a incloure a l'objecte del contracte, el Plec de Prescripcions Tècniques (PPT), el Plec de Condicions Particulars (PCP), les fitxes tècniques i/o els Annexos dels Contractes Menors (en endavant, documentació que regeix la contractació).

Per tal d'interpretar la taula, s'ha de tenir en compte els aspectes especificats a les diferents columnes, a saber:

- **Tipus de criteri (*obligatori/opcional*):** determina l'obligatorietat d'incorporar el criteri a la documentació que regeix la contractació (PPT, PCP, etc.).
 - o Si el criteri es classifica com a obligatori, sempre s'ha d'incloure.
 - o Si el criteri es classifica com a opcional, el Peticionari pot decidir la seva inclusió o no (en funció de la naturalesa del contracte i l'estat de situació en termes d'ambientalització del mercat) essent aquesta sempre recomanable.
- **Nom del criteri:** dona una idea ràpida del contingut del criteri.
- **Descripció del criteri:** defineix el criteri ambiental a incloure a la documentació que regeix la contractació.
- **On incloure** (*PPT, PCP-Solvència, PCP- valorable amb aplicació de fórmules, PCP- valorable amb judici de valor*): especifica en quin/s apartat/s d'una licitació, s'ha d'incloure el criteri ambiental.
- **Documentació a verificar per adjudicació** (*declaració responsable, certificats, etiquetes, etc.*): indica la documentació que es demana que es presenti abans de la signatura del contracte. En la majoria de casos és documentació que han de presentar totes les empreses que optin a ser el proveïdor escollit. També es pot incloure documentació que només es sol·licitarà al proveïdor seleccionat, abans de la signatura del contracte. En aquest últim cas, s'indica aquesta casuística a la taula.
- **Documentació a verificar durant l'execució del contracte** (*garanties, fitxes tècniques,*

informes, etiquetes, etc.): documentació que el responsable del contracte ha de verificar durant la realització del contracte, per tal de valorar si es compleixen els criteris ambientals establerts (veure apartat pertinent de la instrucció).

- **Condicionants:** indica en quines condicions s'ha d'incloure o no aquest criteri a la documentació que regeix la contractació. Si no s'indica res a aquesta columna, el criteri s'hauria de considerar d'aplicació. Si a la columna s'especifica una determinada condició, el criteri només s'ha d'aplicar, en cas que aquesta condició es compleixi.

El Departament de Medi Ambient, pot assessorar sobre la inclusió o no de criteris, en cas de ser necessari.

De la mateixa manera, el peticionari i el Departament de Medi Ambient podran acordar de mutu acord modificar els criteris ambientals d'aplicació i les seves característiques d'obligatorietat, pel cas concret d'una licitació, o pel cas general d'una instrucció d'aplicació a un subtipus d'aprovisionament. Per tal d'arribar a aquest acord, el peticionari haurà de contactar al Departament de Medi Ambient.

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Obligatori	Plans de Contingència i Prevenció davant Abocaments Accidentals a Obres	El contractista haurà d'elaborar i implementar un Pla de Contingència Ambiental que contempli: - Identificació de riscos de vessament (combustibles, olis, productes químics, aigües contaminades) - Protocols d'actuació immediata davant d'incidents - Equips de contenció i absorció disponibles a l'obra - Formació del personal en resposta davant d'emergències ambientals Aquest Pla haurà d'incloure el control de lixiviats i esorrenties. S'hauran d'instal·lar sistemes de retenció, filtratge o tractament d'aigües d'escorriments que puguin estar contaminats per materials d'obra, àrids, formigó o hidrocarburs. (Canals o rases de desviació d'aigües netes, Separació d'aigües netes i aigües potencialment contaminades, evitar l'abocament d'aigües contaminades,...) Les zones de recollida de materials i residus hauran d'estar impermeabilitzades i protegides davant de la pluja (Cobriments de materials susceptibles de lixiviar)	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PCT són d'obligat compliment)	Pla de contingència	En el cas que es puguin preveure possibles avocaments accidentals

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		També s'haurà de portar un registre d'incidents ambientals, incloent-hi data, tipus d'abocament, volum estimat, mesures correctores aplicades i seguiment.				
Obligatori	Modificacions respecte el projecte adjudicat	El contractista haurà de facilitar la documentació necessària referent a les actuacions realitzades incloent tota la documentació gràfica i les certificacions necessàries en els formats requerits per l'administració. Aquesta informació estarà validada per la direcció d'obra. En cas que durant la anàlisis i/o execució de les actuacions adjudicades es detectin modificacions respecte al projecte adjudicat que suposin un canvi respecte a les condicions ambientals o de PCI, s'haurà de: • Comunicar-ho al promotor per al seu coneixement i per realitzar les gestions adients. • Facilitar la documentació necessària per poder presentar la documentació associada a l'expedient de llicència a l'administració incloent documentació gràfica i les certificacions necessàries en els formats requerits per l'administració.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)		

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		- Si es d'aplicació, la modificació del projecte haurà de venir acompanyat del l'informe perceptiu sobre PCI favorable. - Aquesta informació s'haurà de presentar en el format proporcionat per TMB.				
Obligatori	Aplicació d'exclusió de materials perillosos segons el REACH	S'exclouran materials de la construcció que continguin substàncies tòxiques, cancerígenes, mutagèniques o tòxiques per a la reproducció o molt tòxics per als organismes aquàtics. REACH com a referència.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	- Sol·licitar memòria dels materials utilitzats i certificat conforme a l'exclusió de materials perillosos.	
Obligatori	Aplicació Manual de qualitat d'obres	Per a les obres que puguin tenir efecte sobre l'espai públic s'establirà en els plecs de contractació l'obligatorietat del compliment del Decret de Manual de qualitat de les obres a la ciutat de Barcelona, implantació i incidència de l'espai públic i els seus annexes, en especial les mesures preventives i correctores que s'han d'aplicar durant l'execució de les obres per reduir l'impacte ambiental de l'entorn afectat per aquestes mateixes obres, com són: • Emissions atmosfèriques: fums, gasos,	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Supervisió d'obra	Només en obres que afecten a l'espai públic

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		pols, contaminació acústica i vibracions • Residus i neteja d'obra • Afectacions a les aigües del subsòl • Protecció dels espais verds				
Obligatori	Notificació i Identificació d'Obra (NIO)	L'adjudicatari haurà d'obtenir la Notificació i Identificació d'Obra (NIO) abans de començar a gestionar els residus (a excepció de que s'acordi amb TMB que ho farà la Direcció d'Obra)	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Notificació i Identificació d'Obra (NIO)	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) - TMB productor - Contractista posseïdor
Obligatori	Certificat final de gestió de residus de la construcció	Gestionar l'obtenció del certificat final de gestió de residus de la construcció expedit pels gestors autoritzats de residus al final de l'obra, que garanteix la correcta gestió dels residus de la construcció. Remetre el certificat original a TMB.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Certificat final de gestió de residus de la construcció expedit per gestor autoritzat	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) -Només per a obres majors - TMB productor - Contractista posseïdor
Obligatori	Certificat final o DSRC de residus de la construcció per obres menors	Gestionar els documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC). Remetre còpia a TMB, <u>en cas que ho requereixi</u> . En cas que TMB ho requereixi, gestionar l'obtenció del certificat final de gestió de residus de la construcció expedit pels gestors autoritzats de residus al final de l'obra, que garanteix la correcta gestió dels residus de la construcció i remetre l'original a TMB	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Certificat final de gestió de residus de la construcció expedit per gestor autoritzat o Documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC)	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) -Només per a obres menors - TMB productor - Contractista posseïdor

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Obligatori	Documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC)	Gestionar els documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC). Remetre còpia a TMB, en cas que ho requereixi.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC)	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) -Només per a obres majors - TMB productor - Contractista posseïdor
Obligatori	Inspecció i vigilància	Haurà d'accedir a que TMB pugui en tot moment inspeccionar i vigilar de manera mostral i aleatòria els seus treballs com a adjudicatari del contracte, així com el compliment de les seves obligacions. Restarà obligat a facilitar tota la col·laboració necessària per a la realització d'aquestes tasques d'inspecció (facilitarà documentació, donarà lliure accés a les instal·lacions, etc.).	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Documentació de residus que es demani aleatòriament	
Obligatori	Pla d'ambientalització	El contractista/adjudicatari haurà d'elaborar un Pla d'ambientalització abans de l'adjudicació final de l'obra.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment) Adjudicatari final: Pla d'ambientalització tot just abans de l'adjudicació	Checking del Pla d'ambientalització	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) -Per a imports d'obres superiors a 450.000 €

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Obligatori	Pla de Gestió de Residus de Construcció (PGR)	Elaborar un Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (PGR) durant la fase d'execució de l'obra, amb el contingut establert per normativa. Es pot utilitzar el model normalitzat de l'Agència de Residus de Catalunya, disponible telemàticament	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Pla de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (PGR)	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) -Només per a obres majors - TMB productor - Contractista posseïdor
Obligatori	Residus condicions adequades	Els residus s'han de mantenir en condicions adequades i s'han de separar per fraccions, segons indica la normativa d'aplicació.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Fotografies	
Obligatori	Productor de residus dels residus sense DSRC	Per als residus generats a l'obra que no requereixen de documents de seguiment de residus de la construcció (DSRC) el contractista actuarà com a productor del residu generat, donant compliment als requeriments legals d'aplicació, entre d'altres el contractista haurà de caracteritzar, codificar, separar i classificar els residus que produeixi o posseeixi de conformitat amb les determinacions del Catàleg de residus de Catalunya (CRC).	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	--	- Només obres que produeixen residus d'obres (runes) -CONTRACTISTA com a productor i posseïdor de residus
Obligatori	Reutilització de mitjans i embalatges	Es reutilitzaran tantes vegades com sigui possible els mitjans auxiliars i els embalatges de fusta.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)		

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Obligatori	Gestió recursos hídrics	S'haurà de fer una gestió eficaç dels recursos hídrics. Es donarà prioritat a l'ús d'aigua freàtica, pluvial i aprofitament d'aigües grises). Al final d'obra s'ha de donar, almenys el consum d'aigua de xarxa.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Comprovació del criteri i quantitat de consum total d'aigua requerida.	Només en el cas que es prevegui consum d'aigua. Informe del consum d'aigua de xarxa total només per a obres majors.
Obligatori	Classificació dels residus no perillosos	Els residus de la construcció no perillosos, hauran de ser classificats en, al menys, les següents fraccions: fusta, fraccions de minerals (formigó, totxos, rajoles, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i guix. Així mateix, es classificaran aquells elements susceptibles de ser reutilitzats tals com teules, sanitaris o elements estructurals.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)		Només obres que produeixen residus d'obres (runes)
Obligatori	Pols, soroll i fuites	El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, evitarà les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)		En el cas que es preveguin emissions de pols, sorolls o fuites

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Opcional	Sistema de gestió ambiental	L'empresa adjudicatària haurà de disposar d'un Sistema de Gestió Ambiental Certificat (segons ISO 14.001, EMAS o similar)	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Certificat de sistema de gestió ambiental.	
Opcional	Valoració de la competència del director de l'obra	Es donaran punts a aquelles ofertes que demostrin que el director d'obra compleixi algun dels requisits següents en l'execució d'alguna obra en els darrers cinc anys. - En la gestió de contractes de construcció que hagin complert o superat requisits de comportament ambiental fixat pels clients. - La identificació i gestió correctes de la provisió d'una gama de tecnologies ambientals i d'innovacions en el disseny necessaries per a oferir una major qualitat i un millor comportament ambiental,. - La participació en l'avaluaciófinanciera de tecnologies ambientals i de innovacions en el disseny como a parte de l' execució dels projectes S'estableixen els mínims requisits obligatoris en el criteri "Competència mínima del Director de l'obra"	PCP - Valorable aplicació fórmules	- Aportació de proves en forma d'informació i referències relacionades amb contractes pertinents durant els 5 anys previs en els quals s'hagin exercit les competències anteriors. En el cas de el personal que vagi a treballar en el projecte, s'aportaran així mateix els CV.		Per a imports d'obres superiors a 450.000 €

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Opcional	Valoració de Materials amb ecoetiquetes en execució	Es valorarà la introducció de materials amb Ecoetiquetes (tipus I). 0,5 punts per a cada 20 % de material en l’obra (en pes) que tingui ecoetiqueta. Fins a un màxim de 3 punts.	PCP - Valorable aplicació fórmules	Declaració responsable	Comprovació de compliment del criteri a través de la presentació de les ecoetiquetes i del càlcul del % en pes dels materials i productes de l’obra amb ecoetiqueta respecte el pes total.	Per a imports d’obres superiors a 450.000 €
Opcional	Àrids reciclats incorporats a l'obra	S'establirà al Plec de condicions tècniques, que pels elements llistats a continuació i per a la suma global d'ells s'haurà d'obtenir com a mínim del 15 %. (en pes) en quan a materials reciclats Per a nova obra es considera: Marc estructural, incloses bigues columnes i planxes, murs exteriors Terres i sostres, murs interiors, teulades, Fonaments i subestructures. Per a renovació: Murs exteriors, murs interiors, reconstrucció de teulades En els casos en què estigui previst construir sòls <u>addicionals o extensions de l'edifici que</u>	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	- Certificat/justificat del compliment del criteri	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		representin més d'un 25% de la superfície útil de sòl existent, també serà d'aplicació la llista d'elements per a un edifici de nova construcció. El contingut reciclat es calcularà amb base en un balanç mitjà de massa de materials reciclats o productes derivats d'acord amb la forma en què es fabriquin i s'entreguin dits materials en l'obra (segons escaigui): - per a cada lot mixt preparat de què es despatxin lliuraments amb destinació a l'obra, de conformitat amb la norma EN 12620 (àrids per a formigó) i EN 206 (formigó) o equivalent; - amb freqüència anual per als panells, columnes, blocs i elements elaborats en fàbrica amb nivells de contingut declarats, de conformitat amb la norma EN 12620 (àrids per a formigó) i EN 206 (formigó) o equivalent.				
Opcional	Contingut en formaldehid	En el cas del material de fusta (taulers de fusta, partícules i de fibres) estaràn classificats com a classe E2 o E1 conforme a la norma EN 13986, o equivalent.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Resultat test laboratori segons EN 13986 o equivalent	Només per a taulers a utilitzar en la construcció

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Opcional	Contingut en substàncies PERILLOSES	Durant la fabricació de la fusta no s'utilitzaran substàncies classificades com a carcinògenes, perjudicials pel sistema reproductiu, mutagèniques, tòxiques, al·lèrgiques, o perilloses pel medi ambient, d'acord amb el Reglament 1272/2008 (CLP) i/o posteriors modificacions.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Descripció tècnica, fitxa de dades de seguretat	--
Opcional	Drenatge urbà sostenible	"S'hauran d'usar tècniques de drenatge urbà sostenible en les obres que tinguin una incidència notable amb la recollida o filtració d'aigua.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Comprovació del criteri	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €
Opcional	Eficiència en il·luminació	Minimitzar els consums energètics, aplicant criteris d'eficiència energètica per a sistemes d'enllumenat i altres consums energètics sistemes d'enllumenat mitjançant tecnologia LED, sistemes de regulació, sectorització i implementació de tecnologia IOT). Instalar sistema de cortines translúcides que afavoreixin la conversió de llum directa a difusa per disminuir la molèstia de llum directa i afavorir a la vegada l'ús de llum natural.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	- Inventari/ factures dels elements instal·lats - Comprovació implementació dels sistemes.	Només aplica si és objecte de l'obra

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Opcional	Exclusió de certs productes amb un elevat impacte ambiental	S'exclouran els tractaments de superfícies o tractaments fitosanitaris amb un elevat impacte ambiental o sobre la salut	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)		
Opcional	Fusta de gestió forestal sostenible o reciclada	La fusta dels productes que formen part de l'obra ha de procedir d'explotacions sostenibles i/o ha de ser fusta reciclada, en un mínim d'un 50%. Per tant, un 50% de la fusta i productes de fusta (inclosos taulells de fibres de fusta, contraxapats, etc.) hauran de disposar de garanties de procedència d'explotacions forestals sostenibles (FSC, PEFC o equivalents) i/o es tractarà de fusta reciclada amb certificació (EPF, FSC recycled o similar)	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Certificat de gestió forestal sostenible (FSC, PEFC o equivalent) / fitxa tècnica de producte, EPF, FSC recycled o esquemes similars	--
Opcional	Materials de baix impacte	La construcció es realitzarà amb materials amb l'impacte més petit possible en el seu cicle de vida. Els principals punts a tenir en compte en aquest sentit són: materials locals, materials renovables, materials reciclats, materials reutilitzats, materials	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	- Llistat del materials utilitzats (natura i origen)	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		durables, materials de fàcil manteniment, materials amb mínima energia embeguda. Materials resistents als raigs UV com concret, pedra o maó en façanes, enlloc de pintura. Els acabats interiors preferentment sense pintar. proteccions contra la corrosió en materials metàl·lics a la vista; pisos fàcils de netejar (porcellana o ceràmica) o fàcils de polir com la fusta. Es recomanen en general materials d'acabat que no requereixin de l'ús de grans quantitats d'aigua per al seu manteniment, és a dir, els que compten amb superfícies que no retenen la pols, humitat o brutícia. I s'han d'evitar els materials d'acabat que exigeixen productes químics per a la seva neteja (doncs generen residus contaminants) o equips per al seu manteniment (ja que consumeixen energia).				
Opcional	Millora de la durabilitat/garantia	Es donaran punts a aquells candidats que presentin una ampliació de garantia sobre el valor regulat. Anys d'ampliació de la garantia de l'obra: >= 2 anys: 0,5 punts > = 5 anys: 1,5 punts > = 10 anys: 2,5 punts	PCP - Valorable aplicació fórmules	Declaració responsable	Extensió de garantia	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Opcional	Minim valor de material reciclats (no àrids)	El mínim valor acceptable de materials reciclats (no àrids) es pes serà del 20 %.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	- Memòria de les actuacions tècniques i percentatge de materials provinents de recursos renovables sol·licitat.	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €
Opcional	Pintura a l'aigua	S'aplicaran pintures en base aigua. En cas contrari d'haurà de justificar la impossibilitat del seu ús.	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Fitxa tècnica de la pintura	
Opcional	Reutilització de residus	Almenys el 55% en termes de pes dels residus no perillosos generats durant els treballs de demolició i desbrossament, sense incloure la feines d'excavació i reomplenament, estarà preparat per a la seva reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació del material. Aquests residus inclouran: -i) Fusta, vidre, metall, maons, pedres, materials ceràmics i formigó recuperats de les estructures principals de l'edifici. -ii) Equipament i elements no estructurals: portes i marcs, terres panels de guix, perfils de plàstic, materials d'aïllament, vidres de	PPT	Declaració responsable (opcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Justificant del compliment del criteri	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		finestres, maons, elements prefabricats.				
		El contractista portarà a terme una auditoria prèvia a la demolició o a l'estassada per tal de determinar els materials que es poden reutilitzar, reciclar o recuperar. Dit sistema comprendrà: i) la identificació i avaluació de riscos dels residus perillosos (inclosos els aparells elèctrics i electrònics) que puguin requerir una manipulació i un tractament especialitzat, o de les emissions que puguin produir-se durant la demolició; ii) una relació de quantitats amb un desglossament dels diferents materials i productes d'edifici; iii) una estimació del percentatge potencial de reutilització i reciclatge, basat enpropuestas de sistemes de recollida separada durant el procés de demolició; els materials, productes i elements identificats es detallaran en una relació de la quantitat de la demolició.				

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
Opcional	Ús d'aigües no potables	S'han de fer ús d'aigües "no de boca" en els usos de l'obra que sigui possible a fi d'evitar consum d'aigua potable	PPT	Declaració responsable (o pcional, atès que els criteris del PPT són d'obligat compliment)	Justificant del criteri	Per a imports d'obres superiors a 40.000 € i sempre que sigui possible
Opcional	Valoració de consum d'aigua	Es donaran punts als licitadors que puguin fer l'obra amb menys despesa d'aigua. Els sobre consums a final d'obra podran ser penalitzats. La puntuació per a l'oferta "i": $\text{Punts}(i) = \text{Pt} \times (\text{Valor-min}(i) / \text{Valor}(i))$ On Pt: punts totals Punts (i) : puntuació obtinguda pel licitador "i" Valor (i): consum d'aigua previst pel licitador "i" Valor_min: mínim consum d'aigua presentat.	PCP - Valorable aplicació fórmules		Checking de les mesures proposades	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €
Opcional	Valoració de criteris relacionats amb la durabilitat i manteniment	Es donarà puntuació als contractistes que demostrin haver aplicat criteris de durabilitat i manteniment amb resultats importants en almenys un projecte en els darrers tres anys. NOTA: no aplica actualment per que no es	PCP - Valorable aplicació fórmules	- Justificants/certificats del criteri		Per a imports d'obres superiors a 450.000 € NOTA: no aplica actualment per que no es permet

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
		permet avaluar experiència de l'empresa				avaluar experiència de l'empresa
Opcional	Valoració de la millora de la durabilitat	Es donarà puntuació als licitadors que demostrin haver realitzat durant els darrers cinc anys, almenys dos projectes on hagin inclòs propostes de millora relatives a la durabilitat i la reducció dels costos de manteniment posterior de sistemes i materials. NOTA: no aplica actualment per que no es permet avaluar experiència de l'empresa	PCP - Valorable aplicació fórmules	- Justificacions del criteri		Per a imports d'obres superiors a 450.000 € NOTA: no aplica actualment per que no es permet avaluar experiència de l'empresa
Opcional	Valoració del licitador en experiència amb productes de baix impacte ambiental	Es donarà puntuació als contractistes que hagin fet tres o més obres amb aplicació de productes amb baix impacte ambiental durant els darrers cinc anys. NOTA: no aplica actualment per que no es permet avaluar experiència de l'empresa	PCP - Valorable aplicació fórmules	Acreditació del criteri		NOTA: no aplica actualment per que no es permet avaluar experiència de l'empresa
Opcional	Valoració expertesa ús de materials amb superfícies fotocatalítiques	Es donarà puntuació als contractistes que hagin fet tres o més obres amb aplicació de materials amb superfícies catalítiques durant els cinc darrers anys. NOTA: no aplica actualment per que no es permet avaluar experiència de l'empresa	PCP - Valorable aplicació fórmules	- Justificants/certificats del criteri	- Acreditació de les actuacions	Per a imports d'obres superiors a 40.000 € NOTA: no aplica actualment per que no es permet

Tipus criteri	Nom criteri	Descripció criteri	On incloure	Doc a verificar per adjudicació	Doc a verificar execució	Condicionants
						avaluar experiència de l'empresa

INFORME JUSTIFICATIU

Tal com s'especifica al P716 DISSENY I ADQUISICIÓ DE BÉNS, OBRES I SERVEIS AMB CRITERIS AMBIENTALS. HOMOLOGACIÓ I AVALUACIÓ DE PROVEÏDORS, en cas que de forma excepcional, el Peticionari consideri que no es poden aplicar alguns dels criteris establerts com a obligatoris per la present instrucció, haurà d'elaborar un informe justificatiu) en el qual es concreti, com a mínim:

- Els requeriments i les característiques especials que requereix el servei contractat.
- Una justificació raonada sobre la impossibilitat de compaginar els requeriments especials amb els criteris ambientals que estableix cadascun dels àmbits d'aplicació.

Aquest informe justificatiu, haurà de remetre's a l'òrgan de contractació, que haurà de donar el vistiplau conforme considera correcta la justificació realitzada o, en cas contrari, el donarà com a no vàlid, i el Peticionari haurà d'adoptar els criteris establerts per la instrucció.

5.6.2 SISTEMA DE SEGUIMENT

D'acord amb el P716 DISSENY I ADQUISICIÓ DE BÉNS, OBRES I SERVEIS AMB CRITERIS AMBIENTALS. HOMOLOGACIÓ I AVALUACIÓ DE PROVEÏDORS, el Responsable del contracte haurà de supervisar i realitzar el seguiment conforme es compleixen els criteris ambientals establerts al PPT, PCP, contractes o comandes.

Amb aquesta finalitat, el Responsable del Contracte, amb l'assessorament del Departament de Medi Ambient, si s'escau, revisarà la documentació establerta com a documentació de seguiment (VEURE TAULA DE CRITERIS AMBIENTALS), i valorarà la seva adequació.

5.6.3 PENALITZACIÓ

Els contractistes estan obligats a complir amb les obligacions que del contracte es derivin, fins a l'extinció del mateix, i dins del termini total fixat per a la realització del mateix.

D'acord amb el P716 DISSENY I ADQUISICIÓ DE BÉNS, OBRES I SERVEIS AMB CRITERIS AMBIENTALS. HOMOLOGACIÓ I AVALUACIÓ DE PROVEÏDORS, es podran establir penalitzacions referents a l'incompliment de l'execució de les prestacions, compromisos o condicions definides en el contracte.

Davant l'incompliment dels criteris ambientals, detectat mitjançant el sistema de seguiment definit a l'apartat anterior, el responsable del contracte redactarà un informe raonat de la necessitat d'aplicació de penalitats (o podrà fer servir un acta de seguiment del contracte, en cas de que existeixi), fent un resum de les circumstàncies que les fan necessàries i la proposta quantificada.

Un cop es disposi d'aquest informe, s'haurà de donar audiència al contractista, explicant-li les raons i l'import de la penalització. Arribat aquest moment, el proveïdor podrà fer les al·legacions que consideri. Un cop revisades les al·legacions, es farà una proposta de penalització, i el proveïdor, haurà d'acceptar-les i confirmar-les.

Aquesta proposta haurà d'arribar a l'òrgan de contractació corresponent que, és l'òrgan encarregat de la imposició de penalitats.

Un cop l'òrgan de contractació assoleixi un acord al respecte, aquest serà immediatament executiu, emetent-se la factura de penalització cap al proveïdor, que es farà efectiva mitjançant la deducció dels pagaments que s'hagi d'abonar al contractista.

5.7 DOCUMENTS I REGISTRES

BBDD de criteris ambientals

ÍNDEX

1	GESTIÓ RAMS	4
1.1	GENERAL	5
2	COMPETÈNCIA DEL PERSONAL A CÀRREC DE LES TASQUES RAMS	5
3	GESTIÓ I METODOLOGIA PER A L'ASSEGURAMENT DE LA SEURETAT	6
3.1	MARC LEGAL I NORMES APLICABLES	6
3.2	GESTIÓ DE LA SEURETAT	6
3.3	CICLE DE VIDA DE SEURETAT	6
3.4	METODOLOGIA PER A L'AVAUACIÓ DE RISCOS	6
3.4.1	Estimació de les ràtios d'amenaces	6
3.4.2	Anàlisis qualitatives	6
3.4.3	Anàlisis quantitatives	7
3.4.4	Identificació de conseqüències	7
3.4.5	Determinació del risc	7
3.4.6	Nivells de risc	7
3.4.7	Matriu per a la classificació de riscos	8
3.4.8	Criteris per a l'acceptació de riscos	8
3.4.9	Aplicació de normativa	8
3.4.10	Comparació amb sistemes similars	8
3.4.11	Estimació explícita del risc	9
3.4.12	Registre de amenaces: concepte	9
3.4.13	Fitxa d'anàlisis d'amenaça	9
3.4.14	Registre d'amenaces (hazard log) de fcmb	9
3.5	GESTIÓ RAM I METODOLOGIA	12
3.5.1	Normativa RAM aplicable	12
3.5.2	Fases del cicle de vida per a l'anàlisi RAM	12
3.5.3	Principis d'assegurament RAM	12
3.5.4	Activitats relacionades amb la Gestió RAM	13

TAULA DE FIGURES

Figura 1 Anàlisi qualitatiu de categories de freqüència d’amenaces 7

Figura 2 Anàlisi quantitatiu de categories de freqüència d’amenaces 7

Figura 3 Categories de conseqüències.....7

Figura 4 Nivells de risc.....8

Figura 5 Matriu de riscos basada en EN 50126.....8

Figura 6 Descripció qualitativa de les categories de risc.....8

Figura 7 Matriu de riscos resumida.....8

Figura 8 Plantilla de la fitxa per l’anàlisi d’amenaces 10

Figura 9 Plantilla Hazard Log 11

1 GESTIÓ RAMS

Aquest document té per objecte definir el contingut bàsic de la Memòria Ambiental del Projecte Constructiu (PCONS) "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS.

La gestió del Projecte i tot l'equipament inclòs al mateix portarà associada l'enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del Projecte.

La principal normativa aplicable en aquests aspectes és la següent:

- UNE-EN 50126 - 2018 – Aplicaciones Ferroviarias – Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS).
- UNE-EN 50128 - 2012 – Aplicaciones Ferroviarias – Software para sistema de control y protección del ferrocarril.
- UNE-EN 50129 - 2005 - Aplicaciones Ferroviarias – Sistemas electrónicos relacionados con la seguridad para la señalización.
- REGLAMENT D'EXECUCIÓ (UE) N ° 402/2013.
- REGLAMENT (UE) 2015/1136.

S'haurà de lliurar una anàlisi d'impacte de la modificació ATO. El procés de proves a realitzar pel contractista inclourà en cas necessari les proves funcionals necessàries per a validar que les funcionalitats ATO de Línia 1 FMB no es veuen afectades per la **renovació del Sistema de comunicacions del sistema ATO de Línia 1**.

Es realitzaran les activitats següents:

- Creació del Pla RAM per al projecte
- Anàlisi i traçabilitat de requisits RAM
- Report RAM
- Monitorització de seguiment RAM en activitats de PeS i garantia, amb freqüència trimestral.
- Ús d'eina FRACAS basada en full Excel VBA, on es traçaran les possibles incidències tant de via com d'embarcat.
- Actualització de l'Informe de Validació MANTENIMENT ATO L1 de Metro Barcelona L1. Aquest document justifica la correcta manera d'assegurar el manteniment dels sistemes ATO per a la línia 1 de Metro de Barcelona. Inclou Fase d'Especificacions, Fase de Disseny, Fase de Verificació del Disseny, Fase d'Instal·lació, Fase de verificació de la instal·lació, Fase de verificació funcional i Validació.
 - Inclourà MANUALS DE MANTENIMENT actualitzats.

1.1 GENERAL

El Contractista haurà d'aplicar una Gestió RAMS adequada a través de totes les fases del cicle de vida d'acord als estàndards UNE-EN 50126, UNE-EN 50129 i UNE-EN 50128.

Les anàlisis RAMS hauran de considerar, no sol el funcionament normal, sinó també el funcionament en condicions d'emergència o degradades.

Abans de finalitzar el Disseny, el Contractista haurà de demostrar que es compleixen els objectius RAMS assignats.

El Contractista durà a terme revisions de seguretat durant totes les fases del Projecte.

Els manuals d'Operació i Manteniment així com la documentació relacionada produïda pel Contractista, haurà d'incloure tots els detalls necessaris per tal de mantenir l'assoliment dels objectius RAMS establerts.

2 COMPETÈNCIA DEL PERSONAL A CÀRREC DE LES TASQUES RAMS

El Contractista haurà de demostrar que les persones implicades en la Gestió i activitats RAMS estan degudament qualificades i experimentades.

L'organització RAM i de Seguretat s'haurà de descriure en el Pla Preliminar RAMS que el Contractista haurà d'entregar en fase d'oferta. Aquesta organització de RAM i Safety haurà de presentar el nivell d'independència adequada per tal de complir amb els nivells d'independència requerits a UNE-EN 50129.

El Contractista haurà de designar un Responsable RAMS que serà l'encarregat de les activitats RAMS que haurà de dur a terme el Contractista.

3 GESTIÓ I METODOLOGIA PER A L'ASSEGURAMENT DE LA SEGURETAT

3.1 MARC LEGAL I NORMES APLICABLES

Les principals normes aplicables, pel que fa a la Seguretat, es detallen a continuació:

- EN 50126 1999 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 2011 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN50129 2003 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signaling.
- REGLAMENT D'EXECUCIÓ (UE) N ° 402/2013.
- REGLAMENT (UE) 2015/1136.
- EN50159 2010 - Railway applications – Communication, signaling and processing systems. Safety-related communication in transmission systems.

3.2 GESTIÓ DE LA SEGURETAT

L'especificació i demostració dels requisits de seguretat ha d'estar orientat al seguiment i compliment del cicle de vida especificat en la EN. Aquesta norma estableix tasques de seguretat específiques que es duran a terme durant les diferents fases d'un projecte ferroviari amb l'objectiu de proporcionar un sistema ferroviari final que sigui segur per als seus usuaris finals.

L'enfocament de seguretat segons EN 50126 es basa en l'avaluació del risc, que s'ha d'iniciar al principi del projecte per tal d'identificar oportunament les mesures de seguretat adequades que permetran que els riscos inherents del sistema presentin un nivell acceptable. Aquestes mesures de seguretat es tradueixen posteriorment en requisits de seguretat que s'especifiquen i posteriorment s'implementaran al llarg del projecte pels diferents actors responsables.

La metodologia per a l'avaluació del risc ha de seguir els principis establerts en els Mètodes Comuns de Seguretat de la UE, tal com s'especifica al REGLAMENT (UE) no 402/2013 i REGLAMENT (UE) 2015/1136. Els Mètodes Comuns de Seguretat preveuen 3 principis per a l'avaluació del risc:

- Compliment del "Code of Practice": alguns riscos estaran íntegrament coberts per l'aplicació de normes i normes reconegudes. El risc associat a aquests riscos es considerarà acceptable, sense necessitat d'estimar explícitament aquest risc.
- Equivalència amb un sistema de referència provat: alguns dels riscos estaran totalment coberts mitjançant l'ús de sistemes de referència que tinguin característiques similars. El risc associat a aquests riscos es considerarà acceptable, sense necessitat d'estimar explícitament aquest risc.

- Demostració de risc acceptable mitjançant una anàlisi explícita del risc: els riscos que no estan totalment coberts, ja sigui per "Code of Practice" o per la utilització de sistemes de referència similars, han d'estar subjectes a una anàlisi de risc explícit.

3.3 CICLE DE VIDA DE SEGURETAT

Les activitats de seguretat estaran presents durant totes les fases de cada cicle de vida del sistema ferroviari des de la definició fins al desmantellament. Les fases del cicle de vida així com els documents RAMS a entregar per a cada fase han d'ajustar-se a la norma EN 50126.

Les activitats de seguretat es realitzen de forma paral·lela a la definició, el disseny, la construcció i la instal·lació. En les fases inicials, la tasca de seguretat principal consisteix a avaluar els riscos de seguretat del projecte i definir els requisits de seguretat.

En fases posteriors, les activitats de seguretat consisteixen principalment a implementar els requisits de seguretat i validar-los fins a la posada en marxa.

3.4 METODOLOGIA PER A L'AVALUACIÓ DE RISCOS

3.4.1 Estimació de les ràtios d'amenaces

Una vegada identificada una amenaça s'avalua la seva freqüència d'ocurrència. Les tècniques a utilitzar per aconseguir una bona aproximació són:

- Dades procedents dels incidents esdevinguts històricament. A partir dels registres disponibles, s'estableixen, quantitativament, taxes de freqüència per a una determinada amenaça.
- Anàlisi per arbre de fallades o esdeveniments. Aquest tipus d'aproximació permet establir una aproximació quantitativa a amenaces per les quals no es disposa de dades històriques.
- Judici expert. No sempre serà possible establir criteris quantitatius a l'hora de classificar la freqüència d'una amenaça. Quan s'apliquin valoracions basades en l'opinió experta, es tindrà en compte bé de manera informal o mitjançant sessions de *brainstorming* l'opinió de diversos experts.

A continuació es defineixen els criteris qualitius i quantitatius per a l'estimació de freqüència en FCMB.

3.4.2 Anàlisi qualitatives

S'estableixen sis categories de freqüència que són les següents:

Freqüència	Descripció
Freqüent	És probable que ocorri amb freqüència. El perill s'experimentarà contínuament.
Probable	Es donarà diverses vegades. Pot esperar-se que el perill ocorri amb freqüència.
Ocasional	És probable que es doni diverses vegades. Pot esperar-se que el perill ocorri diverses vegades.
Remota	És probable que es doni alguna vegada durant el cicle de vida del sistema. Es pot raonablement esperar que el perill ocorri.
Improbable	És improbable, encara que possible, que ocorri. Es pot suposar que el perill ocorrerà excepcionalment.
Increïble	És extremadament improbable que pugui ocórrer. Es pot suposar que el perill no ocorrerà.

Figura 1 Anàlisi qualitatiu de categories de freqüència d'amenaques

Aquests criteris s'utilitzaran per fer l'anàlisi preliminar d'amenaques de FCMB, ja que permeten establir una primera diferenciació entre els riscos que han de ser mitigats i els que no.

La definició considerada, està avalada pel requisit 4.6.2.2 de la norma EN 50126, on s'estableixen rangs quantitatius per a les diferents categories de freqüència.

3.4.3 Anàlisi quantitatives

En aquells casos que es disposi de dades històriques de FCMB o provinents d'altres fonts que permetin una classificació quantitativa es prenen en consideració els següents rangs:

Freqüència	Rang de freqüència	Esdeveniment / any
Freqüent	1/20 dies > X ≥ 1/3 mesos	6,25
Probable	1/3 mesos > X ≥ 1/1,25 anys	1,25
Ocasional	1/1,25 anys > X ≥ 1/7 anys	0,25
Remota	1/7 anys > X ≥ 1/35 anys	0,05
Improbable	1/35 anys > X ≥ 1/175 anys	0,01
Increïble	X < 1/175 anys	0,002

Figura 2 Anàlisi quantitatiu de categories de freqüència d'amenaques

Els rangs considerats per FCMB estan alineats amb les normatives europees.

3.4.4 Identificació de conseqüències

El segon paràmetre per avaluar una amenaça és l'estimació de les conseqüències derivades de la mateixa. Per FCMB s'estableixen les quatre categories aquí definides:

Nivell de Gravetat	Conseqüència per les persones o per a les instal·lacions	Conseqüència per al servei
Catastròfic	Víctimes mortals i/o múltiples ferides greus i/o danys importants al medi ambient.	
Crític	Una sola víctima mortal i/o ferida greu i/o danys destacats al medi ambient.	Pèrdua total del Sistema Operatiu d'una línia de Metro.
Marginal	Ferides menors i/o perill destacats al medi ambient.	Pèrdua parcial del Sistema Operatiu d'una línia de Metro.
Insignificant	Possible ferida menor.	Pèrdua de capacitat de transport del Sistema Operatiu d'una línia de Metro.

Figura 3 Categories de conseqüències

Es prenen en consideració les conseqüències per al servei per poder establir requisits de fiabilitat/disponibilitat per a subsistemes que, si bé no afecten a la seguretat, si alteren les condicions del servei de forma significativa.

Aquesta classificació també està alineada amb la proposta en normes europees segons queda recollit en el requisit 4.6.2.3 de la norma EN 50126.

3.4.5 Determinació del risc

Una vegada que s'han identificat les amenaces i s'han classificat en termes de freqüència i conseqüències, s'ha de procedir a l'anàlisi del risc vinculada a elles. El procediment establert per FCMB és vàlid tant per a l'elaboració del Mapa de Riscos de partida, com per a l'activitat permanent de supervisió.

3.4.6 Nivells de risc

FCMB té establerts quatre nivells de risc; per a cadascun d'ells s'estableix quines mesures és necessari prendre per al seu control:

Categoria	Control / Reducció del risc
Intolerable	Serà eliminat.
No desitjable	Només serà acceptat quan la reducció del risc sigui impracticable i mitjançant l'acord de totes les parts afectades (experts mantenidors, experts de seguretat, ...), segons procedeixi, després d'una avaluació independent de seguretat i amb la validació de la Direcció de Metro.
Tolerable	Acceptable amb un control adequat (Restriccions d'Operació) i mitjançant l'acord de totes les parts afectades (experts mantenidors, experts de seguretat, ...), segons procedeixi, dins del DGSF i amb la validació de la Direcció responsable de l'Operació / Manteniment, així com del Responsable de Seguretat Ferroviària de FCMB.
Menyspreable	Acceptable sense acord.

Figura 4 Nivells de risc

3.4.7 Matriu per a la classificació de riscos

3.4.8 Criteris per a l'acceptació de riscos

Serà necessari realitzar la Gestió de Riscos dintre de la obra seguint els criteris recollits en el reglament 352 de la Unió Europea, FCMB estableix tres criteris per a l'acceptació de riscos relatius a la Seguretat Ferroviària:

3.4.9 Aplicació de normativa

La normativa o bones pràctiques utilitzades per justificar que els perills estan degudament mitigats, han de complir amb els següents requisits:

- Ser aplicable explícita (normativa CENELEC per a aplicacions ferroviàries o fitxes UIC, per exemple) o implícitament a l'àmbit ferroviari.
- Ser pertinent per al control dels perills considerats en el sistema objecte d'avaluació.
- Estar disponible públicament per a tots els interessats en la seva ocupació.

Quan s'utilitzi aquest principi, es considerarà que els perills associats tenen un nivell de risc residual "Tolerable", sense necessitat de realitzar estudis addicionals relatius al perill, i es deixarà constància, en el Hazard Log, que el codi pràctic utilitzat és un requisit de seguretat.

Per a aquests perills, s'haurà d'evidenciar suficientment el compliment del codi pràctic utilitzat i deixar-ne constància al Hazard Log.

3.4.10 Comparació amb sistemes similars

Aquest criteri suposa utilitzar un altre sistema en explotació com a referència per justificar el nivell de risc final. El sistema de referència haurà de complir els següents requisits:

- Haver acreditat un nivell acceptable de seguretat.
- Tenir funcions i interfícies equivalents al sistema avaluat.
- Utilitzar-se en condicions d'explotació i ambientals equiparables.

Igual que en el cas anterior, quan s'utilitzi aquest criteri es considerarà que els perills associats tenen un nivell de risc "Tolerable" sense necessitat de realitzar estudis addicionals. Els Requisits de Seguretat podran quedar fixats a partir dels que es van establir en el sistema de referència i quedaran registrats en el Hazard Log.

En cas d'existir diferències entre el sistema objecte de l'avaluació i el sistema de referència, s'haurà de justificar que el sistema avaluat ofereix, almenys, el mateix Nivell de Seguretat; per a això, s'usarà algun dels altres dos principis d'acceptació del risc.

3.4.11 Estimació explícita del risc

En els casos en què no sigui aplicable cap dels dos criteris anteriors, es durà a terme una valoració explícita (qualitativa o quantitativa) del risc, per a això es compliran els següents requisits:

- Els mètodes utilitzats hauran de reflectir correctament el sistema avaluat i els seus paràmetres, considerant tots els modes d'explotació.
- Els resultats hauran de ser suficientment precisos per justificar la decisió; per tant, no és admissible que, petits canvis en les hipòtesis, puguin alterar significativament els resultats.

Aquests criteris seran sotmesos a revisió per part de FCMB quan es consideri oportú.

3.4.12 Registre de amenaces: concepte

El registre d'amenaces (Hazard Log, d'ara endavant HL) permet tenir documentades totes les amenaces que s'han identificat durant els processos de gestió del risc. En la norma 50126, queda definit com "el document en el qual totes les activitats de gestió de la seguretat, els perills identificats, les decisions preses i les solucions adoptades queden registrades o referenciades". El registre d'amenaces facilita la gestió d'aquestes i minimitza la probabilitat de cometre errors en la gestió de les mateixes.

3.4.13 Fitxa d'anàlisis d'amenaça

La "Fitxa d'anàlisi d'amenaces" és una eina de treball que facilita el registre de les activitats de l'anàlisi. La fitxa consta de la següent informació (veure plantilla de Fitxa Anàlisis d'Amenaces):

- **Identificació.**
 - Referència: identificador únic compost per dues xifres indicant l'any i tres d'ordre successiu (per exemple, la primera de 2010 és la 10/001).
 - Data: data d'anàlisi i documentació de l'amenaça.
 - Abast: àmbit relacionat amb l'amenaça (operació, infraestructura, material mòbil, manteniment, etc.).
 - Versió: número que permet identificar diverses versions del mateix document.
 - Autor: nom i cognom de la persona que emplena la fitxa.
- **Mapa de riscos de FCMB.**
 - Accident: principal accident/s vinculat a la consecució de l'amenaça. Identificat segons el Mapa de Riscos de FCMB.
 - Situació de perill: situació de perill lligada a l'amenaça, segons la classificació del Mapa de Riscos de FCMB.
 - Amenaça d'alt nivell: amenaça d'alt nivell, segons la classificació del Mapa de Riscos de FCMB.

- **Anàlisi de l'amenaça.**

- Descripció: informació detallada sobre l'amenaça.
- Escenari, amenaça, conseqüències.

- **Risc Inicial.**

- Freqüència inicial: valoració de la freqüència d'ocurrència, segons els criteris definits.
- Conseqüència inicial: valoració de la gravetat de les conseqüències, segons els criteris definits.
- Nivell de risc inicial: categoria del nivell de risc resultant, segons els criteris definits.

- **Mitigació.**

- S'identifiquen quines són les mitigacions ja implementades i una proposta de mitigacions addicionals, si aplica.

- **Risc final.**

- Freqüència final: valoració de la freqüència d'ocurrència, segons els criteris definits.
- Conseqüència final: valoració de la gravetat de les conseqüències, segons els criteris definits.
- Nivell de risc inicial: categoria del nivell de risc resultant, segons els criteris definits.

Aquelles amenaces relacionades amb la Seguretat Ferroviària i que requereixin d'un control i seguiment, seran incloses en el registre d'amenaces.

3.4.14 Registre d'amenaces (hazard log) de fcmb

Cada ítem del registre d'amenaces queda identificat de la següent manera:

- **Descripció de l'amenaça:**

- Referència de l'amenaça: consta de tres o quatre dígitos que enumera les amenaces per nivell jeràrquic, facilitant la seva classificació.
- Nom/Codi d'amenaça: nom resum o identificador únic de l'amenaça.
- Descripció de l'amenaça: breu descripció de l'amenaça del sistema.
- Responsable del risc inicial: àrea relacionada amb l'origen de l'amenaça.
- Editor: inicials de la persona que descriu l'amenaça i completa el HL.
- Data de registre: data de registre de l'amenaça.
- Tipus d'accident: segons la classificació establerta.

- **Avaluació del risc – Abans (Disseny inicial - sense reducció del risc):**

- Gravetat (Grav1): segons l'indicat.
- Freqüència (Freq1): segons l'indicat.
- Risc (Risc1): segons l'indicat.

• **Mesura de reducció del risc:**

- Referència (Ref.): referència única de la mitigació.
- Mesura/Funció: descripció dels requisits de seguretat que s'han de complir per a mitigar l'amenaça.
- Descripció: breu descripció de la mitigació.
- Responsabilitat (Respons.): àrea responsable de la mitigació.
- Document de referència: permet fer una referència del/s documento/s relatius al tancament de la mitigació proposada.

• **Avaluació del risc – Després (després de la reducció del risc):**

- Gravetat (Grav2): segons l'indicat.
- Freqüència (Freq2): segons l'indicat.
- Risc (Risc2): segons l'indicat.

• **Tancament del risc:**

- Requisit/Restricció: referència del requisit operacional/tècnic i/o restricció d'operació que complementa/integra la mesura mitigadora.
- Estat: estan definits quatre estats (Pendent: sense valorar; Oberta: quan l'amenaça es troba avaluada i la mesura mitigadora definida; En curs: la mesura mitigadora està dissenyada; Tancada: quan la mesura mitigadora està implementada).
- Data: de l'últim canvi d'estat.

FITXA PER L'ANÀLISI D'AMENACES					
ID		Abast			
Data		Versió	Autor		
Mapa de riscos de FCMB					
Accident		Situació de perill		Amenaça	
Anàlisi de l'amenaça					
Descripció					
Escenari, amenaça, conseqüència					
Risc inicial					
Freqüència inicial		Conseqüència inicial		Nivell de risc inicial	Sense avaluar
Mitigació					
Mitigacions actuals					
Proposta de mitigacions addicionals					
Risc final					
Freqüència inicial		Conseqüència final		Nivell de risc final	Sense mitigar

Figura 8 Plantilla de la fitxa per l'anàlisi d'amenaques

Ref. amenaça				DESCRIPCIÓ DE L'AMENANÇA						Avaluació del risc - Abans			Mesura de reducció del risc				Avaluació del risc - Després			Tancament			Observacions	
				Nom/Codi d'amenança	Descripció de l'amenança	Respons. Risc Inicial	Editor	Data de registre	Tipus d'Accident	Disseny inicial - sense reducció del risc			Ref.	Mesura/Funció	Descripció	Respons.	Document Referència	després de la reducció del risc			Requisit / Restricció	Estat		Data
										Grav1	Freq1	Risc1						Grav2	Freq2	Risc2				
1	2	3	4																					
1	1																							
1	1	1					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	1	2					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	1	3					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	2																							
1	2	1					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	2	2					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	2	3					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3																							
1	3	1																						
1	3	1	1				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3	1	2				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3	2																						
1	3	2	1				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
1	3	2	2				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2																								
2	1																							
2	1	1					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	1	2					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	1	3					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	2																							
2	2	1					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	2	2					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	2	3					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3																							
2	3	1																						
2	3	1	1				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3	1	2				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3	2																						
2	3	2	1				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
2	3	2	2				dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3																								
3	1																							
3	1	1					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	1	2					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	1	3					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	2																							
3	2	1					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	2	2					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		
3	2	3					dd-mm-aa												Sense mitigar		Pendent	dd-mm-aa		

3.5 GESTIÓ RAM I METODOLOGIA

A les seccions següents es descriu el procés de Gestió de RAM, així com els requisits i objectius RAM que el contractista ha de complir. També s'identifiquen els documents RAM que haurà d'entregar el contractista, tant per a la fase de licitació com per a la fase de disseny i construcció.

Així mateix, al Plec de Prescripcions Tècniques es fa un anàlisi detallat de les característiques de fiabilitat, disponibilitat i mantenibilitat dels elements específics de senyalització.

3.5.1 Normativa RAM aplicable

Les principals aplicables, pel que fa a la gestió RAM, es detallen a continuació:

- EN 50126 1999 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 2011 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN50129 2003 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signalling.

3.5.2 Fases del cicle de vida per a l'anàlisi RAM

Les activitats de RAM estaran presents durant totes les fases del cicle de vida del projecte. Les fases del cicle de vida així com els documents RAMS a entregar per a cada fase han d'ajustar-se a la norma EN 50126.

3.5.2.1 Fase de Disseny

Els objectius principals de la gestió RAM a la fase de disseny són:

- Guanyar confiança en la capacitat del disseny per aconseguir els objectius RAM especificats.
- Mitigar qualsevol debilitat de fiabilitat identificada.
- Identificar qualsevol possible font de no fiabilitat del disseny.
- Identificar qualsevol oportunitats de millora de la disponibilitat.
- Demostrar, des d'un punt de vista predictiu, que el disseny compleix els objectius RAM especificats.
- Proporcional la documentació RAM necessària al finalitzar la fase de Disseny.

3.5.2.2 Des de la Construcció a l'Entrega: Demostració RAM

El contractista durà a terme la demostració de RAM d'acord amb el pla acordat. A la finalització de les obres, el contractista haurà de proporcionar proves de rendiment RAM en forma de demostració RAM. Per a dur a terme aquesta tasca, durant el període de proves i fins abans de l'entrega a Metro Barcelona, es recolliran tots els registres de les falles que es produeixin en els equips subministrats. Aquests registres haurien d'incloure la informació corresponent a cada fallada identificada: data, durada de la interrupció, temps de resposta, temps de recuperació, causa d'incidència, símptoma, alarma i mesures correctores adoptades.

Durant el període de garantia, s'hauria de monitoritzar el rendiment de RAM dels equips i emetre informes periòdics per proporcionar evidència de l'assoliment dels objectius RAM. En el cas que un sistema no compleixi els seus objectius, el Contractista procedirà a la investigació i rectificació i, si cal, també al re-treball necessari.

3.5.3 Principis d'assegurament RAM

3.5.3.1 Fiabilitat

Sistemes provats

S'han d'adoptar sistemes provats en entorn similars i que presentin un alt nivell de fiabilitat sempre que sigui possible.

Tolerància a la fallada

Els sistemes s'han de dissenyar de manera que es pugui mantenir el servei tot i que es produeixin fallades de falles. Sempre que sigui possible, es mantindrà la funcionalitat, encara que degradada, en cas de fallades.

Fallades de causes comuns. Resiliència

Una fallada de causa comú és aquella en una única fallada afecta el funcionament de diversos dispositius que, d'altra manera, es considerarien independents. Els sistemes s'han de dissenyar per a ser resistent a fallades de causa comú.

3.5.3.2 Disponibilitat

Programació del manteniment rutinari i preventiu

Les activitats rutinàries de manteniment programat no han d'afectar les hores normals del servei. Quan el manteniment no es pugui dur a terme durant l'horari no operatiu, es pot considerar el manteniment durant l'horari normal de funcionament del passatger. Es requerirà l'aïllament de funcions o àrees específiques per permetre que continuï l'operació normal. Aquestes circumstàncies només es consideraran després de justificació detallada i només en circumstàncies excepcionals.

Recuperació

S'ha de preveure la recuperació del sistema davant de qualsevol falla creïble i intentar minimitzar la interrupció del servei.

Seguiment i diagnòstic

Els sistemes de diagnòstic s'utilitzaran per detectar, o quan sigui possible, anticipar errors. Aquests sistemes, quan sigui possible, s'utilitzaran amb la fi de reduir les necessitats d'inspecció i manteniment rutinari per reduir els costos globals i millorar la fiabilitat. Aquesta funció de diagnòstic no ha d'introduir una taxa d'error addicional significativa en els sistemes.

Aïllament per al manteniment

Els sistemes que requereixin manteniment rutinari s'hauran de poder aïllar de manera que aquest manteniment es pugui dur a terme durant el servei normal sense afectació. Si això no és factible, s'han de dissenyar de tal manera que el manteniment rutinari es pugui dur a terme durant l'horari no operatiu.

Manteniment rutinari

Els sistemes s'han de dissenyar per optimitzar el manteniment rutinari/preventiu, tot aconseguint una alta disponibilitat en el servei.

Manteniment no programat

Els sistemes s'han de dissenyar per permetre un restabliment del servei ràpid al servei després de fallades.

Manteniment condicional

Els sistemes s'han de dissenyar, en la mesura que sigui possible, de manera que s'avanci a la possible fallada de l'equip tot indicant-ho i advertir de possibles fallades del sistema a mesura que els components es desgasten o s'acosten al final de la seva vida, de manera que es puguin evitar els errors dels equips durant l'operació.

3.5.4 Activitats relacionades amb la Gestió RAM

Els documents RAM han de proporcionar tota la informació necessària per demostrar una anàlisi i avaluació detallada de RAM tal com es descriu a la EN 50126.

El contractista transferirà, en cas de que sigui necessari, tots els requisits RAM als seus subcontractistes i proveïdors.

L'anàlisi i lliuraments dels documents RAM s'han de proporcionar en les primeres fases del disseny, de manera que es puguin incorporar els requisits RAM resultants en el disseny.

3.5.4.1 Pla de gestió RAM

Durant la fase de licitació, els licitadors hauran de preparar i lliurar com a part de la documentació de licitació un Pla de Gestió RAM preliminar. Aquest Pla Preliminar de Gestió RAM ha de descriure amb detall la organització encarregada de les tasques RAM, metodologies, tasques, flux de tasques, informes de progrés i una descripció de les revisions i documents a entregar.

Els licitadors hauran de planificar l'execució del seu programa RAM i preparar el Pla Preliminar de Gestió RAM per detallar com compleixen els requisits de RAM segons la EN 50126 així como descriure el seu procés per demostrar que es compleixen els requisits RAM.

Al començament de les obres, després de l'adjudicació, el contractista haurà de preparar el Pla de Gestió RAM en base al preliminar entregat en fase de licitació i completar-lo amb la nova informació que no estava disponible durant la fase de licitació.

ÍNDEX

1 OBJECTE 3

2 MITJANS NECESSARIS.....4

3 EXECUCIÓ DE LES OBRES 4

4 CRONOGRAMA DE L’OBRA 6

1 OBJECTE

En el present Annex es detalla la proposta de tasques a dur a terme en l'execució del Projecte Constructiu (PCONS) "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1.

De manera general, l'abast dels treballs prevists en aquest Projecte són els següents:

- Subministrament, instal·lació, proves i posada en servei de nou equipament ràdio de via per estació amb antenes MOXA per les 30 estacions de la Línia 1. Inclou cablejat i tot el material necessari.
- Subministrament, instal·lació, proves i posada en servei de nou equipament ràdio embarcat pels 38 trens que conformen la flota de Material Mòbil de Línia 1 (24 trens de la sèrie 8000 i 14 trens de la sèrie 6000). Inclou cablejat i tot el material necessari.
- Enginyeria pel desenvolupament de la solució dissenyada per la migració dels equips ràdio del sistema ATO de Línia 1.
- Enginyeria d'aplicació específica de cabina i camp, incloent enginyeria hardware, enginyeria software, proves i posada en servei per la migració dels equips ràdio basat en WiFi pel sistema ATO de Línia 1.
- Documentació as-built d'acord a la instrucció vigent de FMB, incloent l'actualització de plànols hardware amb el nou equipament instal·lat tant a via com a embarcat i la resta de documents de disseny tècnic-funcional de l'Enclavament modificat.
- Enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del sistema referit a les modificacions. Inclou tota la documentació necessària, homologacions i certificacions per organismes acreditats.
- Gestió de la Ciberseguretat del sistema. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç d'acord a la normativa i legislació d'aplicació de la ciberseguretat per sistemes de tecnologies operacionals per tots els elements del sistema.
- Gestió de la Seguretat i Salut en el treball d'obligat compliment en l'obra. Inclou totes les eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir establir aquestes mesures preventives.
- Gestió de la qualitat de l'obra. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.
- Gestió mediambiental i de residus de la construcció derivats de l'obra. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per:
 - Complir totes les mesures de protecció mediambientals.
 - Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

1.1 RESUM ACTIVITATS PRINCIPALS

A continuació el resum de les principals activitats a **Sistema de comunicacions sense fils sobre el que se suportarà l'ATO de Línia 1** que es portaran a terme:

- **ENGINYERIA DE DISSENY ESTACIÓ (*WAYSIDE*).**
- **ENGINYERIA DE DISSENY TREN (*ONBOARD*).**
- **SUBMINISTRAMENT DE NOUS EQUIPS ATO *WAYSIDE* I *ONBOARD*.**
- **VALIDACIÓ AMB PROTOTIP:**
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A ESTACIÓ PROTOTIP.
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A VEHICLE (TREN) PROTOTIP.
 - PROVES AMB PROTOTIP.
 - OPERACIÓ AMB WATO SERVIDOR.
- **IMPLEMENTACIÓ A LÍNIA:**
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A ESTACIONS L1.
 - INSTAL·LACIÓ D'EQUIPS DE RADIO A VEHICLES (TREN) L1.
 - INSTAL·LACIÓ DELS NOUS EQUIPS ATO WIFI *WAYSIDE* I *ONBOARD*.
- **PROVES SISTEMA ATO L1 A LÍNIA.**
- **FORMACIÓ A PERSONAL FMB.**
- **MIGRACIÓ A FIBRA ÓPTICA DEFINITIVA DEDICADA.**
- **RETIRADA EQUIPS I CABLEJATS ANTICS ATO.**
- **OPERACIÓ ATO WIFI AMB WATO REAL DE LA LÍNIA 1**

2 MITJANS NECESSARIS

El Contractista presentarà una planificació detallada amb la dedicació de personal tècnic, que haurà de garantir l'execució de tots els treballs continguts en el Projecte, amb el màxim grau d'eficiència i seguretat.

Aquesta planificació haurà de ser validada per TMB o el seu Representant Legal.

El transport i la instal·lació dels equips tant en sales tècniques com a camp haurà de realitzar-se a través dels accessos autoritzats per TMB, en coordinació amb la resta de treballs que puguin ser realitzats simultàniament, i respectant tota la normativa de seguretat al respecte.

3 EXECUCIÓ DE LES OBRES

Els treballs objecte d'aquest Projecte es desenvoluparan a la Línia 1 de FMB i, per tant, l'àmbit de les obres se situa a les sales tècniques d'aquesta línia i a la infraestructura de túnel relatives al sistema d'ATO de la línia 1. Més concretament, els treballs es portaran a terme a:

- Sales tècniques d'Enclavaments i de Comunicacions de L1.
- Trens de les sèries 6000 i 8000 de Línia 1 de Metro de Barcelona.
- Infraestructura de túnel, dipòsits i cotxeres de L1.
- Altres dependències tècniques com el Centre de Control de Metro (CCM) o el Centre de Control de Metro d'Emergència (CCM-E).

Tots els treballs i actuacions a executar es faran durant horari diürn o nocturn, igualment autoritzats i coordinats per TMB o el seu Representant Legal, ja que són actuacions que interfereixen en el servei comercial.

Amb anterioritat a l'inici de la fabricació dels equips i de la resta d'activitats executives corresponents al contracte, es durà a terme un estudi detallat de les instal·lacions existents basat en el replantejos que es considerin necessaris, en el qual es definiran les característiques específiques i particulars de l'obra.

Dins de l'abast d'aquesta obra cal diferenciar diferents fases que es defineixen segons l'estratègia de migració dels equips del sistema ràdio de l'ATO de Línia 1 definida en el projecte:

FASE A:

- **Fase 0 ENGINYERIA nou Sistema ATO WIFI a Via i Tren:**

- Comunicacions.
- Disseny Sistemes
- Disseny Instal·lacions.

- **Fase 1 PROTOTIP:**

- Subministrament equips i materials per a PROTOTIP
- **S'instal·len noves ràdios de via en un tram de "via prototip".**
- S'equipa també un "**tren prototip**" **S8000** amb els nous equips de ràdio per realitzar les proves prototip.
- S'equipa també un "**tren prototip**" **S6000** amb els nous equips de ràdio per realitzar les proves prototip.

- **Fase 2 PROVES TIPUS:**

- Es realitzen PROVES TIPUS WAYSIDE.
- Es realitzen PROVES TIPUS ONBOARD per trens S8000.
- Es realitzen PROVES TIPUS ONBOARD per trens S6000.
- Es realitzen PROVES TIPUS INTEGRACIÓ WAYSIDE i ONBOARD per trens S8000 i S6000.
 - Amb WATO Servei.

FASE B:

- **Fase 3 SUBMINISTRAMENT i RECEPCIÓ de nous equips per L1:**

- Abassegament de materials per a 37 Trens i 30 estacions.
- Recepció dels nous equips en buit.

- **Fase 4 WAYSIDE L1: INSTAL·LACIÓ I PROVES**

- Un cop realitzades les proves prototip, **s'instal·len els nous equips de ràdio WIFI de VIA (WAYSIDE) a la totalitat d'estacions de la Línia 1.**
- Connexió nous equips a ATO per FO CORPORATIVA FMB.
- A continuació es **prova a nivell radio** per FO no monogràfiques de FMB (sense interferir amb ATO en Servei) a la totalitat de Línia 1.
- Es realitzen proves del **Sistema WAYSIDE amb WATO i tren tipus** operació amb WATO de Servei i tren prototip integrant via – tren (WAYSIDE L1 i ONBOARD prototip) a la totalitat de Línia 1.
- Fase de comprovació de funcionament

- **Fase 5 ONBOARD L1: INSTAL·LACIÓ I PROVES**

- **S'instal·len els nous equips de ràdio WIFI de TREN (ONBOARD)** a la totalitat de trens de la Línia 1.
- De forma simultània es **desinstal·len els equips RADIO ATO TREN.**
- Es realitzen **PROVES SÈRIE ONBOARD** de trens S8000.
- Es realitzen **PROVES SÈRIE ONBOARD** de trens S6000.
- Fase de resistència

- **Fase 6 FORMACIÓ a FMB**

- **Fase 7 MIGRACIÓ A FO DEDICADA FMB:**

- Proves de migració de Sistema ATO WAYSIDE a FO DEDICADA FMB.

- **Fase 8 DESINSTAL·LACIÓ I RETIRADA EQUIPS i CABLEJATS ATO ANTICS**

FASE C:

- **FASE 9 OPERACIÓ ATO WIFI AMB WATO REAL de la Línia 1 FMB.**

- **Documentació AsBuilt i TANCAMENT OBRA**

4 CRONOGRAMA DE L'OBRA

Id	FASE	Planificació per mesos	Duració	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
0	FASE A	Signatura contracte																			
0		Fase 0 INGENYERIA nou Sistema ATO WIFI a Via i Tren	4																		
0.1		Enginyeria de comunicacions	4																		
0.2		Enginyeria de disseny de sistemes: Disseny instal·lació, plànols HW i sistemes	4																		
0.3		Ingeniería de diseño de instalaciones OnBoard	4																		
1		Fase 1 PROTOTIP	1																		
1.1		Subministrament equips i materials per a PROTOTIP	1																		
1.2		S'instal·len noves ràdios de via en un tram de "via prototip".	1																		
1.3		S'equipa també un "tren prototip" S8000 amb els nous equips de ràdio per realitzar les proves prototip.	1																		
1.4		S'equipa també un "tren prototip" S6000 amb els nous equips de ràdio per realitzar les proves prototip.	1																		
2		Fase 2 PROVES TIPUS	1																		
2.1		Es realitzen PROVES TIPUS WAYSIDE.	1																		
2.2		Es realitzen PROVES TIPUS ONBOARD per trens S8000.	1																		
2.3		Es realitzen PROVES TIPUS ONBOARD per trens S6000.	1																		
2.4		Es realitzen PROVES TIPUS INTEGRACIÓ WAYSIDE i ONBOARD per trens S8000 i S6000. x Amb WATO Servei.	1																		
3	FASE B	Fase 3 SUBMINISTRAMENT i RECEPCIÓ de nous equips per L1	1																		
3.1		Subministrament de materials per a 37 Trens i 30 estacions.	1																		
3.2		Recepció i Abassegament dels nous equips en buit	1																		
4		Fase 4 WAYSIDE L1: INSTAL·LACIÓ i PROVES	6																		
4.1		S'instal·len els nous equips de ràdio WIFI de VIA (WAYSIDE) a la totalitat d'estacions de la Línia 1.	5																		
4.2		Connexió nous equips a ATO per FO CORPORATIVA FMB.	5																		
4.3		Es prova a nivell radio per FO no monogràfiques de FMB (sense interferir amb ATO en Servei) a la totalitat de Línia 1.	5																		
4.4		Proves del Sistema WAYSIDE amb WATO i tren tipus operació amb WATO de Servei i tren prototip integrant via – tren (WAYSIDE L1 i ONBOARD prototip) a la totalitat de Línia 1.	1																		
4.5		Fase de comprovació de funcionament	1																		
5	FASE C	Fase 5 ONBOARD L1: INSTAL·LACIÓ i PROVES	5																		
5.1		S'instal·len els nous equips de ràdio WIFI de TREN (ONBOARD) a la totalitat de trens de la Línia 1.	4																		
5.2		Desinstal·lació i abassegament dels equips RADIO ATO TREN antics.	4																		
5.3		PROVES SÈRIE ONBOARD de trens S8000 PROVES SÈRIE ONBOARD de trens S6000	4																		
6		Fase 6 FORMACIÓ a personal FMB	1																		
7		Fase 7 MIGRACIÓ A FO DEDICADA FMB																			
8		Fase 8 DESINSTAL·LACIÓ i RETIRADA EQUIPS i CABLEJATS ATO ANTICS																			
9	FASE C	FASE 9 OPERACIÓ ATO WIFI AMB WATO REAL de la Línia 1 FMB																			
10		Documentació AsBuilt i TANCAMENT OBRA																			

ÍNDEX

1	RESUM DEL PRESSUPOST.....	3

1 RESUM DEL PRESSUPOST

En el present Annex es presenta un resum del pressupost aplicable al Projecte Constructiu (PCONS) “MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB” amb codi PI_F.25640.1_PCONS.

El detall del pressupost per capítols es pot trobar al DOCUMENT IV PRESSUPOST d’aquest mateix Projecte.

MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB

Codi PCONS: PI_F.25640.1_PCONS_PRESSUPOST_L1_ATO_WIFI

RESUM DEL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Capítol	01.01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES	
Subcapítol	01.01.01	DISSENY	169.078,11 €
Subcapítol	01.01.02	ENGINYERIA I RAM	465.316,11 €
Subcapítol	01.01.03	CIBERSEGURETAT	317.950,46 €
Subcapítol	01.01.04	SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ AMB CONNEXIÓ A FO DEDICADA I DESINSTAL·LACIÓ	3.124.726,94 €
Subcapítol	01.01.05	PROVES I POSADA EN SERVEI (T & C)	325.357,30 €
Subcapítol	01.01.06	VIA DE PROVES	12.302,00 €
Subcapítol	01.01.07	FORMACIÓ	25.004,58 €
Subcapítol	01.01.08	PARTIDES ALÇADES PER PRL, GESTIÓ RESIDUS I QUALITAT	11.500,00 €
Subtotal			4.451.235,50 €
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (IVA EXCLÒS)			€ 4.451.235,50 €

Aquests pressupost d'execució per contracte puja a

(QUATRE MILIONS QUATRE-CENTS CINQUANTA-UN MIL DOS-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)

DOCUMENT II – PLÀNOLS

ÍNDEX DE PLÀNOLS:

<i>Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.....</i>	<i>3</i>	<i>Estació de L1 FEIXA LLARGA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>15</i>
<i>Plànol de L1 de la xarxa de Metro de Barcelona.</i>	<i>4</i>	<i>Estació de L1 BELLVITGE: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>16</i>
<i>Esquema numeració de circuits de vies, senyals i motors al CCM de L1.....</i>	<i>5</i>	<i>Estació de L1 AVDA. CARRILET: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>17</i>
<i>Arquitectura actual general WATO-ATO de L1.....</i>	<i>6</i>	<i>Estació de L1 RBLA. JUST OLIVERES: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>18</i>
<i>Arquitectura actual d'un anell del sistema ATO de L1.....</i>	<i>7</i>	<i>Estació de L1 CAN SERRA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>19</i>
<i>Xarxa actual de fibra òptica L1.</i>	<i>8</i>	<i>Estació de L1 FLORIDA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>20</i>
<i>Arquitectura i equips actuals d'un anell ràdio del sistema ATO de L1.....</i>	<i>9</i>	<i>Estació de L1 TORRASSA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>21</i>
<i>Detall de les interfícies de comunicacions actuals del sistema ràdio ATO de L1.</i>	<i>10</i>	<i>Estació de L1 SANTA EULÀLIA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>22</i>
<i>Arquitectura i equips pel sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.</i>	<i>11</i>	<i>Estació de L1 MERCAT NOU: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>23</i>
<i>Estacions NOMINALS amb 1 radio i 2 antenes pel nou sistema ràdio ATO de L1.....</i>	<i>12</i>	<i>Estació de L1 PL. DE SANTS: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>24</i>
<i>Estacions REFORÇADES amb 1 radio i 4 antenes pel nou sistema ràdio ATO de L1.</i>	<i>13</i>	<i>Estació de L1 HOSTAFRANCs: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>25</i>
<i>Arquitectura i equips embarcats pel sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.....</i>	<i>14</i>	<i>Estació de L1 ESPANYA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>26</i>
		<i>Estació de L1 ROCAFORT: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>27</i>
		<i>Estació de L1 URGELL: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>28</i>
		<i>Estació de L1 UNIVERSITAT: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>29</i>
		<i>Estació de L1 CATALUNYA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>30</i>
		<i>Estació de L1 URQUINAONA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>31</i>
		<i>Estació de L1 ARC DE TRIOMF: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>32</i>
		<i>Estació de L1 MARINA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>33</i>
		<i>Estació de L1 GLORIES: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>34</i>
		<i>Estació de L1 CLOT: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>35</i>
		<i>Estació de L1 NAVAS: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>36</i>
		<i>Estació de L1 SAGRERA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>37</i>
		<i>Estació de L1 FABRA I PUIG: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>38</i>
		<i>Estació de L1 SNT ANDREU: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>39</i>
		<i>Estació de L1 TORRAS I BAGES: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>40</i>
		<i>Estació de L1 TRINITAT VELLA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>41</i>
		<i>Estació de L1 BARO DE VIVER: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>42</i>
		<i>Estació de L1 SANTA COLOMA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.....</i>	<i>43</i>
		<i>Estació de L1 FONDO: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.</i>	<i>44</i>



Xarxa de Metro

Red de Metro



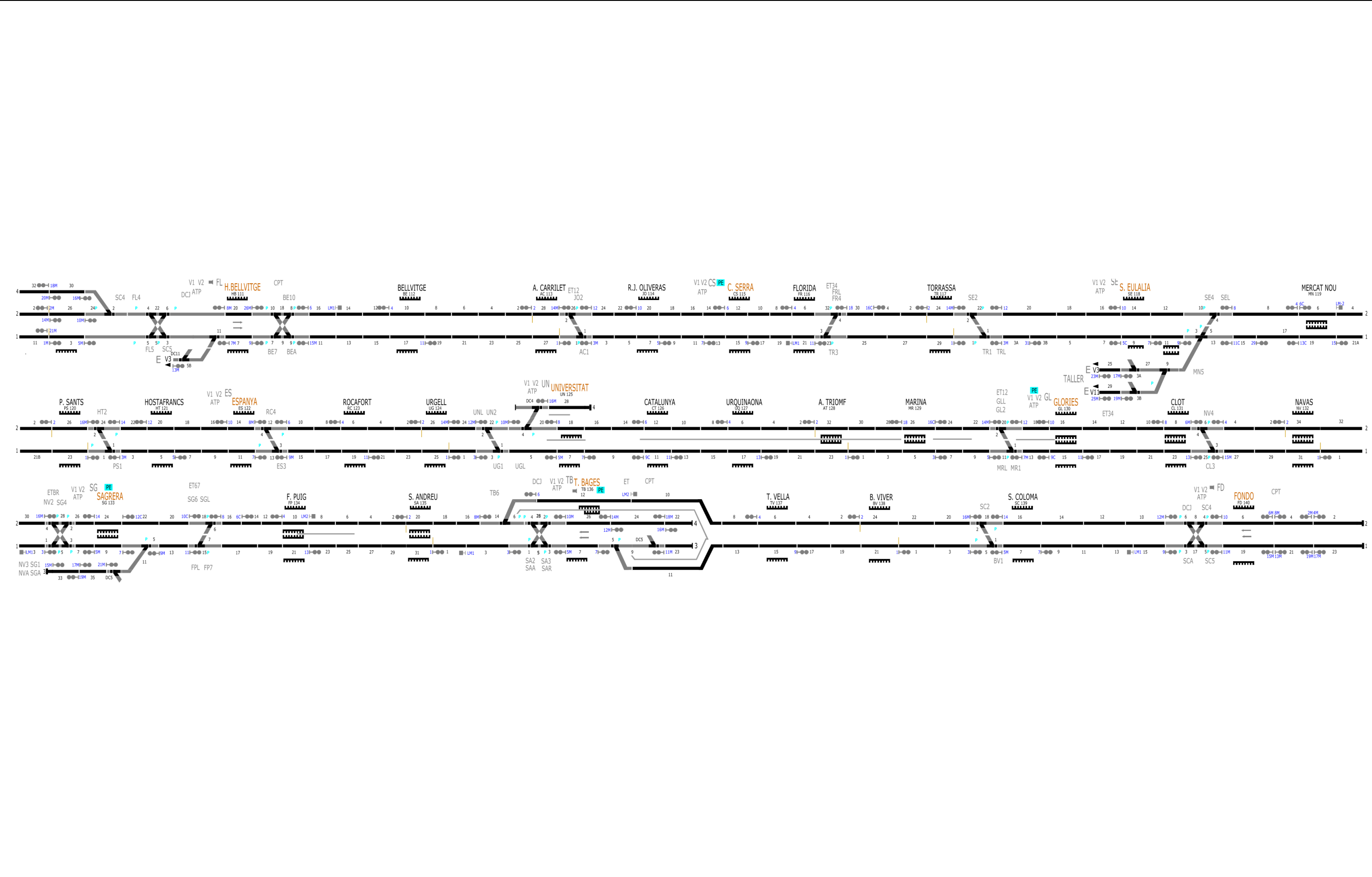
Codi Código Key



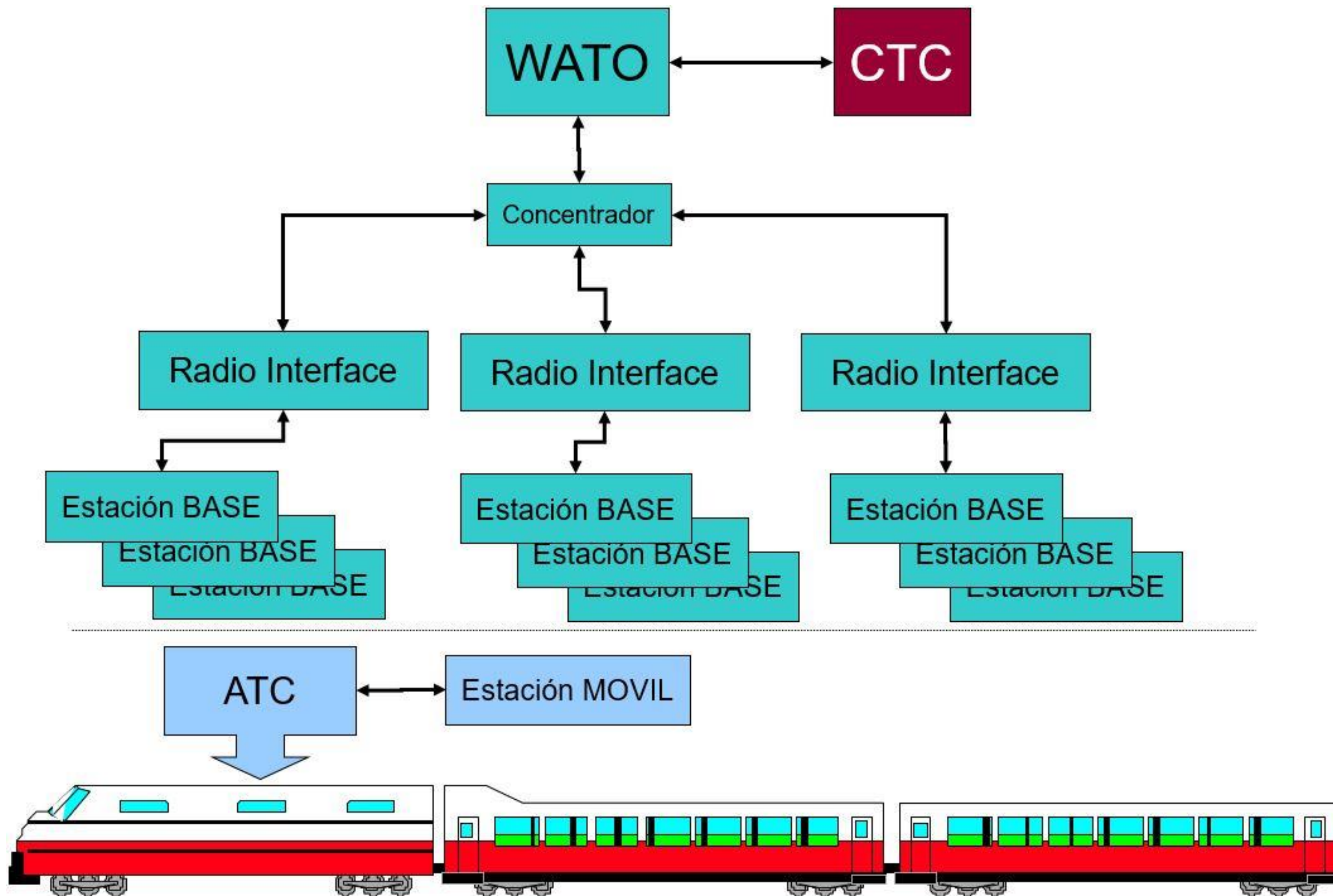
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de la xarxa de Metro de Barcelona.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 1
					NOM FITXER:	FULL: 3 DE 44



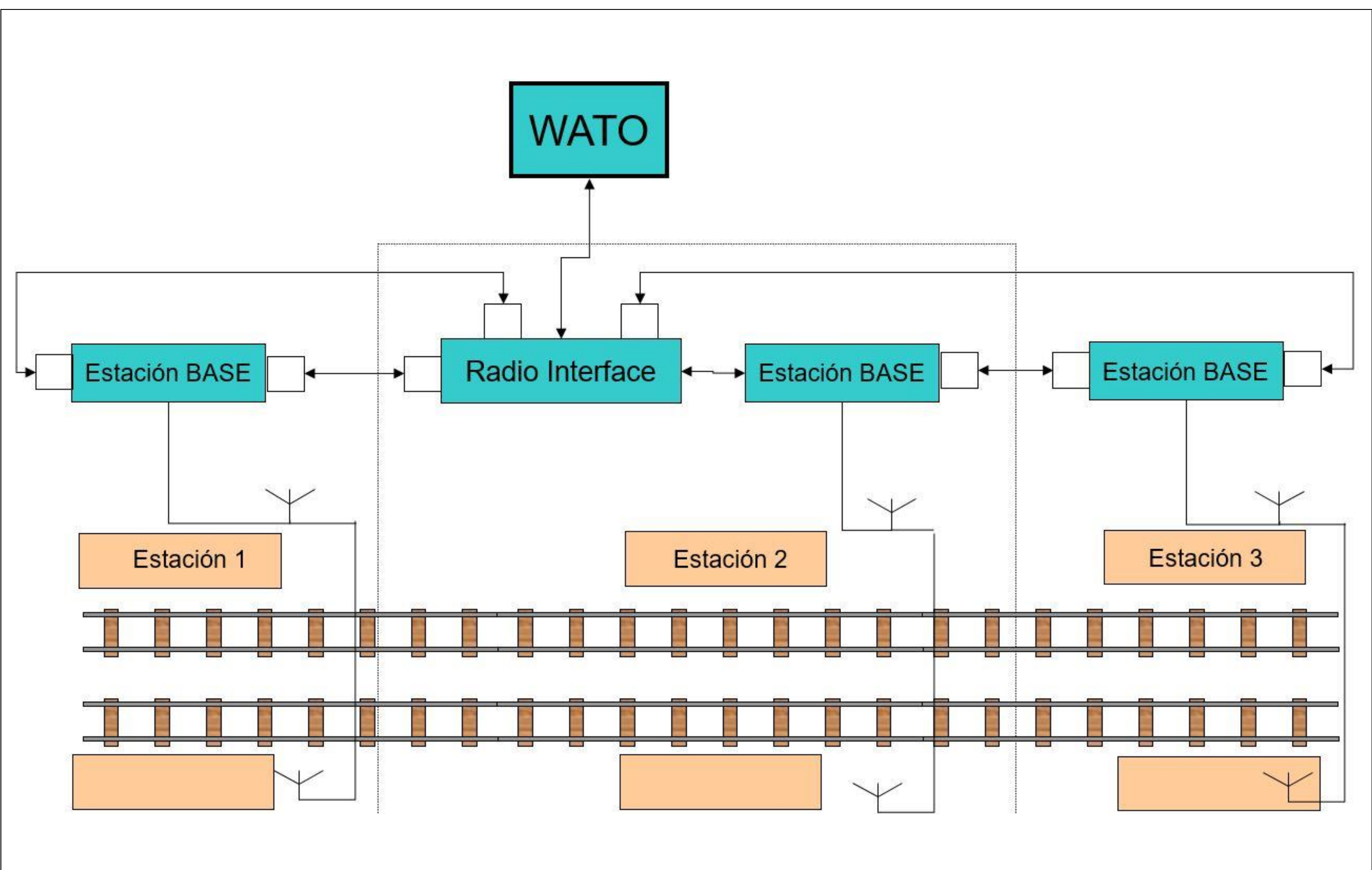
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Plànol de L1 de la xarxa de Metro de Barcelona.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 2
					NOM FITXER:	FULL: 4 DE 44



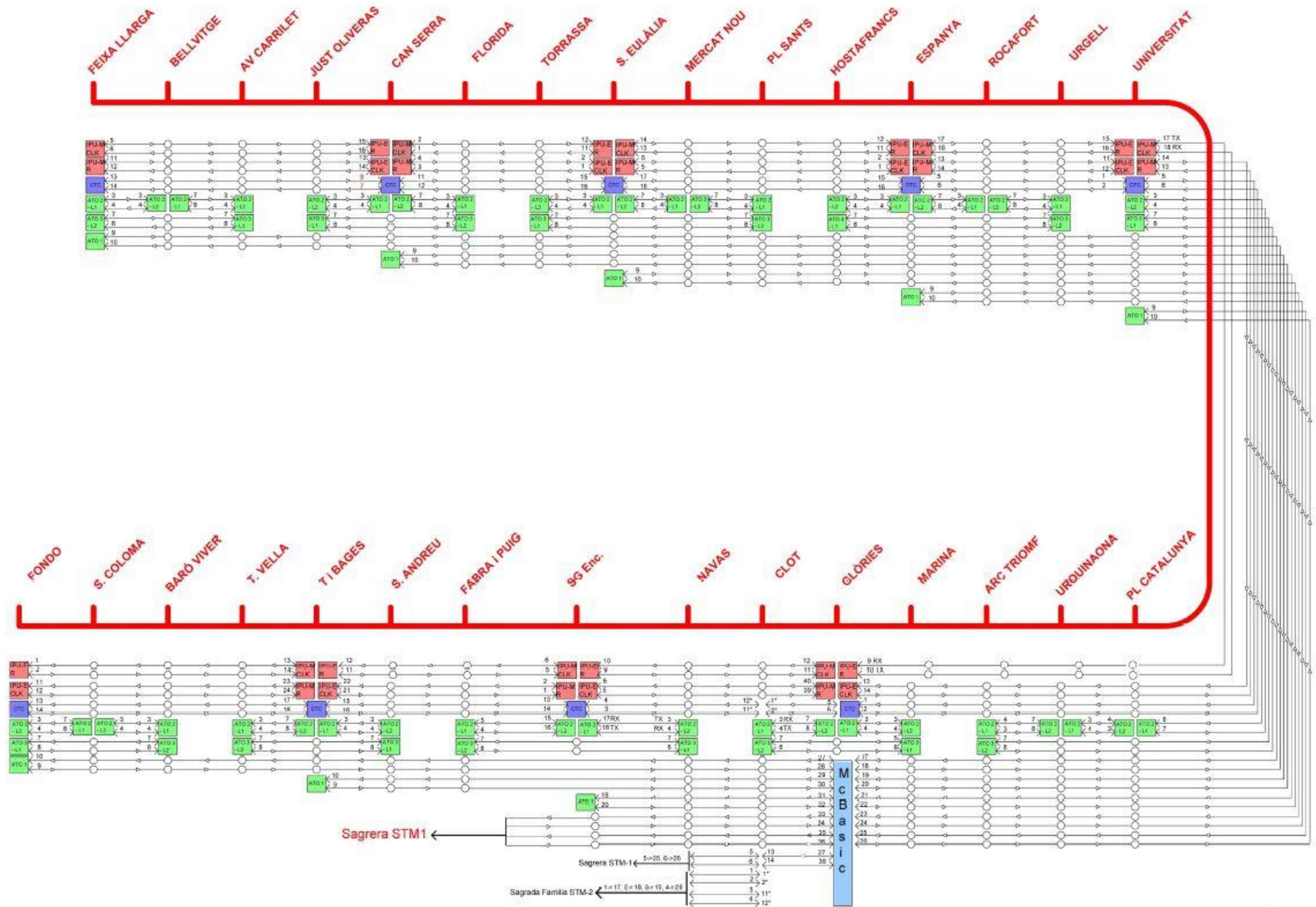
TMB Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Isaac Pérez	MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	PI_F.25640.1_PCONS	Esquema numeració de circuits de vies, senyals i motors al CCM de L1.	Octubre 2025	Plànol 3
					NOM FITXER:	FULL: 5 DE 44



 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Arquitectura actual general WATO-ATO de L1.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 4
					NOM FITXER:	FULL: 6 DE 44



 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Isaac Pérez	MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	PI_F.25640.1_PCONS	Arquitectura actual d'un anell del sistema ATO de L1.	Octubre 2025	Plànol 5
					NOM FITXER:	FULL: 7 DE 44



BOMBARDIER

Situació:
Línia 1 TMB

TÍTOL: Esquema General V7.4

Data: Novembre 2008

Realitzat:
S.S.M.

REVISAT

Pendent



Pandatel

McBasic 10/100 ST

Pandatel



in/out de l'equip

FOM - 6MP / DL & SL / FC 13

FMT-S-SD/2xRS232-A

Llegenda

Posició en QDF



AUTOR DEL PROJECTE:

Isaac Pérez

TÍTOL DEL PROJECTE:

MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB

CLAU:

PI_F.25640.1_PCONS

NOM DEL PLÀNOL:

Xarxa actual de fibra òptica L1.

DATA:

Octubre 2025

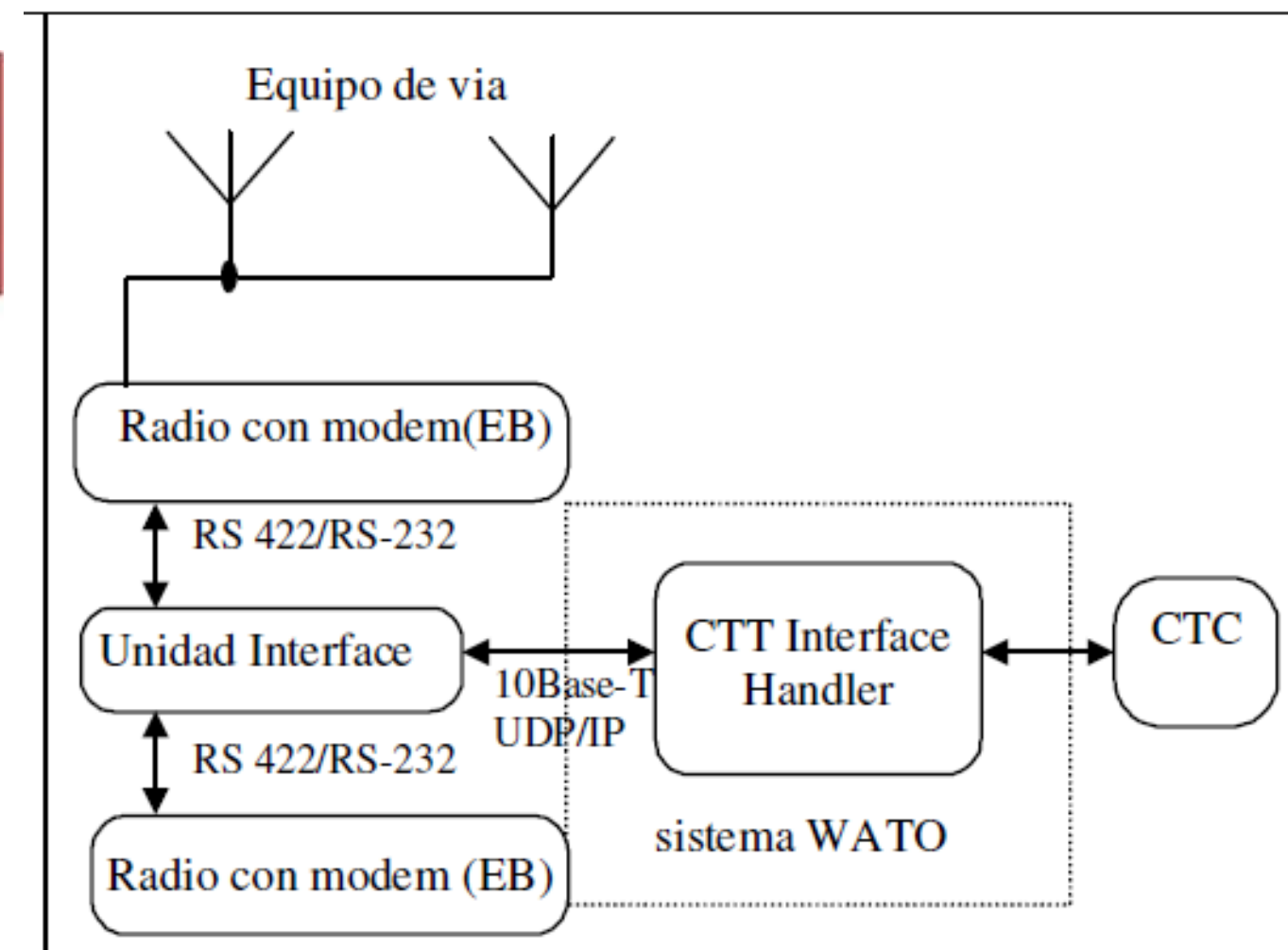
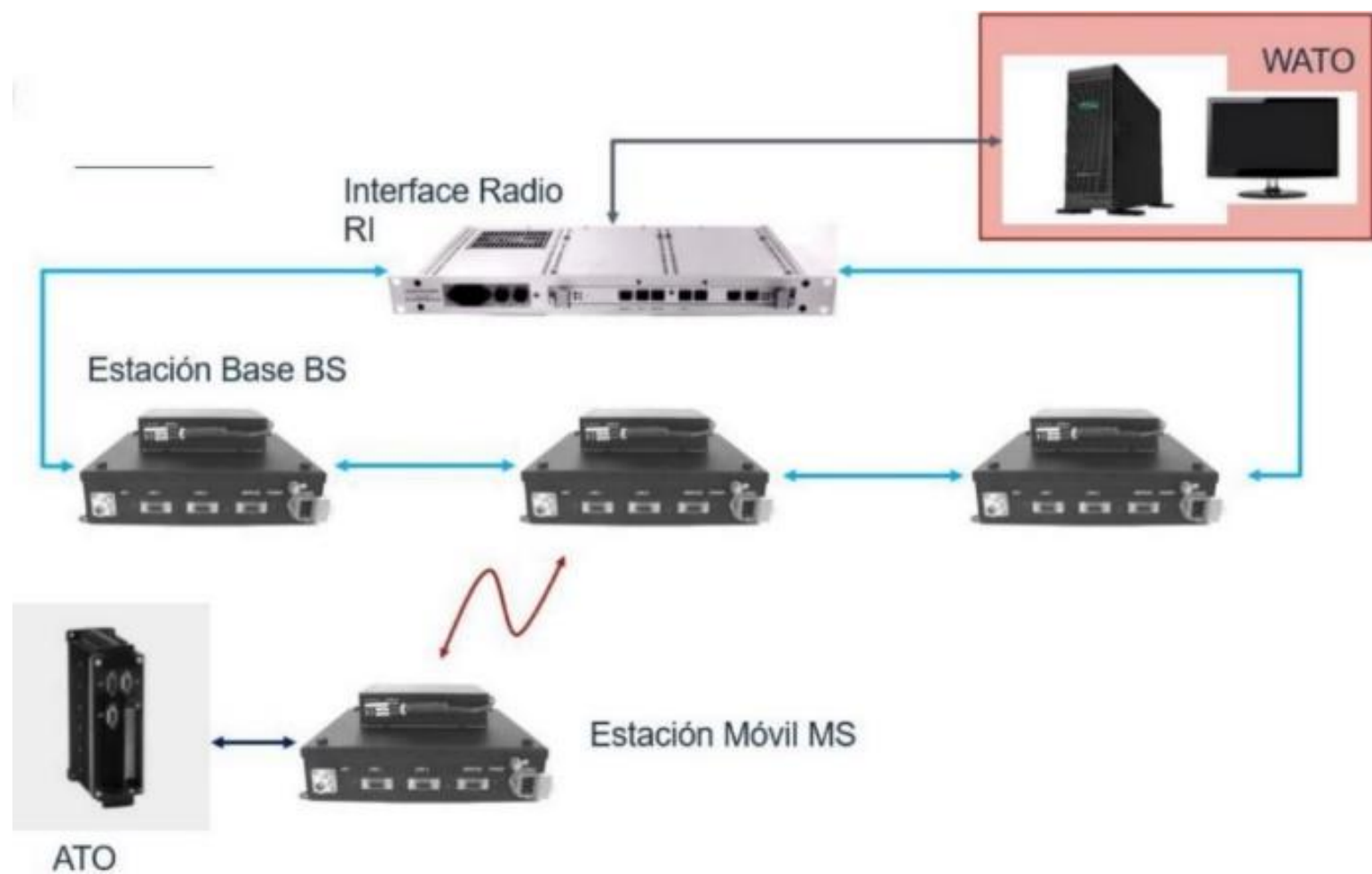
NOM FITXER:

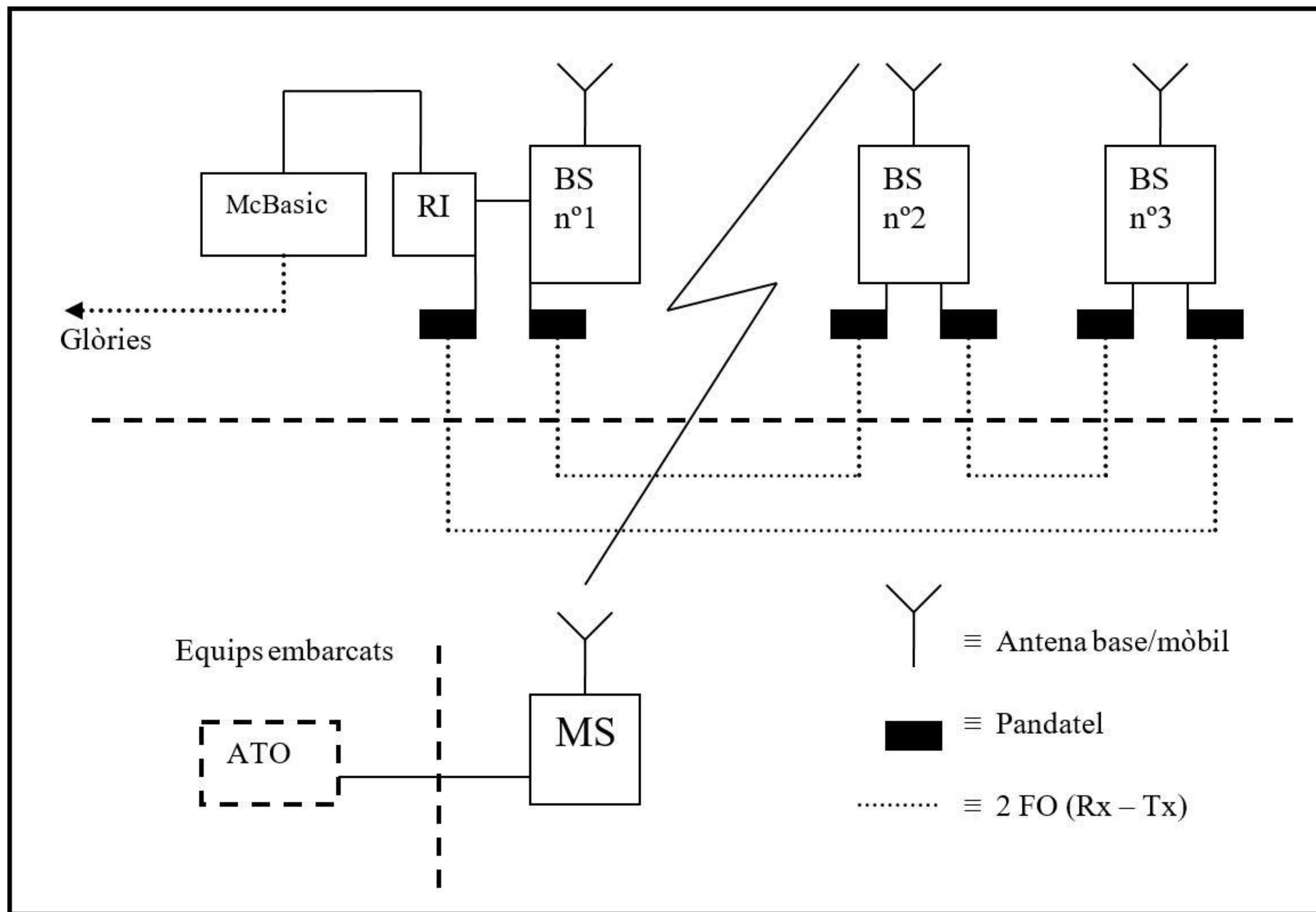
PLÀNOL NÚM.:

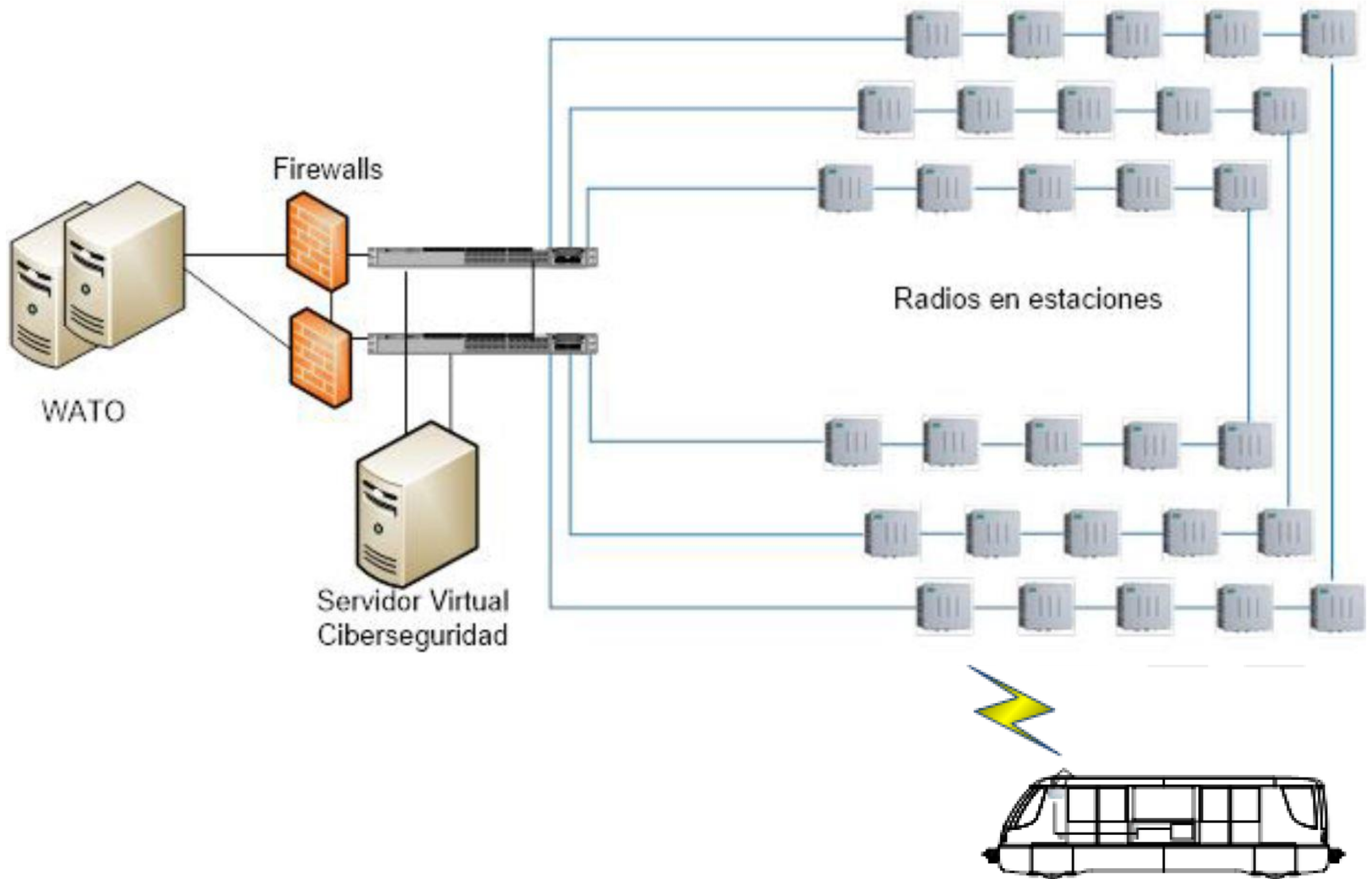
Plànol 6

FULL:

8 DE 44







Up track

Estación

Down track

Estación

TRA



AUTOR DEL PROJECTE:
Isaac Pérez

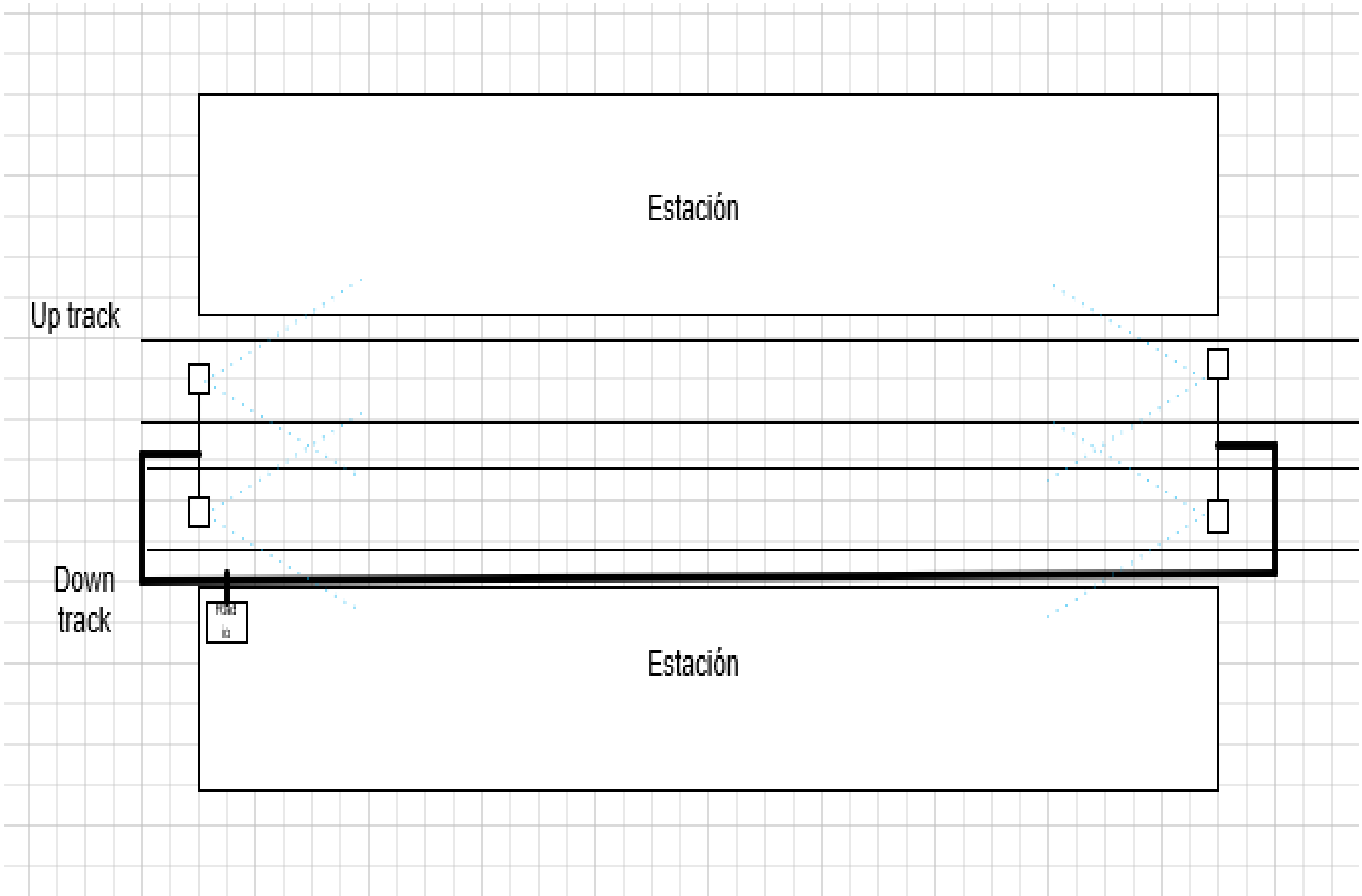
TÍTOL DEL PROJECTE:
MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB

CLAU:
PI_F.25640.1_PCONS

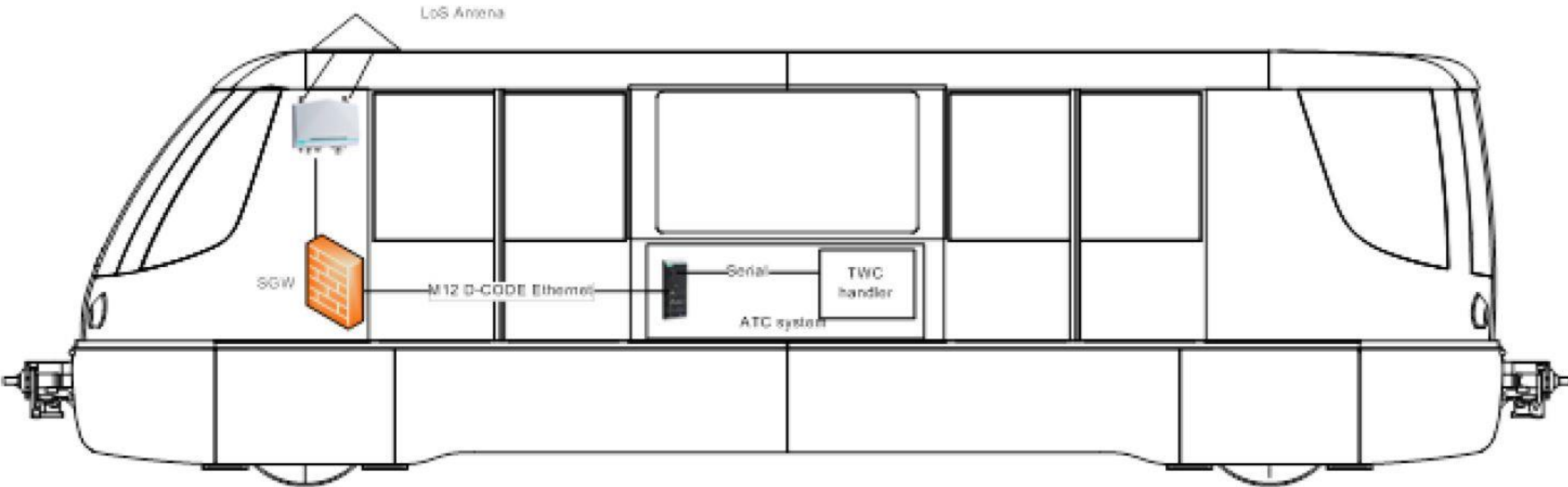
NOM DEL PLÀNOL:
Estacions NOMINALS amb 1 radio i 2 antenes pel nou sistema ràdio ATO de L1.

DATA:
Octubre 2025
NOM FITXER:

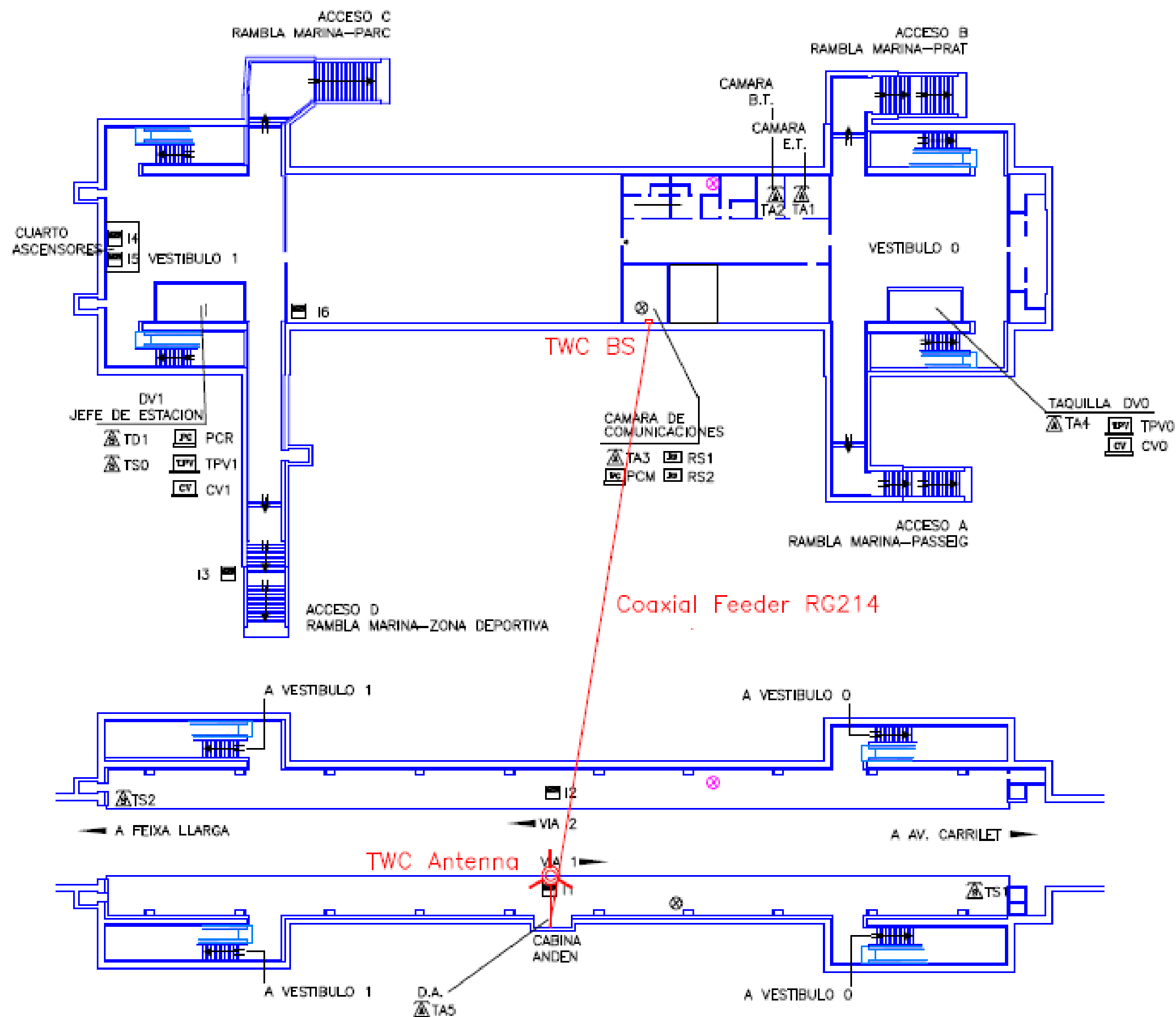
PLÀNOL NÚM.:
Plànol 10
FULL:
12 DE 44



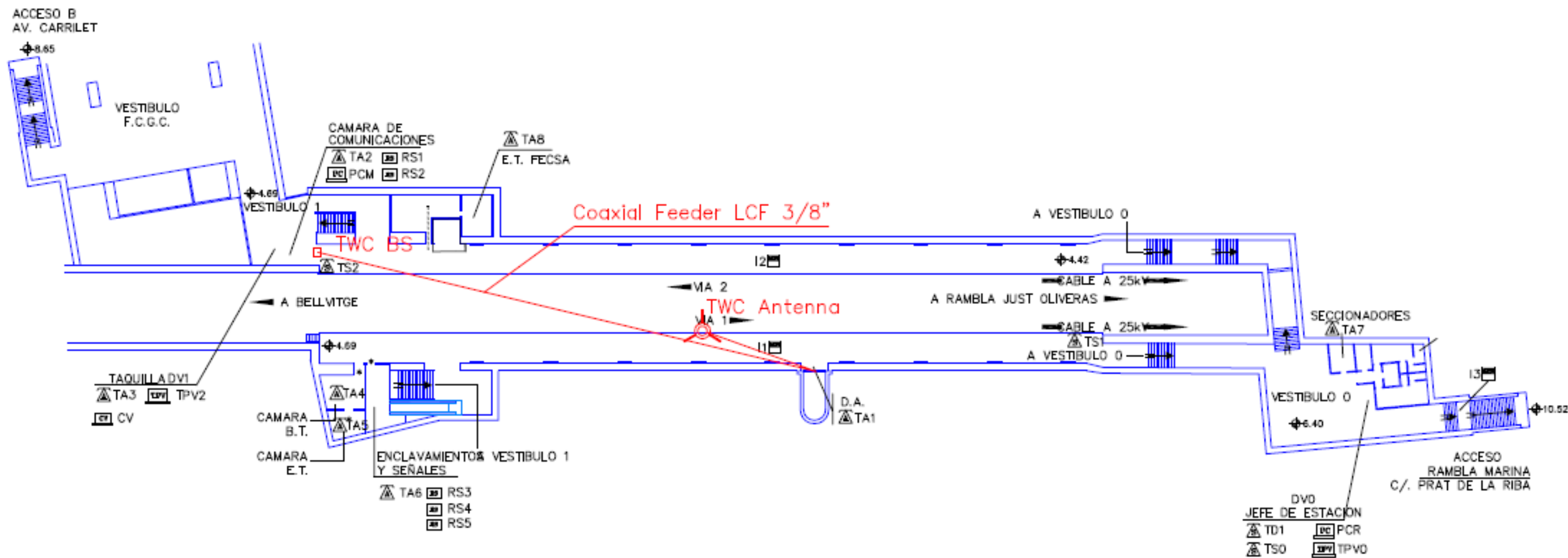
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Isaac Pérez	MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	PI_F.25640.1_PCONS	Estacions REFORÇADES amb 1 radio i 4 antenes pel nou sistema ràdio ATO de L1.	Octubre 2025	Plànol 11
					NOM FITXER:	FULL: 13 DE 44



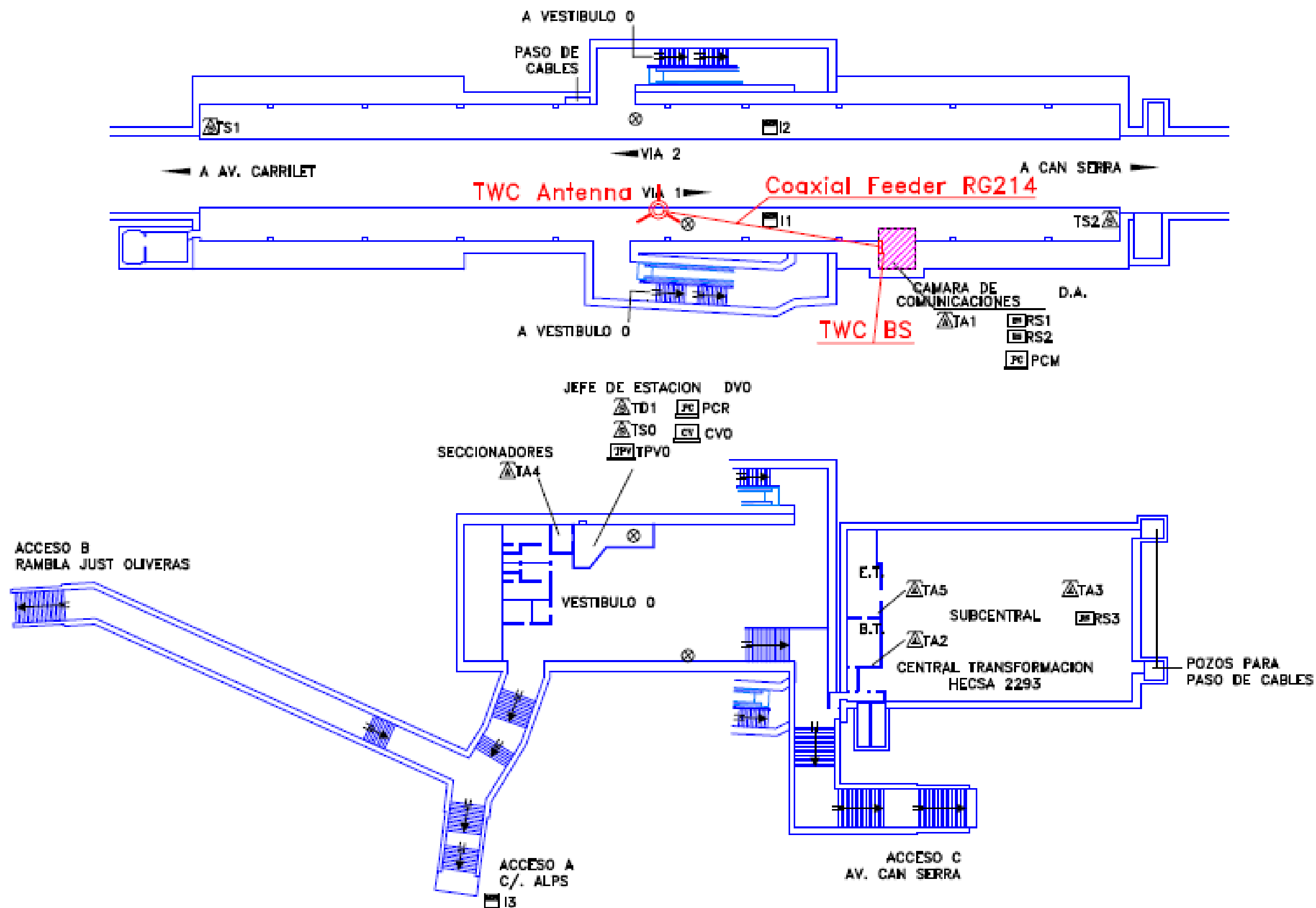
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Arquitectura i equips embarcats pel sistema ràdio ATO de L1 a instal·lar.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 12
					NOM FITXER:	FULL: 14 DE 44

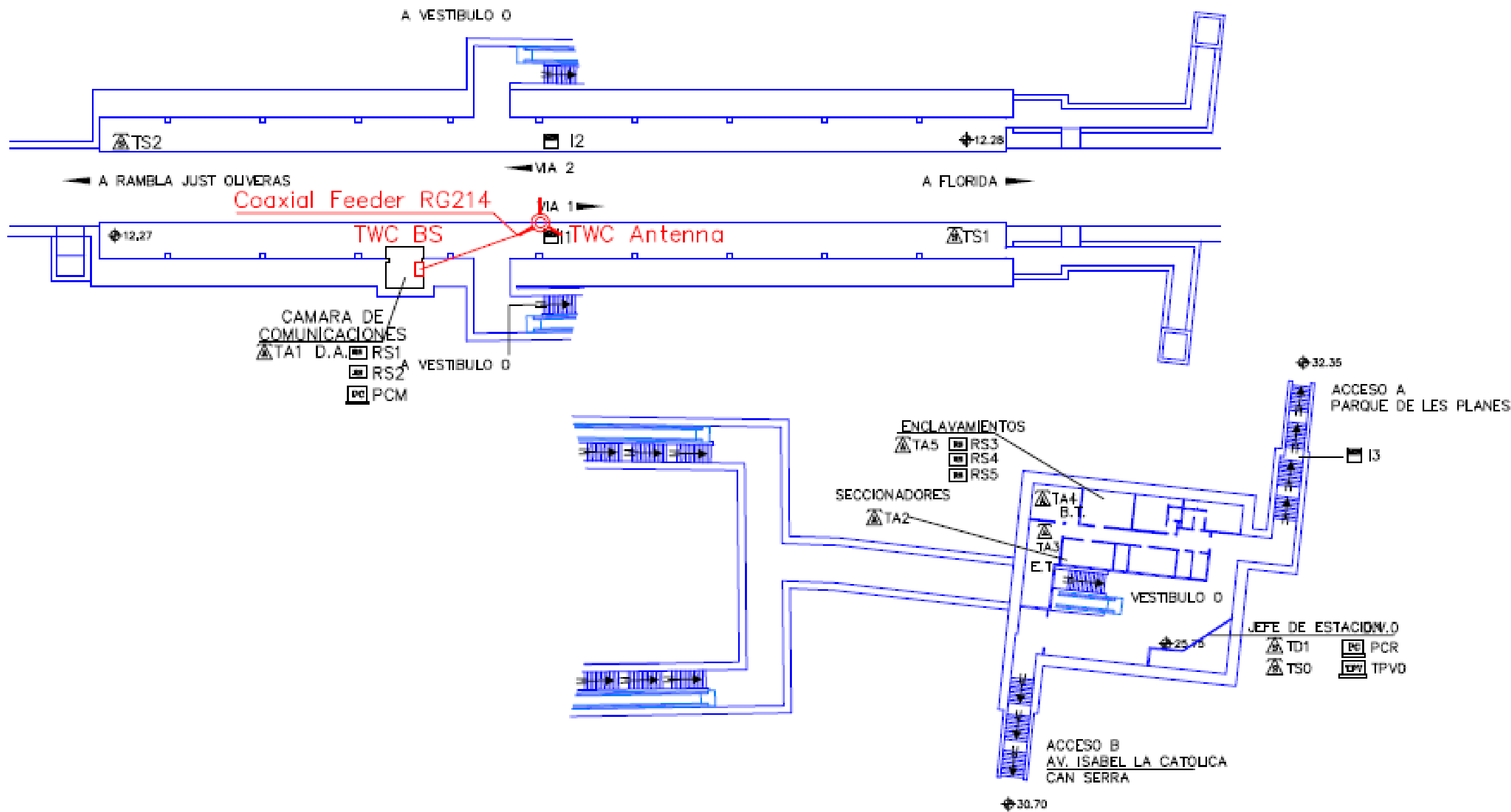


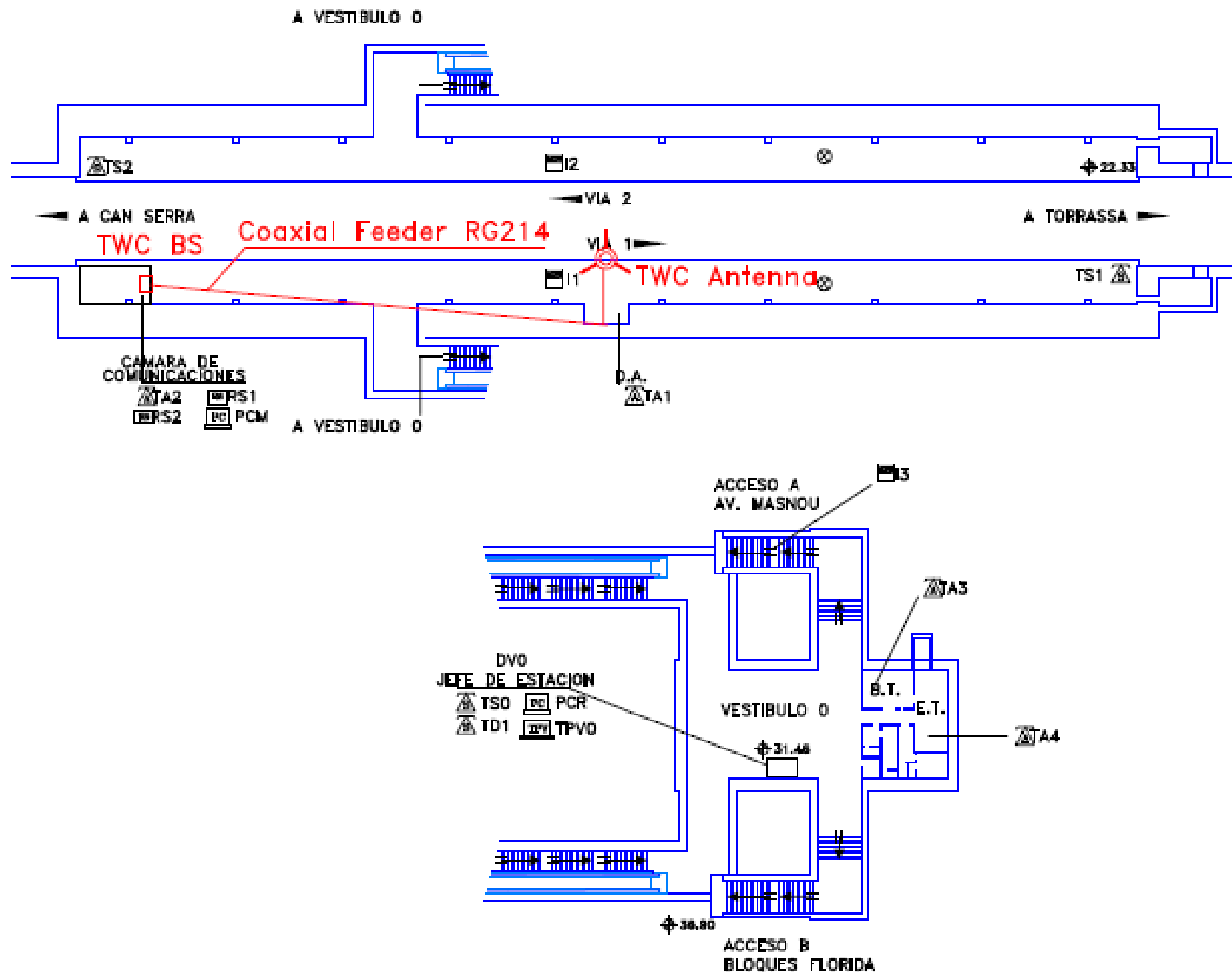
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 BELLVITGE: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 14 FULL: 16 DE 44

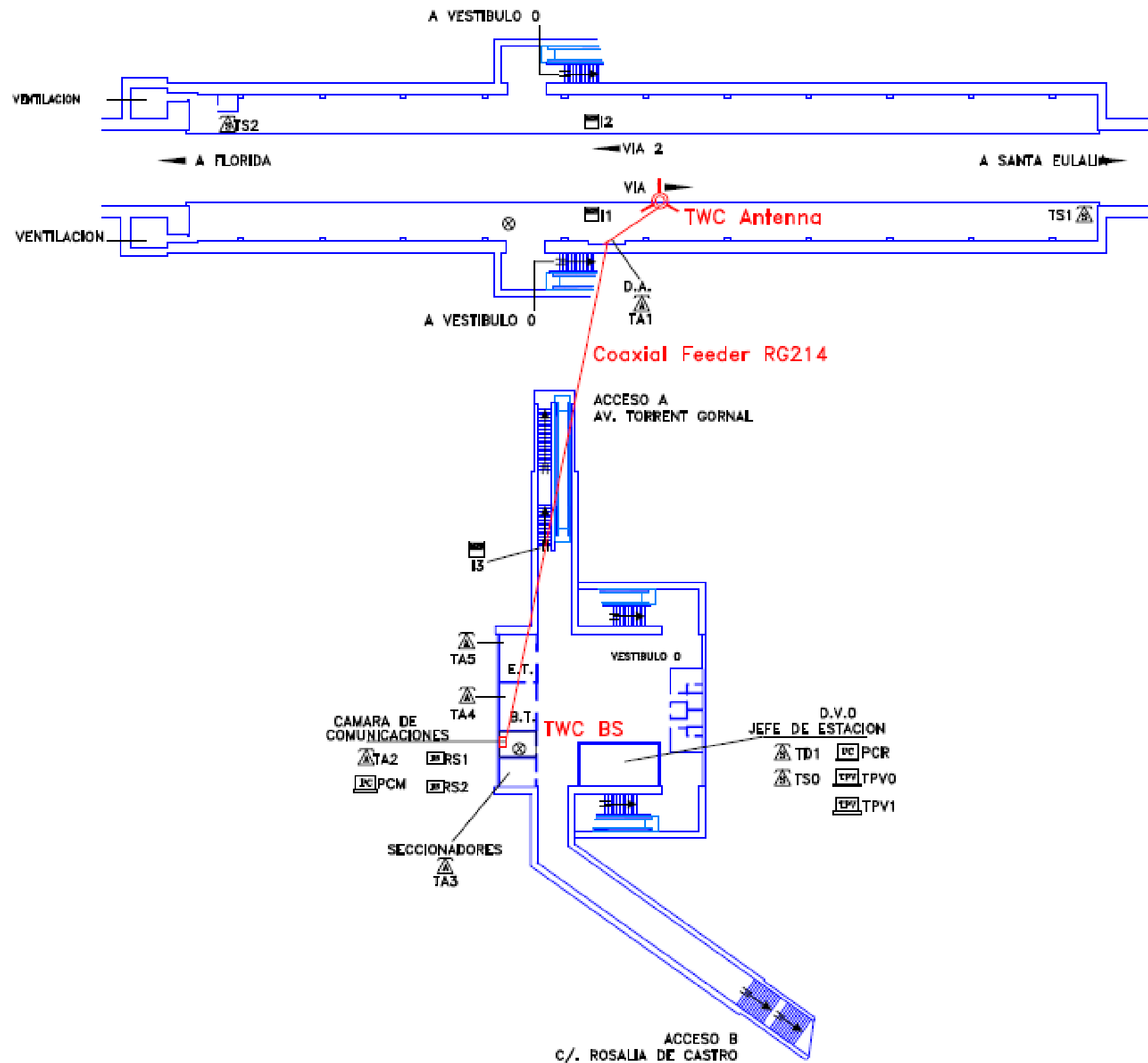


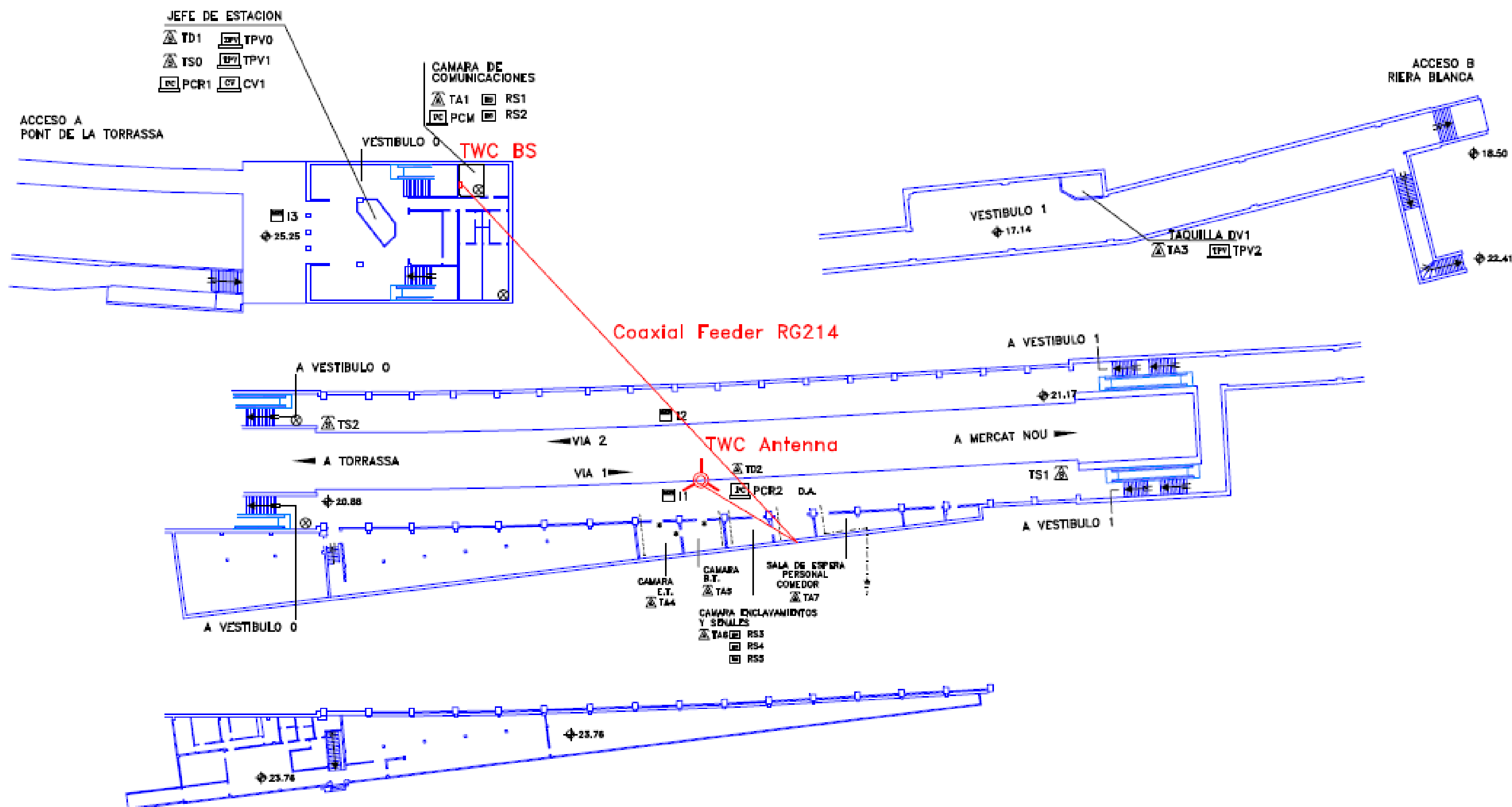
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 AVDA. CARRILET: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 15
					NOM FITXER:	FULL: 17 DE 44

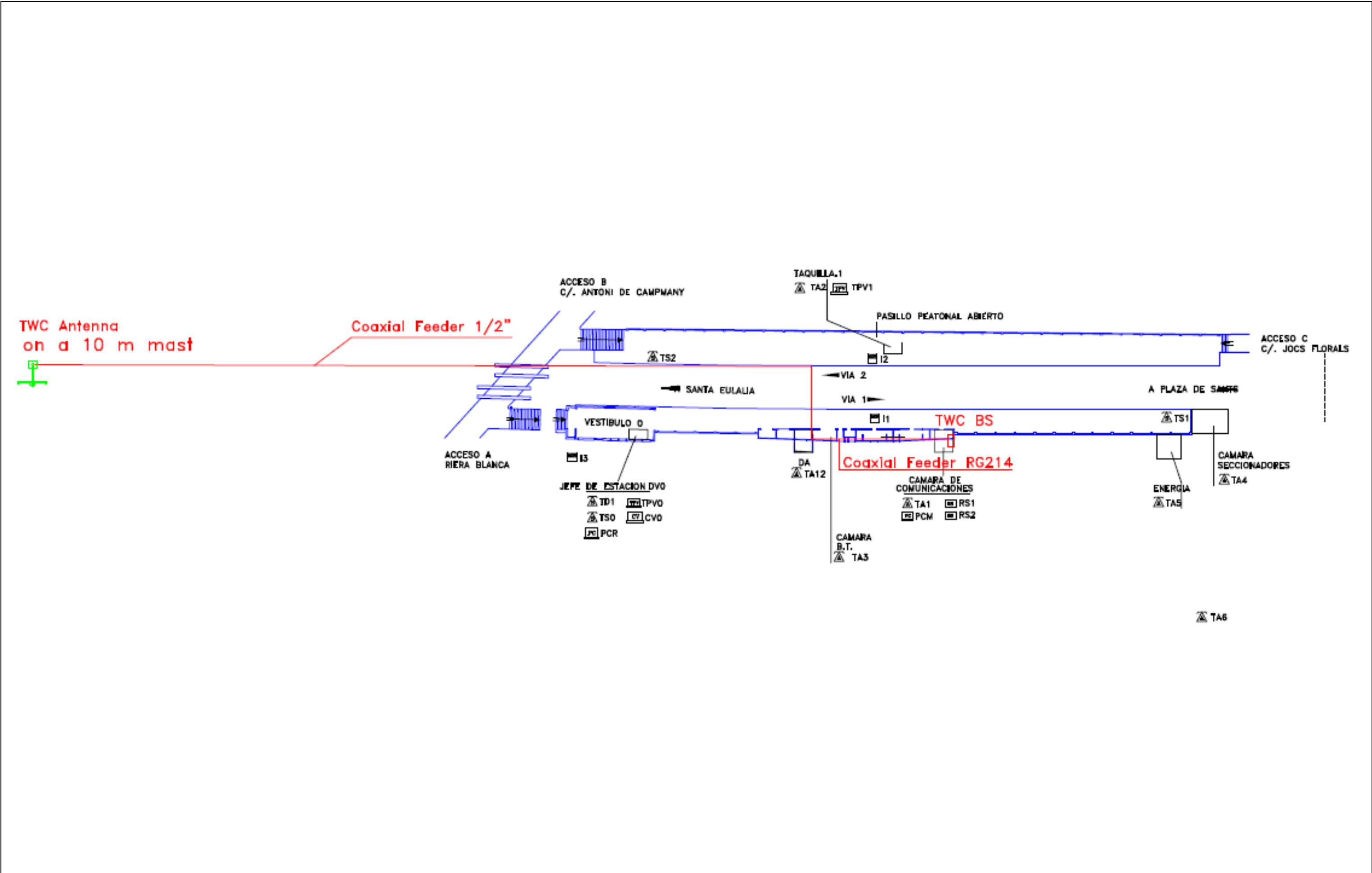




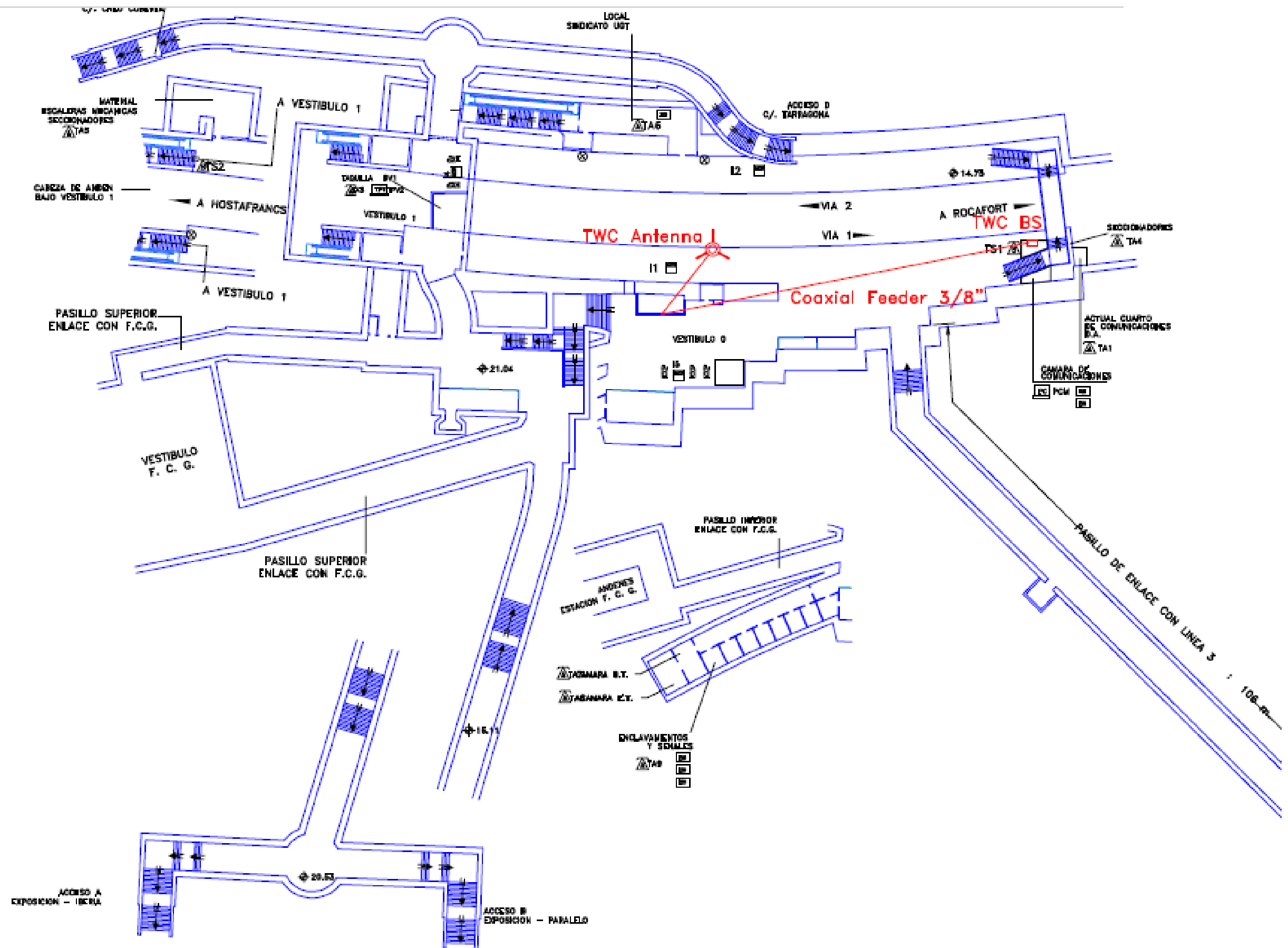




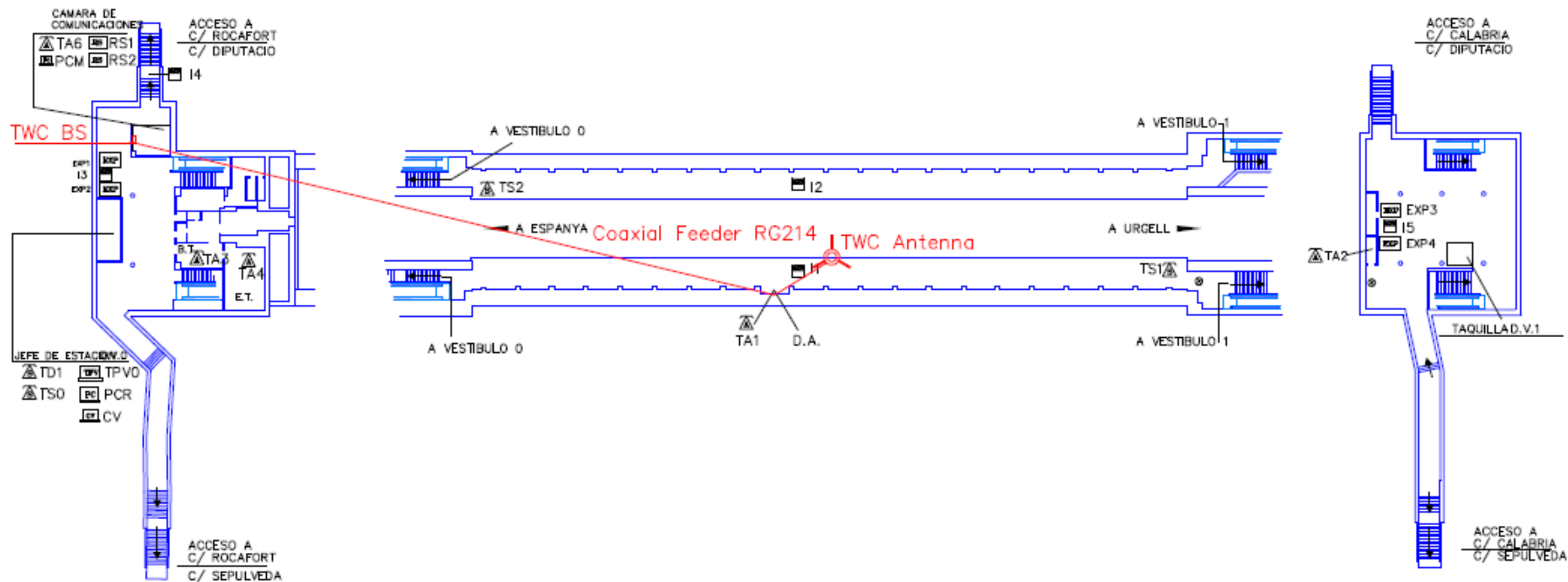




TMB Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 MERCAT NOU: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 21
					NOM FITXER:	FULL: 23 DE 44



 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 ESPANYA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 24
					NOM FITXER:	FULL: 26 DE 44



Transports Metropolitans
de Barcelona

AUTOR DEL PROJECTE:

Isaac Pérez

TÍTOL DEL PROJECTE:

MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB

CLAU:

PI_F.25640.1_PCONS

NOM DEL PLÀNOL:

Estació de L1 ROCAFORT: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.

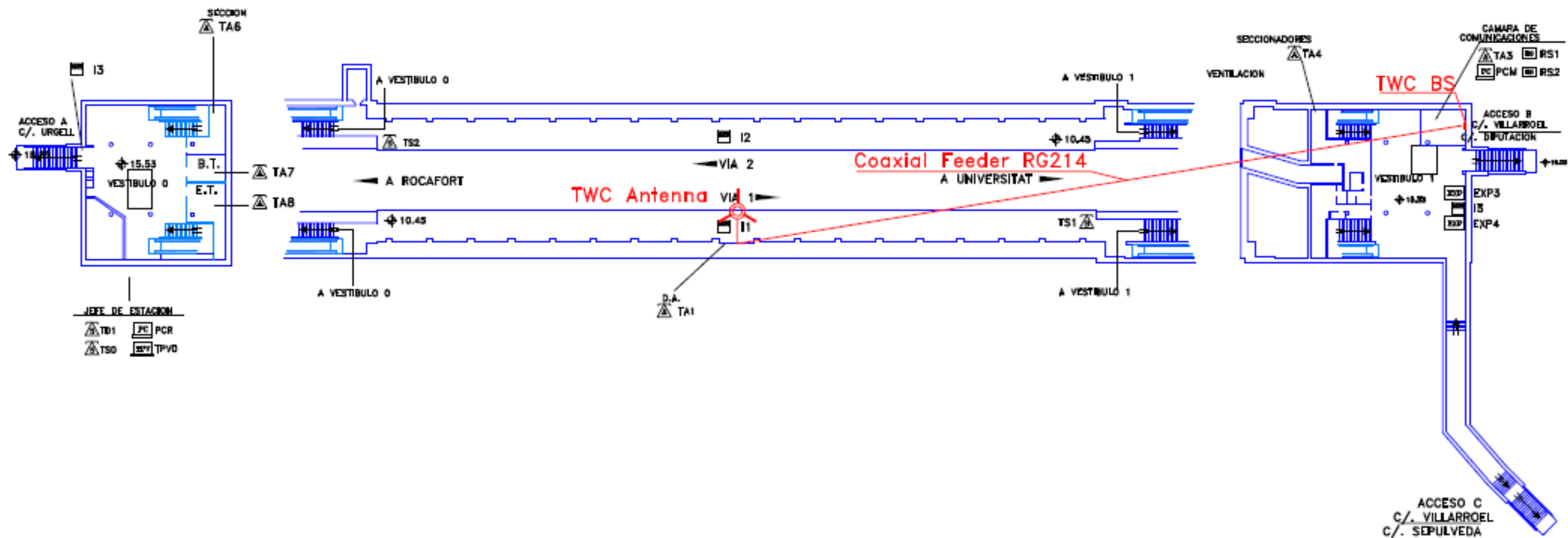
DATA:

Octubre 2025

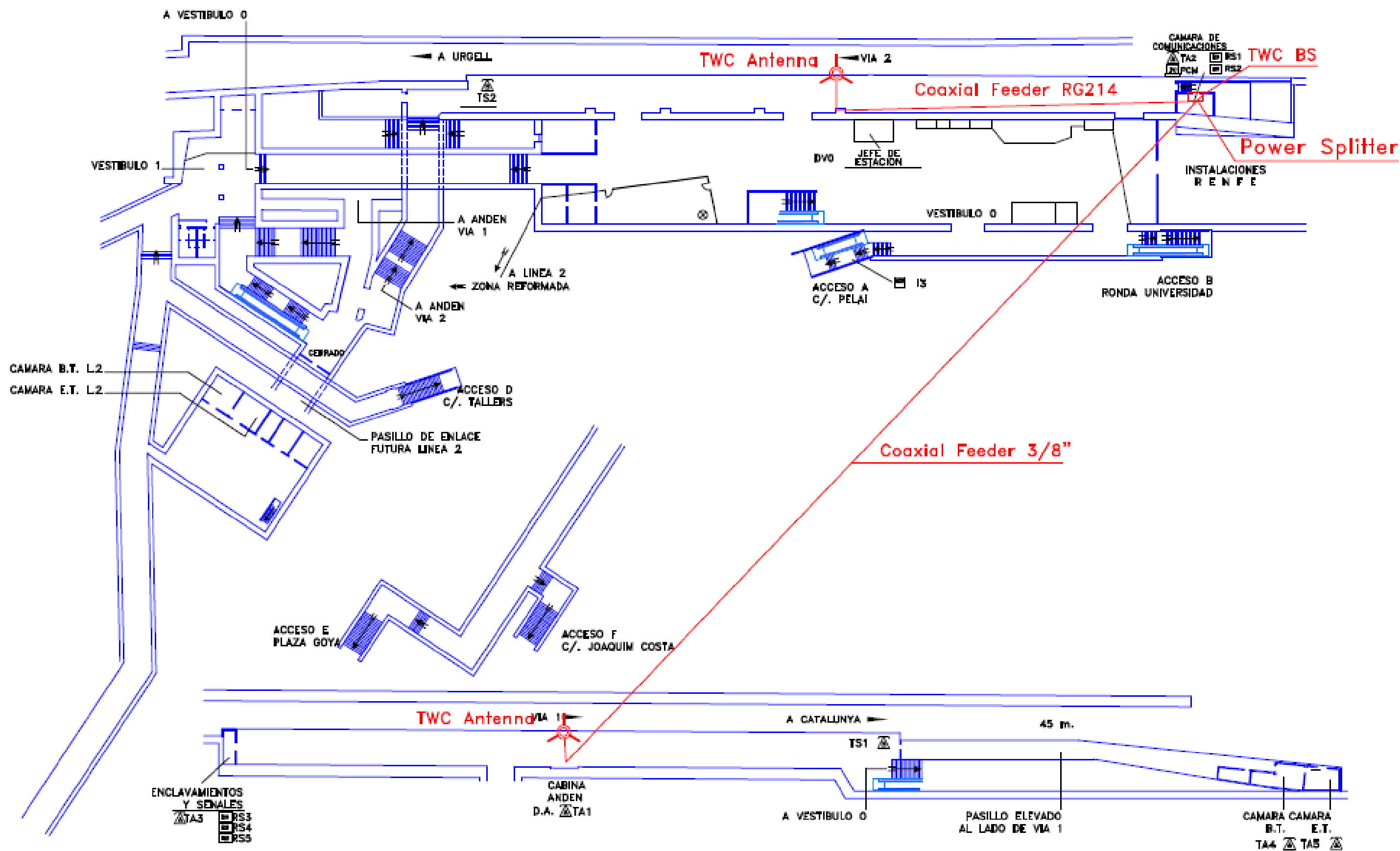
NOM FITXER:

PLÀNOL NÚM.: Plànol 25

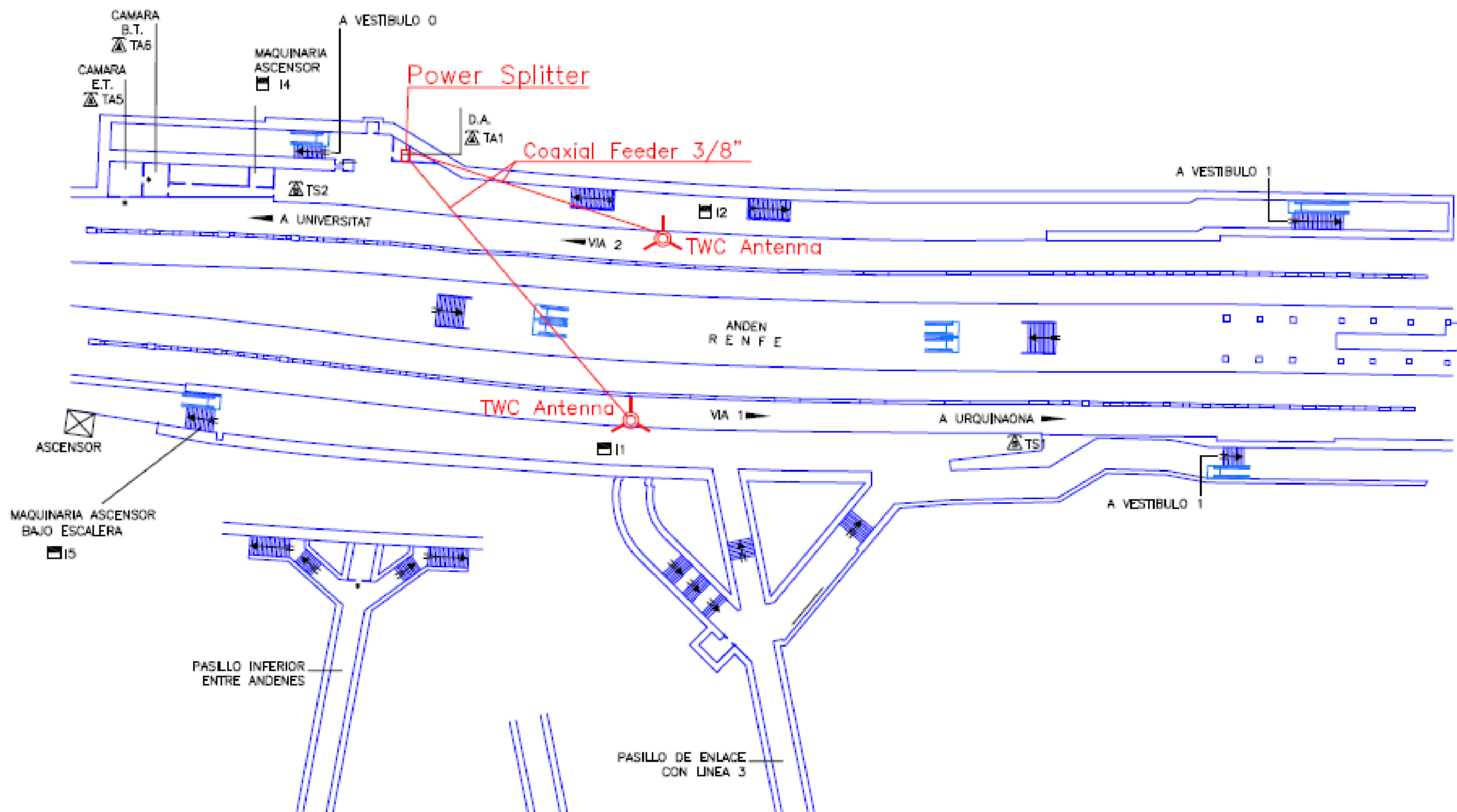
FULL:
27 DE 44



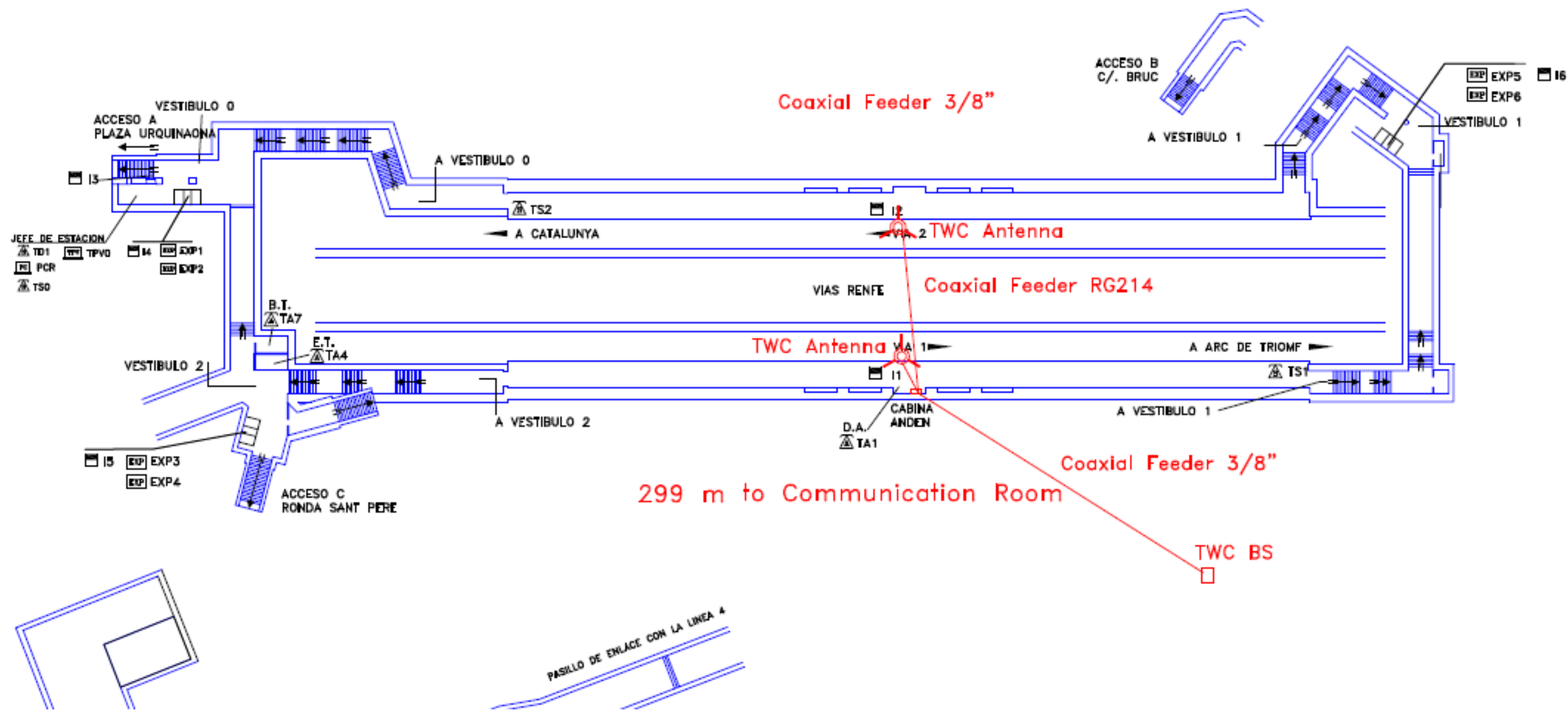
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 URGELL: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 26 FULL: 28 DE 44



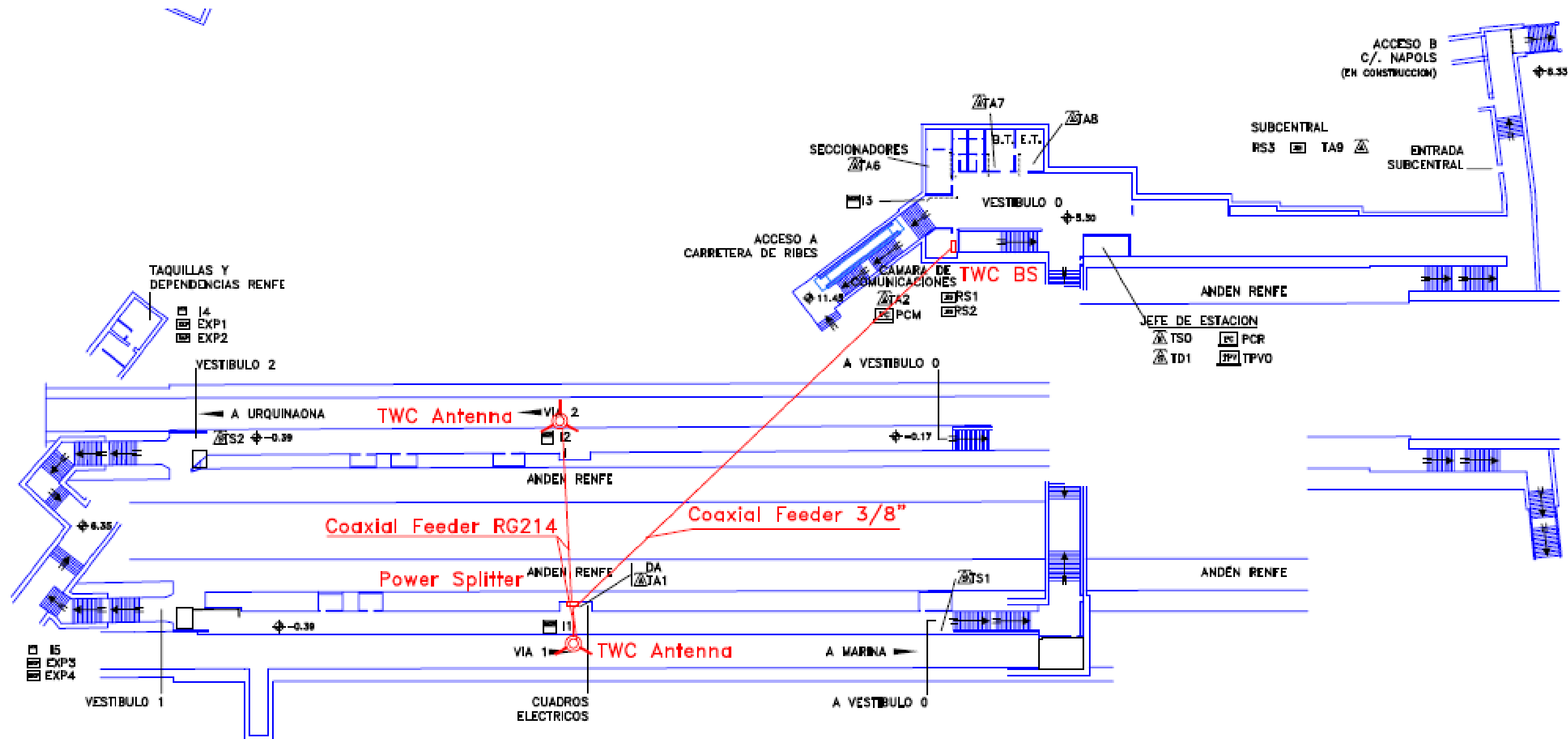
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 UNIVERSITAT: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 27 FULL: 29 DE 44



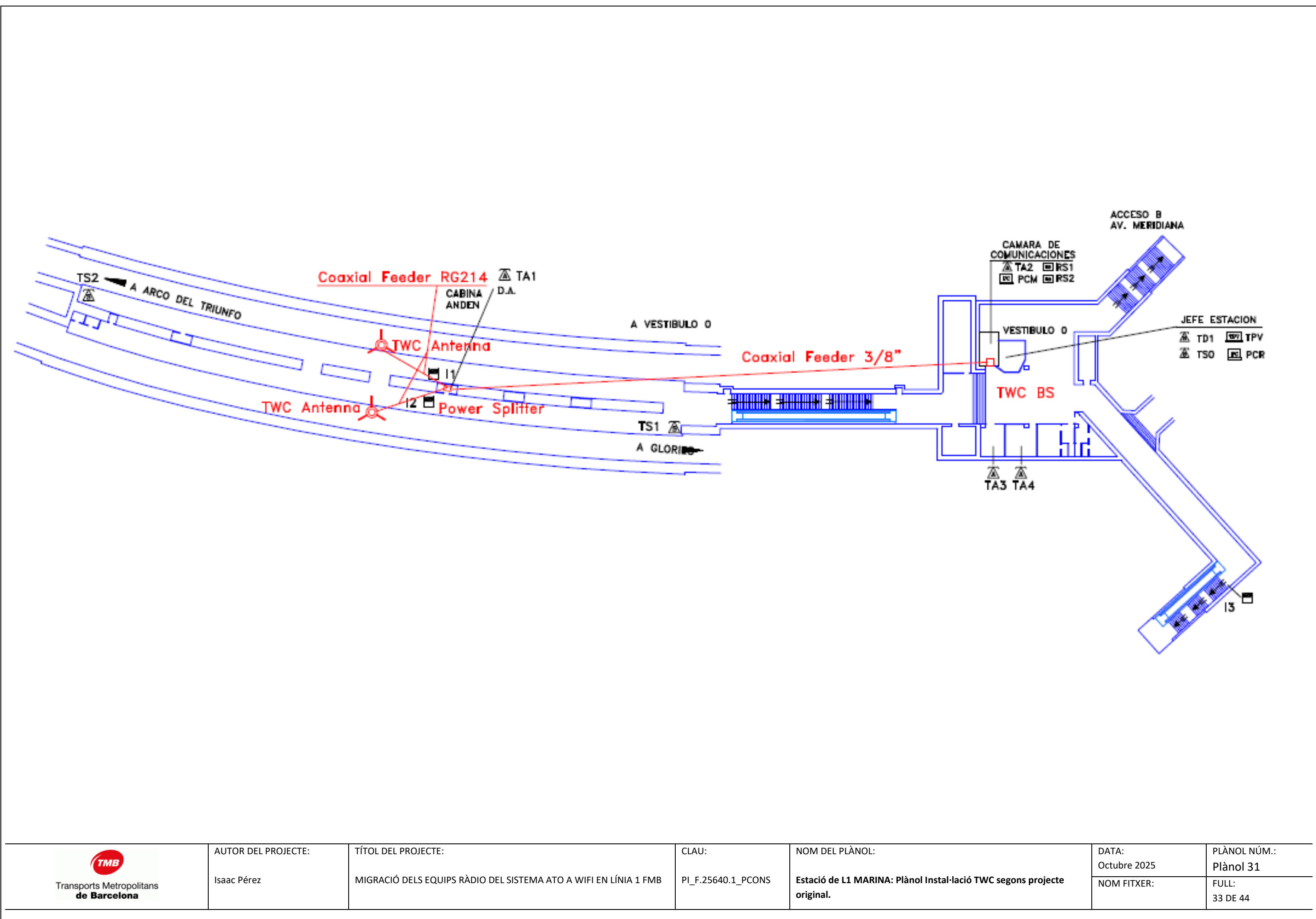
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 CATALUNYA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 28
					NOM FITXER:	FULL: 30 DE 44

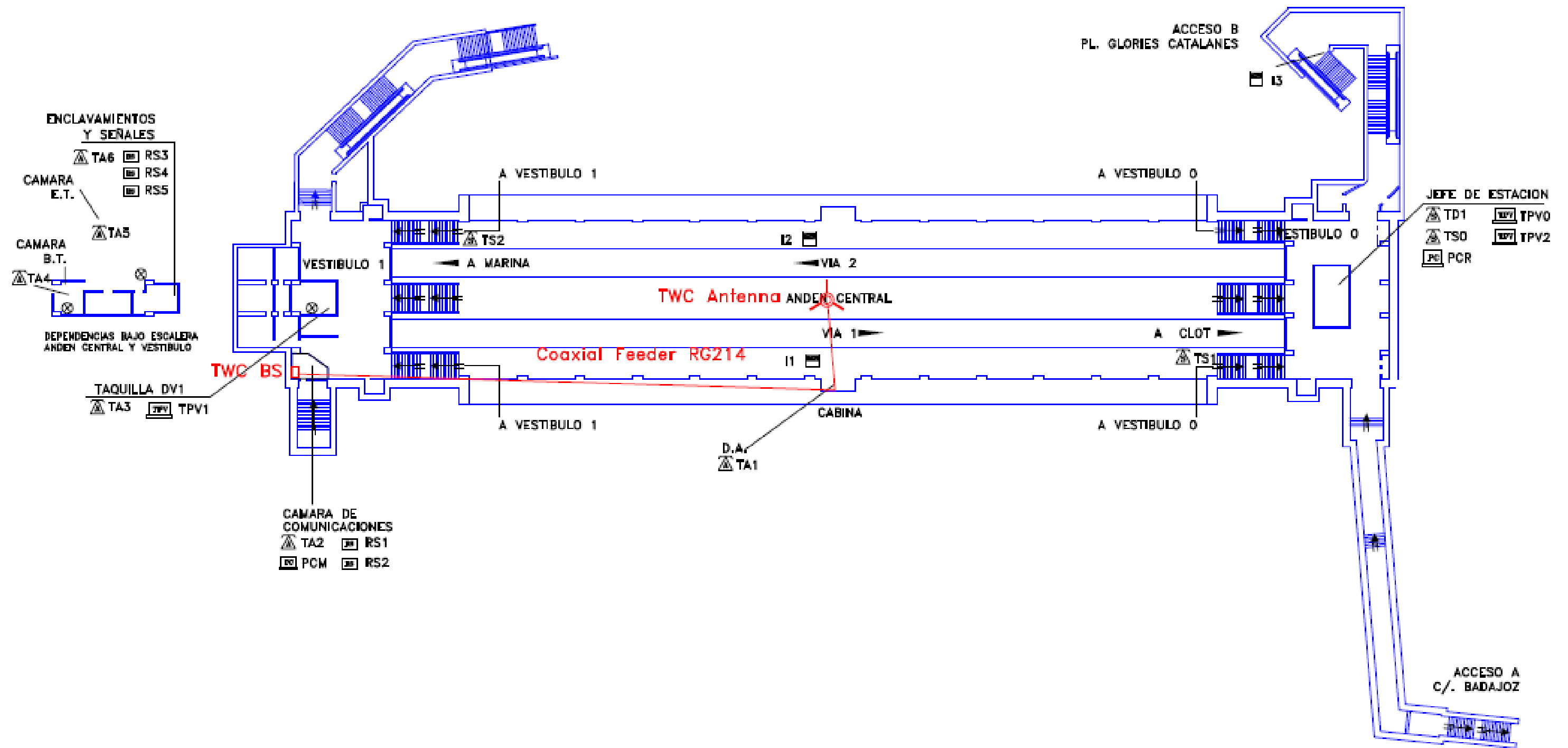


 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 URQUINAONA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 29 FULL: 31 DE 44

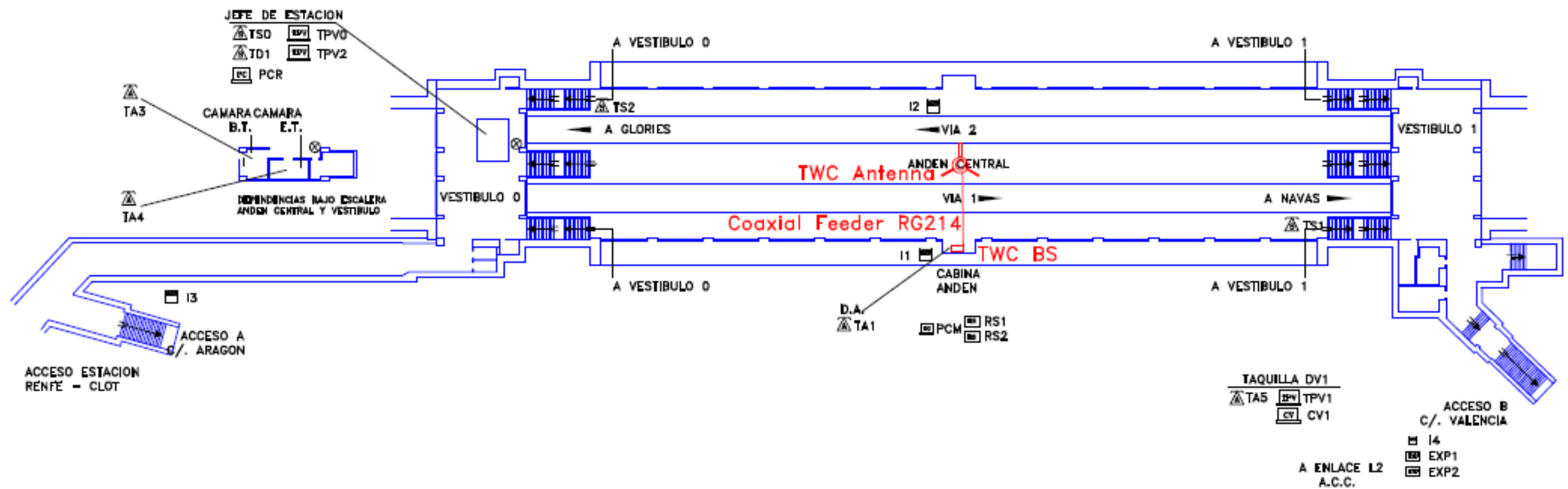


 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 ARC DE TRIOMF: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 30 FULL: 32 DE 44

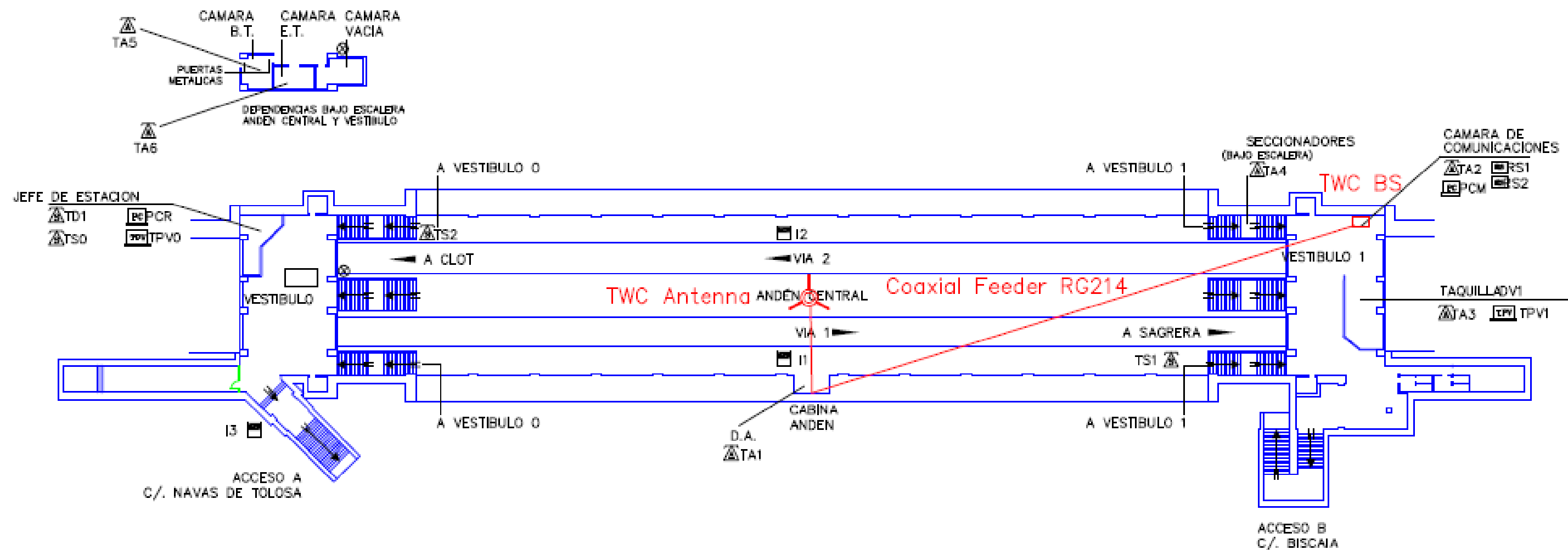




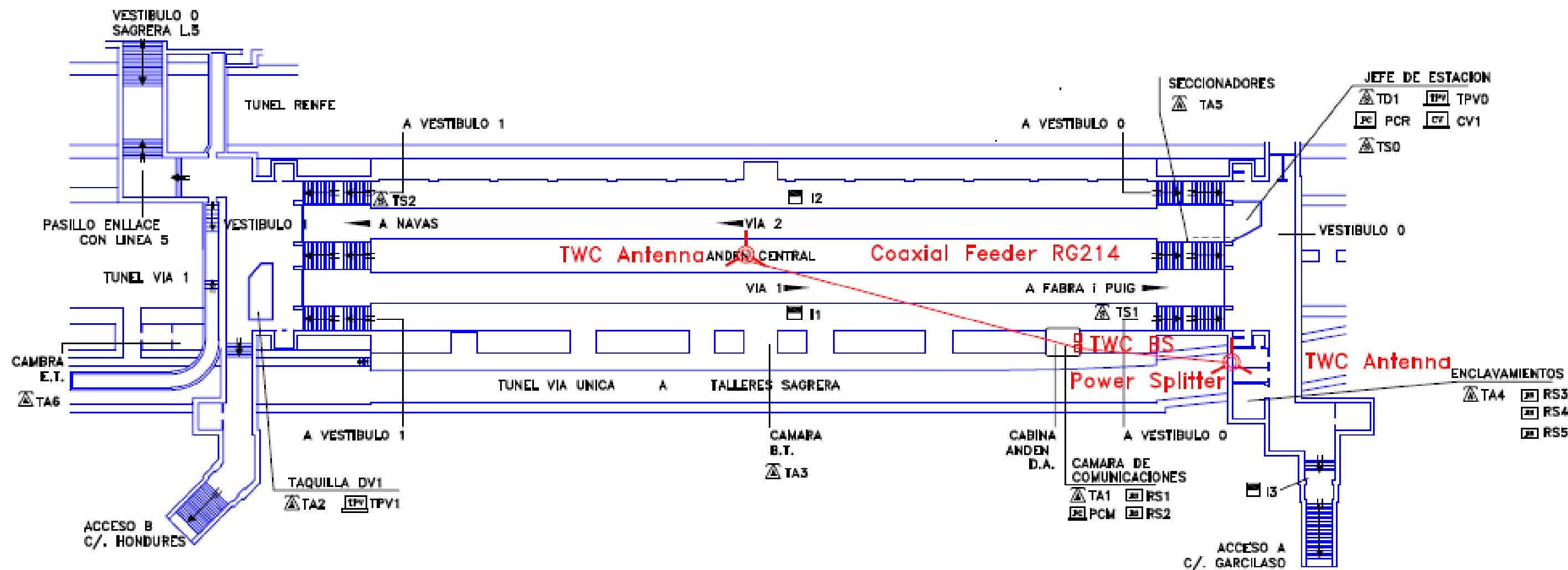
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 GLORIES: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 32
					NOM FITXER:	FULL: 34 DE 44



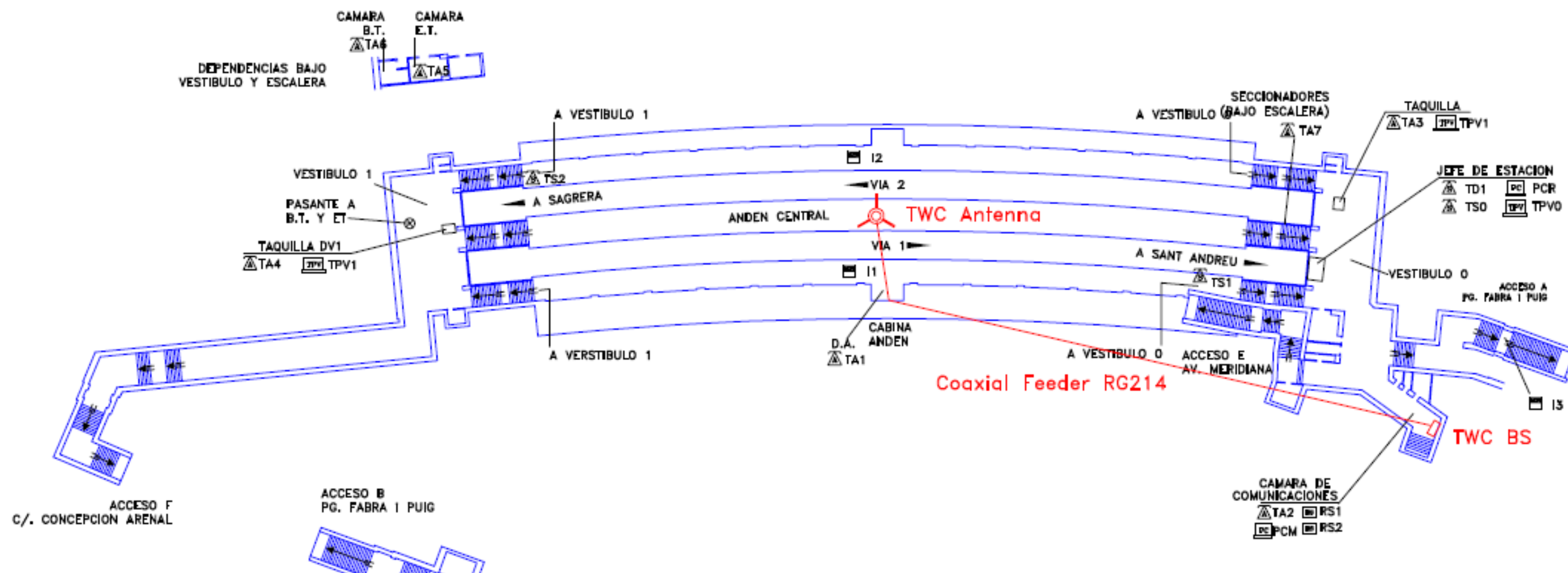
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 CLOT: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025 NOM FITXER:	PLÀNOL NÚM.: Plànol 33 FULL: 35 DE 44

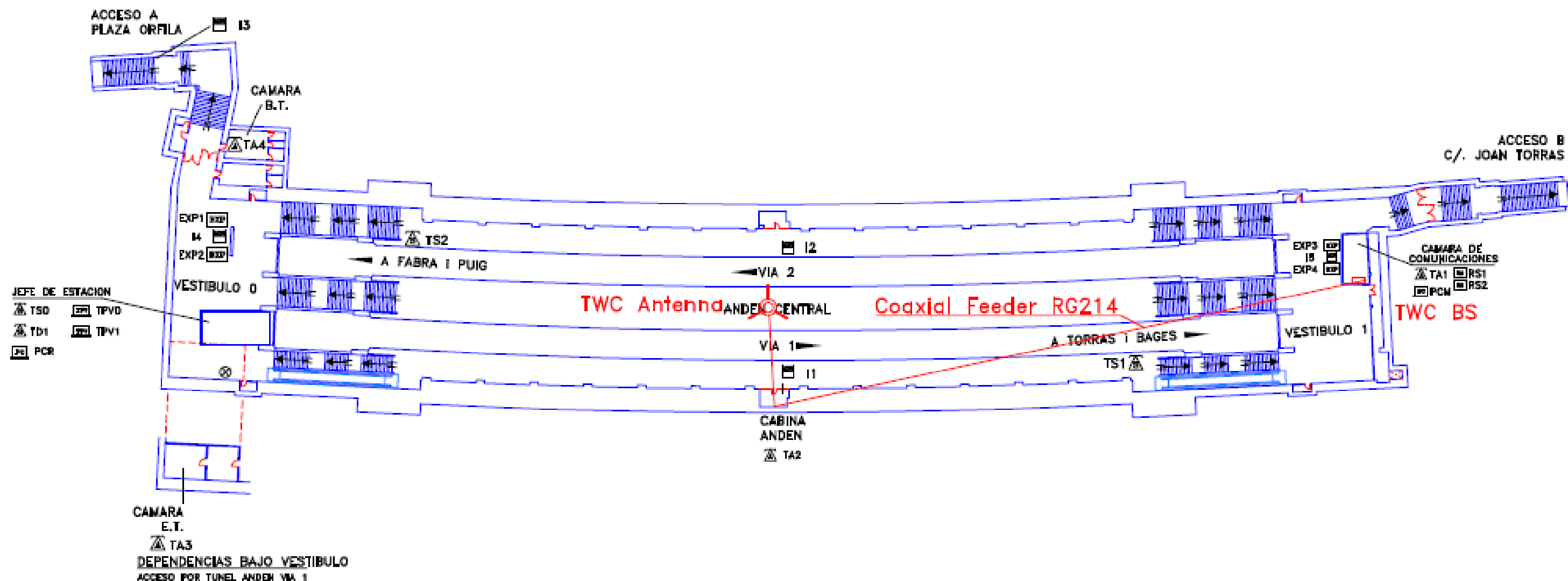


 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 NAVAS: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 34
					NOM FITXER:	FULL: 36 DE 44

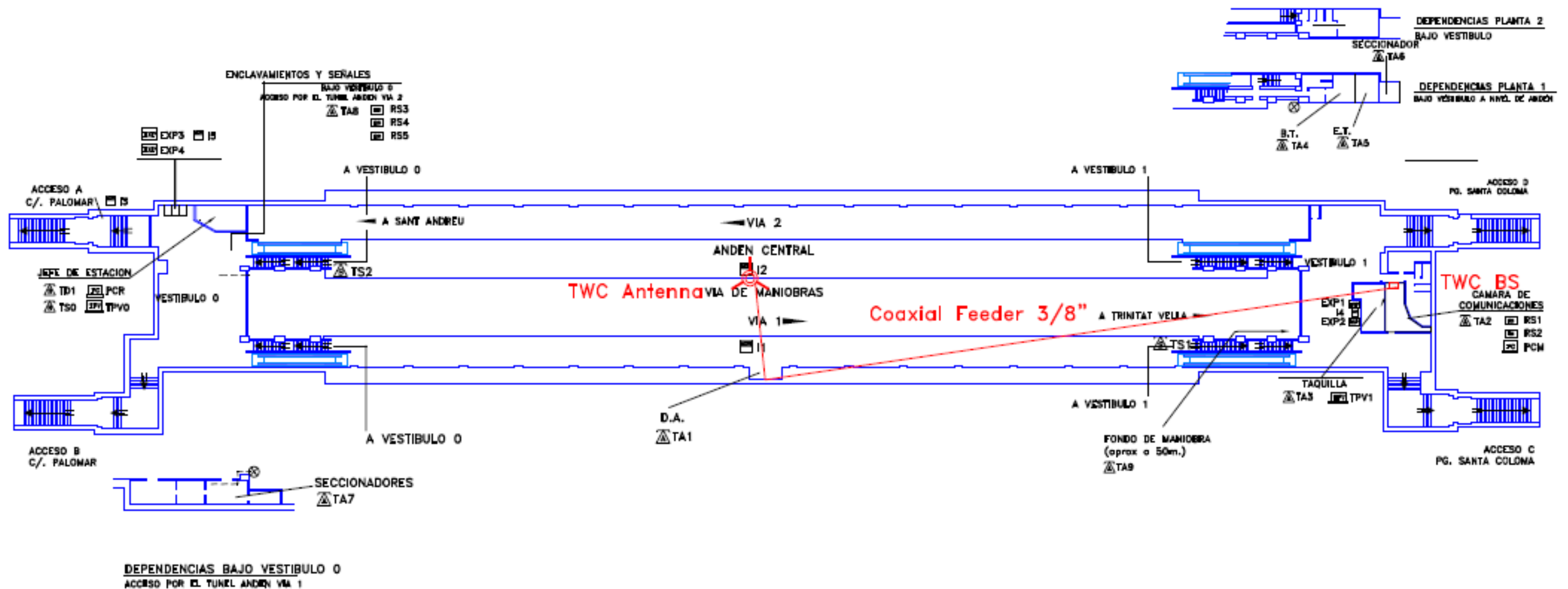


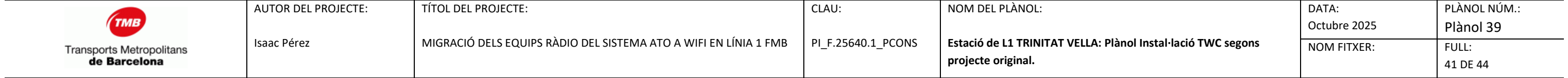
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE: Isaac Pérez	TÍTOL DEL PROJECTE: MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	CLAU: PI_F.25640.1_PCONS	NOM DEL PLÀNOL: Estació de L1 SAGRERA: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	DATA: Octubre 2025	PLÀNOL NÚM.: Plànol 35
					NOM FITXER:	FULL: 37 DE 44

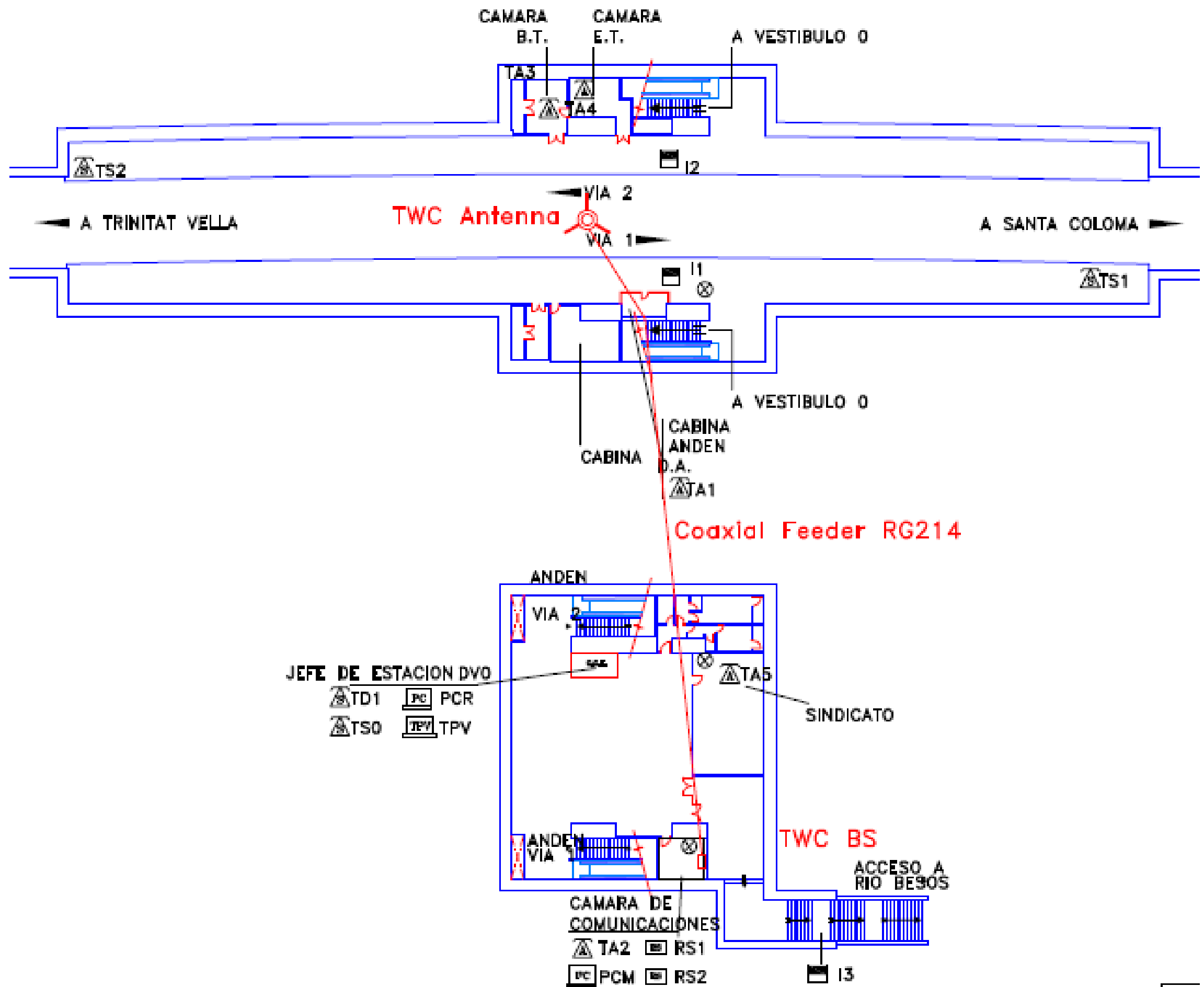




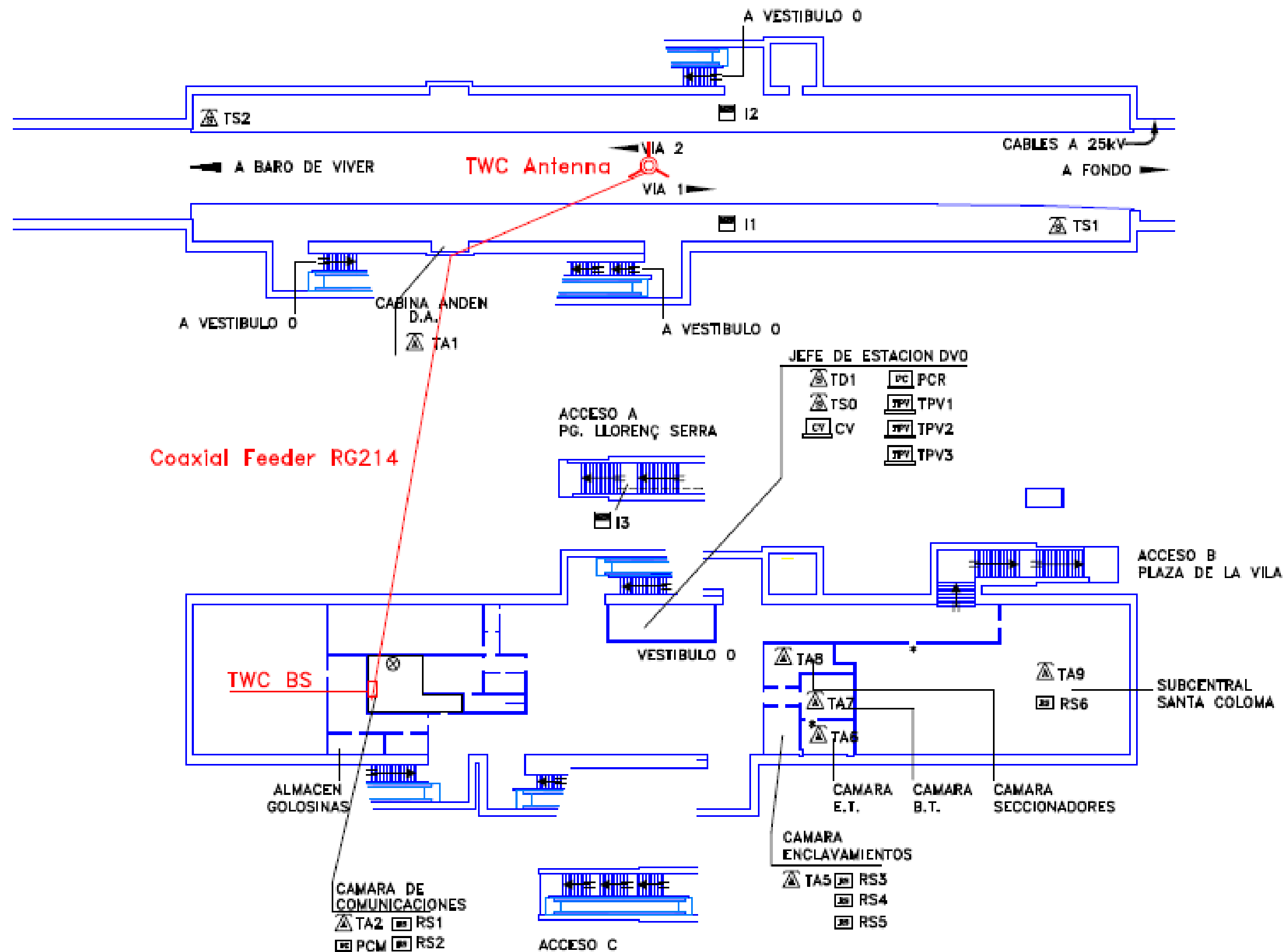
 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Isaac Pérez	MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	PI_F.25640.1_PCONS	Estació de L1 SNT ANDREU: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	Octubre 2025 NOM FITXER:	Plànol 37 FULL: 39 DE 44

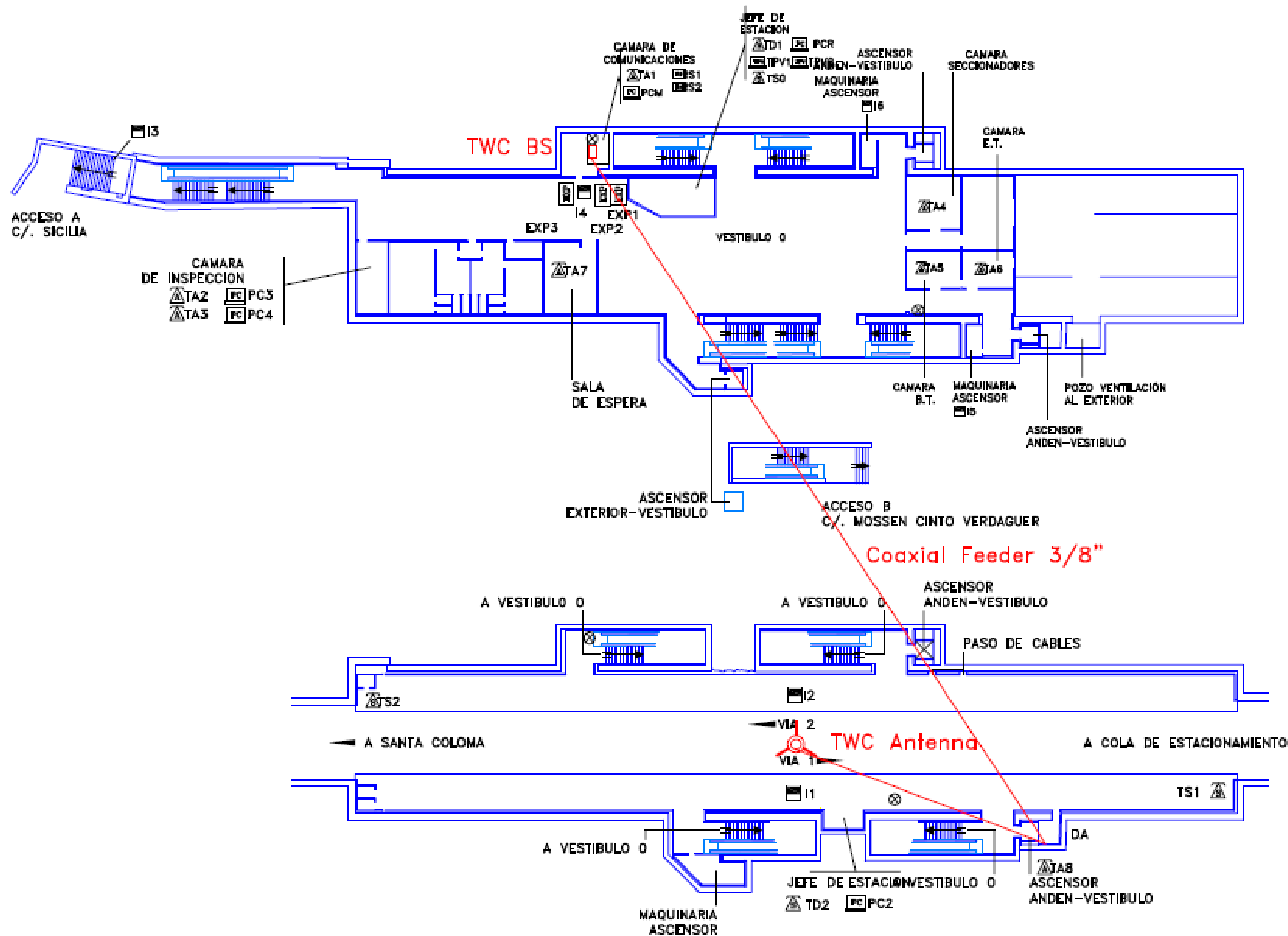






 Transports Metropolitans de Barcelona	AUTOR DEL PROJECTE:	TÍTOL DEL PROJECTE:	CLAU:	NOM DEL PLÀNOL:	DATA:	PLÀNOL NÚM.:
	Isaac Pérez	MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB	PI_F.25640.1_PCONS	Estació de L1 BARO DE VIVER: Plànol Instal·lació TWC segons projecte original.	Octubre 2025	Plànol 40
					NOM FITXER:	FULL:
						42 DE 44





DOCUMENT III – PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

ÍNDEX

1	OBJECTE	4
2	ÀMBIT D'APLICACIÓ	5
3	ABAST	5
4	INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES	6
5	GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ	6
5.1	COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS	6
5.2	PROCEDIMENT DOCUMENTAL	6
5.3	CODIFICACIÓ DE DOCUMENTS	8
5.4	ACTUALITZACIÓ DE DOCUMENTS	8
5.5	CONTROL DE CANVIS	8
6	CONSIDERACIONS TÈCNIQUES	9
6.1	DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA	9
6.2	OBRES PREPARATÒRIES	10
6.3	PERSONAL D'OBRA	10
6.4	MATERIAL D'OBRA	10
6.5	PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES	10
6.6	PROTECCIÓ I NETEJA	10
6.7	AMIDAMENTS I CERTIFICACIONS	10
6.8	DURACIÓ DE LES OBRES	11
7	CONSIDERACIONS LEGALS	11
7.1	RECEPCIÓ I TERMINI DE GARANTIA	11
7.2	RECEPCIÓ DEFINITIVA	11
7.3	CONTRACTES I ACCIDENTS DE TREBALL	11
7.4	VIGILÀNCIA	11
7.5	LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	11
7.6	OBLIGACIONS LABORALS DEL CONTRACTISTA	11
7.7	PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES	12
7.8	SANITAT I POLÍTICA D'OBRA	12
7.9	TREBALLS GENERALS	12
7.10	INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS	12
7.11	MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS	12
8	PROVES I ASSAIGS	13
8.1	PROCEDIMENTS DE PROVES I ASSAIGS	13
8.2	PROVES DE MATERIALS I COMPONENTS	13
8.3	PROVES DE SISTEMES I EQUIPS INDIVIDUALS	14
8.4	PROVES D'INTEGRACIÓ DE SUBSISTEMES	14
8.5	INFORMES DE LES PROVES	14
9	GESTIÓ DE RAMS	15
10	GESTIÓ DE CIBERSEGURETAT	16
10.1	REQUISITS DE SEGURETAT PER A LA FASE DE DISSENY I INTEGRACIÓ	16
10.2	REQUISITS DE SEGURETAT PER A LA FASE DE SUPORT I MANTENIMENT	18

10.3	DOCUMENTACIÓ A LLIURAR DE CIBERSEGURETAT	19
10.4	FORMACIÓ DE CIBERSEGURETAT	19
11	NORMATIVA APLICABLE	20
11.1	NORMATIVA GENERAL	20
11.2	NORMATIVA ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA D'APLICACIÓ ALS FERROCARRILS	20
11.3	NORMATIVA D'INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONS	21
11.4	NORMATIVA DE BAIXA TENSIO	21
11.5	NORMATIVA D'ALTA TENSIO	22
11.6	NORMATIVA ENERGÈTICA I MEDIAMBIENTAL	22
11.7	NORMATIVA DE COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA	22
11.8	NORMATIVA DE CABLEJAT ELÈCTRIC	23
11.9	NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT	24
11.10	NORMATIVA PRÒPIA DEL FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA	25
11.11	NORMATIVA RAMS	26
11.12	NORMATIVA CIBERSEGURETAT	26

1 OBJECTE

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Generals té per objecte especificar les instruccions de caràcter general aplicables a l'obra, així com les condicions tècniques normalitzades referents als equips, materials i unitats d'obra.

En tots els articles del present Plec de Prescripcions Tècniques Generals s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols en tant que no s'oposin a l'establert a les condicions que figuren al Contracte signat per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A. amb el Contractista adjudicatari de les obres, en endavant Contracte d'execució, el contingut del qual en la seva totalitat es d'obligat compliment per a l'execució de l'obra.

El present Plec de Condicions Generals estableix i fixa les condicions generals que apliquen en el Projecte i l'obra, prestant especial atenció als aspectes normatius, de seguretat, documentals i legals en quant a l'aplicació de lo establert en el contracte, document de jerarquia superior. Tanmateix, estableix aspectes generals d'obligat compliment en les proves a dur a terme, a complementar amb lo establert al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

El Contractista serà responsable de mantenir un control estricte sobre tots els aspectes del disseny i de l'execució del treball, així com de l'aplicació de les condicions generals de treball establertes en el Projecte i de les condicions específiques d'aplicació a TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

2 ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present Plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN L1" amb codi 1-F.25640.1-PJOB.

El Representant Legal de TMB representarà el paper de Direcció d'Obra, podent ser exercida per la pròpia TMB o per una empresa externa anomenada per a tal fi.

3 ABAST

El present Plec de Prescripcions Tècniques Generals descriu els següents punts:

- Instruccions, normes i disposicions aplicables.
- Gestió de la documentació, establint un llistat base de documents, així com el procediment de codificació, modificació i actualització dels mateixos.
- Consideracions tècniques i legals de l'obra.
- Prescripcions de caràcter general per a proves i assaigs a realitzar.
- Gestió de RAMS.
- Normativa aplicable en totes les àrees del Projecte i obra.
- Gestió de CIBERSEGURETAT.

4 INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'estat, de l'autonomia, d'ajuntaments i d'altres organismes competents, que siguin d'aplicació en les obres a realitzar, quedant a decisió de la TMB o el seu Representant Legal resoldre qualsevol discrepància que pugui haver respecte el que disposa aquest Plec.

En particular, el Contractista prendrà totes les mesures necessàries per al compliment de la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat laboral, d'emmagatzematge i de transport, en tots aquells materials o unitats a utilitzar.

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Tots aquests documents tindran caràcter obligatori, d'acord amb la seva redacció original i amb les modificacions posteriors, sempre que siguin declarades com a tal durant el termini de les obres d'aquest Projecte.

El Contractista tindrà especial interès en la protecció i conservació de les edificacions, construccions i instal·lacions d'entorn i tots aquells elements que puguin veure's afectats pel desenvolupament del Contracte d'execució. En particular, haurà de complir tota la normativa mediambiental requerida pel tipus de Projecte i obra, que quedarà recollida al Pla d'Assegurament de la Qualitat i al Pla de Medi Ambient (PAQMA) si escau per l'abast i objecte del Projecte, o a l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) en el seu defecte.

En compliment del RD 105/2008, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, el Contractista entregarà el Pla de Gestió de Residus que, una vegada aprovat per TMB o el seu Representant Legal, formarà part dels documents contractuals de l'obra. En cas que el Contracte d'execució prevegi la redacció del PAQMA, aquest Pla de Gestió de Residus s'inclourà en el mateix.

5 GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ

5.1 COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS

S'estableix que, en cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Prescripcions, tant Generals com Particulars, s'agafarà el que s'ha recollit en aquests últims. Allò que consti en els Plecs de Prescripcions i no estigui en els Plànols o a l'inrevés, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i quan la unitat o concepte d'obra estigui ben definida en qualsevol dels dos i que tingui preu en el pressupost.

En tot cas, totes les contradiccions, omissions o errades que es detectin en aquests documents, per part del Contractista, TMB o el seu Representant Legal, hauran de ser identificades, comunicades i corregides, amb l'acord de tots els actors.

5.2 PROCEDIMENT DOCUMENTAL

De forma paral·lela a l'execució d'aquest Projecte, el Contractista haurà de generar la documentació associada al projecte, requerida per TMB o el seu Representant Legal.

En el decurs del projecte i obra, el Contractista podrà sol·licitar tota mena d'aclariments i informacions complementàries necessàries per a la complementació de la documentació, i fer paleses a TMB o el seu Representant Legal les consideracions que cregui oportunes.

TMB o el seu Representant Legal procuraran atendre en la mesura que sigui possible les esmentades comunicacions. Ara bé, la manca o el retard en la resposta no es considerarà en cap moment com a causa de defectes, mancances o retards en els treballs, atès que és obligació del Contractista desenvolupar-lo sense més aportacions de TMB o el seu Representant Legal que les que figuren en aquest Plec de Condicions.

D'acord al Sistema de Gestió de Seguretat aplicable a les obres de Senyalització Ferroviària de FMB, de manera general i no exhaustiva, la documentació mínima a generar i presentar pel Contractista serà la següent:

FASE D'OFERTA

- Organigrama amb els rols dels equips de treball.
 - A detallar rols de l'Equip de Treball, Recursos, Responsable de Projecte, Pilots Homologats, etc.
- Planificació dels treballs: s'ha de presentar una proposta de cronograma amb detall de les Fases detallades anteriorment.
- Període de Garantia, que com a mínim serà de **24 mesos** a partir de la recepció provisional.
- Anàlisi d'amenaques preliminar.

- Anàlisi de risc preliminar.
- Partides econòmiques desglossades d'acord al DOCUMENT IV – PRESSUPOST.
- Llistat de detall del material a subministrar per a la renovació del nou ATO WIFI.
- Llistat de detall del material de recanvis mínim.
- Detall del cicle de vida dels materials crítics per al desenvolupament dels treballs descrits anteriorment confirmat el seu estat con ACTIU.

FASE D'OBRA

- Evidència de la cobertura de l'Assegurança de Responsabilitat Civil.
- Pla de Treballs de l'obra proposada.
- Pla de Gestió de la Qualitat, incloent l'Organigrama amb els rols dels equips de treball.
- Pla de Gestió Mediambiental i Gestió de Residus.
- Pla de Gestió RAMS.
- Pla de Gestió de la Configuració (compliment de requeriments i especificacions, control dels canvis).
- Pla de Manteniment, incloent fitxes tècniques de tots els productes a instal·lar.
- Procediments de muntatge i instal·lació.
- Pla de Seguretat i Salut, en compliment de l'Estudi de Seguretat i Salut inclòs a l'Annex 1 d'aquest Projecte.
- Pla de Proves i Assajos (pla, protocols, quaderns i informes), incloent el Programa de Punts d'Inspecció (PPI's).
- Pla de Treballs de l'obra actualitzat respecte als canvis des de la Fase d'Oferta, si s'escau.
- Gestió de les interfícies.
- Esquemes i plànols HW provisionals. Inclou Plànol de Vies i Cables segon IT FMB.
- Pla de Gestió de Compatibilitat Electromagnètica (EMC).
- Inventari d'actius segons NTOTIC_012_DESCRIPCION DE LOS CONCEPTOS DEL LISTADO SuC.
- Arquitectura de Seguretat:
 - Diagrama de zones i conductes.
 - Anàlisi de risc detallat per cada zona de Seguretat.
 - Propòsit de la comunicació (Funcionalitats, protocols...).

- Matriu de comunicacions.
- Flux de dades (origen, destí, nodes...).
- Regles FW (comunicació entre diferents zones).
- Descripció de Contramesures compensatòries.
- Nivell de Seguretat Objectiu (SL-T) i Nivell de Seguretat Assolit (SL-A).
- Guies de Bastionat dels equips (com Annex s'aporten mesures mínimes de bastionat requerit per l'ENS).
- Pla de Gestió la Seguretat de la Cadena de Subministrament.
- Pla de Gestió de Vulnerabilitats i pegats.
- Tota la informació requerida en compliment a la normativa vigent en l'àmbit de la ciberseguretat.
- Resultats d'una auditoria de pentesting.
- Proposta de pla de manteniment i actualització dels actius inventariats del sistema, indicant les operacions de seguretat i el perfil tècnic requerit per a la seva execució.
- Plans de recuperació i continuïtat.
- Actes de replantejos.
- Informes d'obra.
- Checklists de muntatge, activació, desactivació i desmuntatge de la senyalització del tall per a cada Servei Parcial.
- Checklists de muntatge i desmuntatge d'elements de senyalització.
- Certificats de materials.
- Fulls de Registre de Dades ajusts finals (HRD). Inclou Checklist d'ajust accionament elèctric i galgat segons condicions de qualitat de FMB.
- Petició de canvi.
- Anàlisi d'impacte.
- Full de control de versions.
- Protocols de proves d'equip de validació.
- Informes de no regressió.

- Informes de verificació.
- Informes de validació.
- Protocols concordança d'enclavament.
- Pla de posada en servei.
- Actualització Informe de Validació y Verificació del nou Sistema ATO.
- Actualització de l'Anàlisi d'amenaques (Hazard Log) de l'actuació.

FASE DE FINALITZACIÓ

- Informes de les solucions Tècniques implementades actualitzats.
- Especificacions tècniques i funcionals de sistemes i subsistemes.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Certificacions, acreditacions i homologació dels equips i del sistema.
- Documentació as-built de tot el Projecte:
 - Actualització dels esquemes hardware dels equips.
 - Actualització dels esquemes d'elements de camp o plànols de vies i cables d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
 - Plànols d'equipament a camp, amb les ubicacions exactes d'acord a la Instrucció Tècnica de FMB en vigor.
 - Actualització dels documents amb les especificacions funcionals dels enclavaments (Programes d'Explotació i Quadres ATP).

El format de la entrega de la documentació as-built haurà de ser WORD i PDF signat, en suport paper i digital, i en el cas de les actualitzacions de documentació, haurà de ser coherent i consistent amb el format ja existent de referència.

Alguns dels documents llistats anteriorment hauran d'ésser validats per TMB o el seu Representant Legal, específicament els documents referents a les proves de validació del sistema i les sol·licituds d'autorització de treballs.

5.3 CODIFICACIÓ DE DOCUMENTS

A cada document li correspondrà un codi únic que no podrà ser atribuït a cap altre document. El codi haurà de ser indicatiu de la informació continguda al document que identifica. La codificació dels documents indicarà també la revisió en la que es troba cada document.

5.4 ACTUALITZACIÓ DE DOCUMENTS

El Contractista mantindrà actualitzada regularment tota la documentació necessària per al projecte, la qual estarà a disposició de TMB o el seu Representant Legal en la seva oficina. Aquesta documentació podrà ser requerida periòdicament per a ser revisada per TMB o el seu Representant Legal.

5.5 CONTROL DE CANVIS

En el decurs de l'execució de l'obra, qualsevol canvi (creació de nous documents, eliminació de documents, modificació dels mateixos) realitzat haurà de ser anotat en un control de canvis i revisions, per tal de facilitar la traçabilitat del contingut dels documents i de l'estructura d'arxius de la documentació generada. Aquesta traçabilitat s'haurà de mantenir al llarg de l'obra.

6 CONSIDERACIONS TÈCNIQUES

6.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA

L'abast del Projecte Constructiu (PCONS) "MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB" amb codi PI_F.25640.1_PCONS és l'elaboració del Plec (PCONS) que ha d'analitzar a nivell tècnic, de planificació i econòmicament totes les actuacions a realitzar per a **renovació del Sistema de comunicacions del sistema ATO de Línia 1**. Inclou el redisseny de les ràdios situades a les estacions del projecte d'actualització de trens de la Línia 1 del Metro de Barcelona. Aquesta actualització es duria a terme a causa de l'obsolescència de les ràdios del sistema actualment implantat.

Com a avantatge competitiu indicar que tot l'equipament subministrat i instal·lat, incloses les ràdios, ha de ser vàlides per a una possible migració al producte CBTC. El Projecte Constructiu descriu les actuacions a dur a terme sobre el **Sistema de Comunicacions sense fils sobre el que se suporta l'ATO de Línia 1**, les quals tenen l'objectiu de migrar els equips ràdio actuals amb motiu de la seva obsolescència a la **banda de freqüència de 5.9 GHz** amb equips de tecnologia WiFi estàndard IEEE 802.11, tant a instal·lacions fixes com en embarcat, amb l'objectiu de:

- Evitar interferències.
- Ciberseguretat.
- Integrar a banda de freqüències reservada en la UE per a STI (Sistemes de Transport Intel·ligents) i els canals per a sistemes ferroviaris urbans a 5925-5935Mhz.

En resum, les tasques seran les següents:

- Subministrament de material tant de via (equipament de ràdio WIFI amb antenes MOXA per a 30 estacions de la línia 1), com d'embarcat (equipament en 38 trens de la línia 1 - actualment 24 trens de la Sèrie 8K i 14 trens de la Sèrie 6K).
- Enginyeria d'aplicació específica de hardware i software corresponent al disseny de cabina i camp, del nou sistema de ràdio WIFI amb 20 estacions equipades com nominals (equipament 1 radio i 2 antenes) i 10 estacions equipades com reforçades (equipament 1 radio i 2 antenes).
- Enginyeria corresponent al desenvolupament de la solució dissenyada.
- Modificació dels equips de la xarxa de fibra òptica que dona suport al sistema ràdio de l'ATO per adaptar-se a la nova configuració. Es reutilitzaria, en el màxim possible, la infraestructura de fibra òptica ja existent.
- Instal·lació de material subministrat en via i embarcat per la totalitat de les estacions i embarcat de Línia 1.
- Proves i Posada en Servei (PeS) en via i embarcat.
- Documentació i RAM.
- Garantia.

L'àmbit d'actuació d'aquesta obra es focalitzarà a les dependències i instal·lacions tècniques relatives al sistema d'ATO de la línia 1. Més concretament, els treballs es portaran a terme a:

- Sales tècniques d'Enclavaments i de Comunicacions de L1.
- Trens de les sèries 6000 i 8000 de Línia 1 de Metro de Barcelona.
- Infraestructura de túnel, dipòsits, cotxeres i Tallers de Línia 1.
- Altres dependències tècniques com el Centre de Control de Metro (CCM) o el Centre de Control de Metro d'Emergència (CCM-E).

Les estacions on es realitzaria la renovació són les següents:

Nº	Estació
1	Fondo
2	Santa Coloma
3	Baró de Viver
4	Trinitat Vella
5	Torras i Bages
6	Sant Andreu
7	Fabra i Puig
8	La Sagrera
9	Navas
10	Clot
11	Glories
12	Marina
13	Arc de Triomf
14	Urquinaona
15	Catalunya
16	Universitat
17	Urgell
18	Rocafort
19	Espanya
20	Hostafrancs
21	Plaça de Sants
22	Mercat Nou
23	Santa Eulalia
24	Torrassa
25	Florida
26	Can Serra
27	Rambla Just Oliveras
28	Avda. Carrilet
29	Bellvitge
30	Hospital de Bellvitge

6.2 OBRES PREPARÀTORIES

Totes les obres vénen definides a la Memòria i als Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

Les obres preparatòries comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra.
- Desplaçament i/o estintolament d'equipament afectat per les noves instal·lacions.
- Les obres necessàries per a garantir el servei al final de l'execució dels treballs, si es fan en horari nocturn, o per no afectar el servei, si es fan en horari diürn (per exemple dintre de la sala d'enclavament).
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

6.3 PERSONAL D'OBRA

El Contractista haurà d'ésser permanentment representat a l'obra per persona o persones amb el suficient poder per a disposar sobre totes les qüestions relatives a ella.

Així mateix el Contractista mantindrà sempre a l'obra l'equip tècnic adequat per a la delicada finalitat del Projecte, equip que haurà de ser dirigit, si TMB o el seu Representant Legal ho creu convenient, per un Enginyer Superior amb experiència contrastada en els sistemes ferroviaris de referència.

TMB o el seu Representant Legal es reserva el dret de fer retirar de l'obra els treballadors del contractista que siguin perjudicials per a la bona marxa dels treballs, segons els criteris de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

El Contractista estarà obligat a substituir immediatament aquest personal en rebre la notificació corresponent.

6.4 MATERIAL D'OBRA

Tots els materials que s'utilitzin hauran de complir les condicions que s'estableixen tant en aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

Els esmentats materials hauran d'haver estat examinats i d'haver passat els assaigs correctament abans de la seva acceptació.

L'ús de materials de procedències autoritzades o recomanades en el present Projecte no allibera de cap manera al contractista de la responsabilitat de que els materials compleixin les condicions que s'especifiquen, podent ser rebutjades en qualsevol moment si es troben defectes de qualitat o uniformitat.

Un cop fixades les procedències del equip i materials, la seva qualitat serà controlada periòdicament durant l'execució dels treballs, mitjançant assaigs.

6.5 PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES

Totes les unitats d'obra es realitzaran sempre d'acord amb les normes de la millor implementació, amb equips i components de primera qualitat, segons les normes del present Plec de Prescripcions Tècniques.

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions del qual no figurin en aquest en cap Plec de Condicions, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni TMB o el seu Representant Legal per a obres similars.

6.6 PROTECCIÓ I NETEJA

El Contractista haurà de protegir tots els materials i equips així com la mateixa obra, contra qualsevol deteriorament o dany mentre duri el muntatge.

S'haurà de conservar perfectament nets tots els espais interiors i exteriors de les instal·lacions, traient les deixalles. La neteja final de l'obra inclosa en aquest projecte es considera inclosa en els preus unitaris i, per tant, no serà objecte d'abonament independent. El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèvia aprovat de l'abocador per part del Director d'Obra i per la Comissió de seguiment del medi ambient, en el cas que estigui constituïda.

6.7 AMIDAMENTS I CERTIFICACIONS

S'amiden per metres o unitats, segons cada cas, i d'acord amb les descripcions detallades i reflectides en aquest el Plec de Prescripcions Tècniques.

Els treballs u obres executades seran abonats al Contractista, mitjançant pagaments parcials justificats amb les corresponents certificacions segons avanç de la realització de l'obra, sempre aplicant als amidaments els preus unitaris de referència indicats al Pressupost.

El Contractista examinarà la relació valorada en un termini no superior al de quinze (15) dies, per donar la conformitat o les objeccions que cregui oportunes. A la vista de les objeccions, si n'hi han, es farà una valoració contradictòria entre el Contractista i TMB o el seu Representant Legal.

Encara que la justificació de preus unitaris no siguin coincidents amb la forma real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diferents components a diversos preus auxiliars, etc.) aquests extrems no podent argüir-se com a base per la modificació del corresponent preu unitari.

Seran per compte del Contractista, sempre que al Contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora:

- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Les despeses de transport intern i extern a l'obra.

6.8 DURACIÓ DE LES OBRES

El termini d'execució de les obres, dins del qual hauran de quedar totalment finalitzades, en forma que es pugui procedir a la seva recepció, es fixa en **DIVUIT (18) MESOS** naturals comptats a partir de la data de signatura del contracte d'obra. El Contractista restarà obligat a més a complir estrictament els terminis parcials que es derivin del Pla de Treballs.

Els endarreriments produïts per motius no imputables al Contractista donaran dret a aquest, sempre que s'ofereixi a complir els compromisos mitjançant pròrroga del temps que tingués assenyalat inicialment, a un termini addicional que no excedeixi al temps perdut i que serà aplicable solament a la part d'obra afectada.

7 CONSIDERACIONS LEGALS

7.1 RECEPCIÓ I TERMINI DE GARANTIA

Quan no sigui procedent executar la recepció per qualsevol motiu imputable al Contractista, aquesta és suspendrà tot acordant un termini prudencial per esmenar l'obstacle, en el cas que això sigui senzill. Si el problema fos greu i transcendent, es donarà compte a la Superioritat per a la determinació que sigui procedent, d'obligatori compliment per part del Contractista.

El **termini de garantia** general serà de **VINT-I-QUATRE (24) MESOS** a partir de la recepció provisional, podent ser matisat a Plec de Condicions.

7.2 RECEPCIÓ DEFINITIVA

En finalitzar el termini de garantia es farà la recepció definitiva de les obres de la manera i condicions establertes per la legislació vigent.

7.3 CONTRACTES I ACCIDENTS DE TREBALL

El Contractista restarà obligat al compliment del que s'ha establert a:

- Llei sobre contractes, reglamentacions de treball i disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials vigents.
- Llei d'Assegurança Social, text articulat del 21 d'abril de 1996, en el moment en què sigui vigent segons el que mana la disposició final primera
- Els reglaments i disposicions dictades per a la seva aplicació, on en qualsevol altra classe de normes legals sobre la matèria que es dictin en el futur.

7.4 VIGILÀNCIA

TMB o el seu Representant Legal establirà la vigilància que cregui convenient. El Contractista complirà les prescripcions derivades d'aquesta vigilància.

7.5 LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Seran a càrrec del Contractista la realització de tot tipus de gestions, projectes, escomeses prèvies, etc. (i els pagaments que comportin) necessaris per a la obtenció de l'alta/permís/legalització de totes les instal·lacions.

7.6 OBLIGACIONS LABORALS DEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de complir i trobar-se al corrent en tot moment de les obligacions que com a empresa li pertoquen en matèria fiscal, laboral, de Seguretat Social, sindical, i de prevenció de riscos

laborals i Seguretat i Salut en el treball, essent estricta i rigorosament responsable amb caràcter exclusiu i amb tota indemnitat de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A. del compliment de qualsevol d'aquestes obligacions.

Als efectes de control per part de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., sense que això impliqui no obstant cap obligació per aquesta última, el Contractista haurà d'acreditar sempre que li sigui requerit per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., tenir complides totes les obligacions esmentades en l'apartat anterior, posant a disposició de TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., en tot moment, els documents i comprovants que facin referència a dites obligacions.

7.7 PRECAUCIONS A ADOPTAR DURANT L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

La protecció de les actuacions ha estat dissenyada a l'Estudi de Seguretat i Salut pel Projecte i s'haurà de respectar fidedignament.

Les proteccions col·lectives de la obra seran instal·lades prèviament abans d'iniciar qualsevol treball que requereixi el seu muntatge. Queda prohibit el començament d'un treball o activitat que requereixi protecció col·lectiva, fins que aquesta estigui muntada totalment en l'àmbit del risc que neutralitza o elimina.

Com a norma general, s'han d'escollir equips de protecció individual còmodes i operatius, amb la finalitat d'evitar les condicions negatives al seu ús. Per això, s'especifica que tots els equips de protecció individual utilitzables en aquesta obra, compliran amb el marcat de qualitat i homologació europea CE, i amb els requisits establerts en el Real Decret 773/1997 sobre Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'Equips de Protecció Individual.

7.8 SANITAT I POLÍTICA D'OBRA

El Contractista aportarà, abans de l'inici de les obres, el Pla de Seguretat i Salut, elaborat d'acord amb el Reial Decret 1627/1997, i aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut designat per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A.

Mitjançant el Pla de Seguretat i Salut el contractista analitzarà, estudiarà, desenvoluparà i complementarà les previsions contingudes en l'Estudi de Seguretat i Salut que forma part del Projecte de l'Obra, i hi podrà incloure, amb la corresponent justificació tècnica, les propostes de mesures alternatives de prevenció que consideri adients juntament amb la seva valoració econòmica. Les mesures alternatives de prevenció proposades per l'adjudicatari no podran implicar en cap cas la disminució dels nivells de protecció ni de l'import total del pressupost previstos a l'Estudi de Seguretat i Salut.

7.9 TREBALLS GENERALS

Els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats pel Contractista, sempre respectant les condicions establertes per TMB en cada moment. TMB o el seu Representant Legal podran assistir si així ho consideren necessari.

TMB o el seu Representant Legal comprovarà el replanteig executat per el Contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part de TMB o el seu Representant Legal de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors dels replanteigs per al Contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui TMB o el seu Representant Legal.

El Contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

7.10 INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del Contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

7.11 MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El Contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar a obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per a complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequada i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres hauran d'estar disponibles amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per poder ésser examinats i autoritzats, si escau, per TMB o el seu Representant Legal.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en què ha d'utilitzar-se, en la que no es podrà retirar sense consentiment exprés del TMB o el seu Representant Legal i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Pla de Treballs.

Si durant l'execució de les obres TMB o el seu Representant Legal observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del Pla de Treballs, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El Contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veiés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contrari que figuri en algun document contractual.

8 PROVES I ASSAIGS

8.1 PROCEDIMENTS DE PROVES I ASSAIGS

El Contractista notificarà a TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA, amb el temps que s'indiqui d'anticipació en fase d'obra, qualsevol activitat de compliment de la verificació i/o acceptació. TMB o el seu Representant Legal podrà presenciar totes les proves, inspeccions i demostracions.

Els Procediments de Proves i Assaigs hauran de ser presentats i lliurats a TMB o el seu Representant Legal per a cadascun dels assaigs previstos. Tots ells seran degudament aprovats per TMB o el seu Representant Legal abans de la seva realització.

Els Procediments de Proves i Assaigs indicaran tots els aspectes referents al test en qüestió, incloent el material necessari, el personal, instal·lacions, mesures de seguretat i passos a realitzar. La documentació presentada inclourà la pàgina de signatures per permetre al Responsable de Proves i als testimonis validar la prova realitzada.

Abans de cada activitat (inspecció, prova o demostració) es realitzarà una reunió. En aquesta reunió el Contractista distribuirà còpies dels procediments acceptats i discutirà els aspectes principals de l'activitat. Després de cada activitat, es realitzarà una altra reunió per a discutir els seus resultats i per a arribar a un acord sobre si han tingut èxit o si cal realitzar treball addicional. Quan les activitats es succeeixin en el mateix dia, les reunions corresponents poden ser unificades en una reunió al començament del dia i una altra al final del mateix dia.

A fi de garantir que els sistemes subministrats compleixen els requisits que es defineixen tant al present Plec de Prescripcions Tècniques Generals com al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, s'hauran de dur a terme les següents proves:

- Proves de materials i components.
- Proves de sistemes i equips individuals.
- Proves d'integració de subsistemes.

8.2 PROVES DE MATERIALS I COMPONENTS

El subministrador haurà de demostrar que tots els materials i components emprats a l'obra compleixen les especificacions dels Plecs en els aspectes de funcionalitat, característiques tècniques i normativa aplicable. En particular s'haurà de demostrar l'acompliment de les normatives específiques que s'indiquen al Plec de Prescripcions Tècniques Generals i Particulars.

Per aquells que no tinguin una norma particular, es farà el que disposi TMB o el seu Representant Legal, en quant a la selecció d'una norma de solvència tècnica reconeguda per aplicar-la.

Tots els materials i components que formin part de l'obra i no hagin estat especialment indicats, seran examinats abans de la seva utilització i muntatge en la forma que s'especifica en els Plecs o en el seu

defecte determini TMB o el seu Representant Legal. Sense el seu vist i plau no seran acceptats, i en conseqüència, tampoc utilitzats en l'obra.

El Contractista estarà obligat a presentar certificats d'origen d'aquests materials i components, o més ben dit, de tots els materials i components que TMB o el seu Representant Legal cregui convenient.

8.3 PROVES DE SISTEMES I EQUIPS INDIVIDUALS

Com a mesura per tal d'assegurar que la qualitat dels equips subministrats, les seves característiques i funcionalitats estan d'acord amb tot l'exposat en els Plecs, i que tots els components compleixen amb les normatives d'aplicació, el Contractista sotmetrà els equips objecte de subministrament a una sèrie d'assaigs i proves en fàbrica que verifiquin aquests supòsits.

En general, tots els sistemes i equips hauran de ser sotmesos a proves específiques que demostrin que s'acompleixen totes les condicions de tots els tipus especificades als Plecs així com les característiques que es defineixin a l'oferta.

Per aconseguir això definirem els següents tipus de proves:

- Proves tipus. La seva finalitat és demostrar que un sistema o equip compleix les característiques genèriques que s'especifiquen als Plecs.
- Proves sèrie. En el cas de sistemes constituïts per un conjunt d'equips amb les mateixes característiques genèriques, tindran per objectiu el demostrar que tots els elements tenen característiques anàlogues a les de l'equip sobre el que s'han fet les proves tipus.
- Proves funcionals del sistema. Es faran una vegada el sistema o equip hagi estat instal·lat a camp. Aquestes proves hauran de demostrar que la instal·lació és l'adequada i que la funcionalitat és la requerida, a més de demostrar la compatibilitat amb les instal·lacions existents.

8.4 PROVES D'INTEGRACIÓ DE SUBSISTEMES

Un cop realitzats els assaigs corresponents, SERÀ necessari assegurar la integració del sistema i el seu correcte funcionament en les condicions d'entorn descrites en els Plecs-

El desenvolupament de les eines i processos necessaris es consideraran inclosos en l'oferta presentada.

La validació, també a càrrec del Contractista, inclourà:

- Compliment de les prestacions i funcionalitats exigides.
- RAMS, condicions mediambientals i compatibilitat electromagnètica.

En el Pla de Qualitat, el Contractista concedirà especial importància a l'establiment del programa de proves i integració amb altres instal·lacions. S'establiran els requisits operacionals tècnics que ha de complir cada element de la instal·lació relacionant-los amb els rendiments esperats i el Pla de RAMS

elaborat. En funció d'això s'elaboraran les corresponents fulles de control sobre les que es realitzaran les comprovacions pertinents.

Durant l'etapa d'integració serà també responsabilitat del Contractista el desenvolupament, subministrament, instal·lació i proves de les interfícies indicades en els Plecs amb els equipaments de la resta de sistemes. Aquests compliran amb els estàndards establerts.

El Contractista proporcionarà totes les eines necessàries per a la verificació del bon funcionament del sistema així com la seva documentació completa.

S'establirà així mateix, un Pla de Proves d'integració amb les instal·lacions amb les que interactua, en el que participarà el Contractista, comproment-se a solucionar els problemes que surtin durant la mateixa. En aquesta etapa s'englobaran les proves constituents del sistema propi, el sistema propi complet, així com les necessàries a un nivell superior, veient la infraestructura com un sistema global.

8.5 INFORMES DE LES PROVES

Els Informes de les Proves seran versions completes dels Procediments de Proves i Assaigs presentats en el punt anterior.

Els informes de cada activitat es presentaran a TMB o el seu Representant Legal per a la seva revisió i aprovació en el termini d'una (1) setmana després de la finalització de les proves. Aquests documents aniran degudament signats pel Responsable de la Prova i com a mínim un testimoni.

Aquests informes inclouran els procediments aplicats, les condicions o esdeveniments no usuals, les dades completes i les condicions passa/no passa. Els informes reflectiran qualsevol fallida que s'hagi produït durant l'activitat, encara que no estigui relacionada amb l'equip sotmès a prova. L'equip provat serà identificat de manera clara. Es documentarà el certificat de calibratge de tots els equips de prova utilitzats i el seu seguiment fins a la norma inicial de calibratge. Els informes del subcontractista seran acceptats pel Contractista abans del seu lliurament.

Tots els informes s'hauran d'incloure com a part del material durant la fase d'acceptació del disseny i del sistema corresponents.

9 GESTIÓ DE RAMS

Totes les entitats participants en qualsevol de les fases de fabricació, construcció i enginyeria dels equips de senyalització ferroviària de Metro de Barcelona, a via i cabina, cablejats associats, sistemes de supervisió local i modificacions del software d'enclavaments i Telecomandament de Trànsit (CTC), hauran de dur a terme la seva particular gestió dels processos RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety), segons les normes UNE-EN 50126 i UNE 60300-1.

L'objectiu del programa és garantir l'assoliment dels requisits de fiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat dels sistemes subministrats. El Contractista adjudicatari de les obres tindrà en compte la totalitat dels requisits fixats en el Projecte i es compromet a realitzar durant les obres el corresponent programa RAMS que compleixi amb les prescripcions.

En conseqüència, es detallen a continuació les diferents dades i paràmetres que haurà de subministrar el Contractista en el seu Pla de RAMS:

- Mitjana de Temps entre fallades (MTBF) i/o taxa de fallades (λ)
- Diagrames de representació dels subsistemes i del sistema (FTA Failure Tree Analysis, esquemes lògics, diagrames d'estat, diagrames de successos, etc.).
- Diagrames de Blocs de Fiabilitat RBD (Reliability Block Diagram)
- Anàlisis modals de fallades, efectes i criticitat dels sistemes (AMFEC).
- Disponibilitat dels subsistemes.
- Anàlisi de la fiabilitat del Software.
- Mitjana de Temps de Reparació (MTTR) i/o taxa de reparació, per cada un dels equips i subsistemes de la xarxa TETRA RESCAT.
- Anàlisi del manteniment preventiu (periodicitat, temps de resposta, personal, material, cost del material).
- Anàlisi del manteniment correctiu (MTBF, temps de resposta, personal, material, cost del material).
- Plans de contingència i aïllament de les fallades i avaries.
- Anàlisi de riscos segons norma UNE-EN 50126
- Demostració de la fiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat.
- Assaigs realitzats i la seva valoració.

- Inventari de dades de la instal·lació per a efectuar els programes de demostració de fiabilitat, disponibilitat, mantenibilitat i seguretat.
- Revisió periòdica del programa RAM, la periodicitat exigida es de trenta (30) dies.
- Normes aplicades als sistemes.

El Contractista inclourà en l'oferta tècnica presentada un Pla Preliminar de RAMS amb un contingut suficient per permetre la qualificació d'aquests aspectes en la solució aportada.

- El Contractista inclourà dins de la solució tècnica oferta les prescripcions que fixen els requisits mínims a considerar en termes de fiabilitat, manteniment i disponibilitat dels components integrats i associats als sistemes, segons la normativa de referència i les especificacions concretes expressades en les unitats d'obra del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

10 GESTIÓ DE CIBERSEGURETAT

Per la necessitat d'abordar la gestió de riscos de seguretat de la informació en el sector ferroviari per al sistema licitat, FMB requereix establir les condicions mínimes a satisfer pel sistema objecte d'aquest plec en matèria de ciberseguretat. Per complir amb els requisits establerts en el SGSI de FMB i garantir la prestació d'un servei essencial, l'Adjudicatari complirà amb les exigències aquí especificades. L'incompliment parcial o total d'aquestes s'haurà d'acordar amb el CISO de TMB.

Els sistemes operacionals hauran de complir amb l'aplicació de les recomanacions recopilades en les Normatives UNE-EN IEC 62443, EN 50701 particular per al sector ferroviari - o la seva transposició a IEC63452 - i l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS – CCN), segons la nota tècnica NTOTIC_014 REQUISITS SEGURETAT PER A SISTEMES OPERACIONALS FMB.

Aquest procés aplica a tot el sistema en el seu conjunt (tots els subsistemes que integren el sistema, els interfícies entre els diferents subsistemes, etc.) i els interfícies que resultin aplicables entre el sistema licitat i el Sistema Ferroviari de FMB.

Caldrà a més considerar la ciberseguretat en el context del procés del cicle de vida de la norma EN 50126-1 RAMS.

10.1 REQUISITS DE SEGURETAT PER A LA FASE DE DISSENY I INTEGRACIÓ

El proveïdor de la solució haurà de nomenar un Responsable de Ciberseguretat (RdC) encarregat de liderar i coordinar totes les activitats relacionades amb la ciberseguretat, incloent-hi la definició d'estratègies, la gestió de riscos, i la implementació de polítiques i procediments per protegir tant la infraestructura com el sistema embarcat.

Aquest RdC serà l'interlocutor amb el responsable de Ciberseguretat de FMB, amb qui mantindrà reunions periòdiques per avaluar les propostes de ciberseguretat, la implementació de mecanismes de seguretat i el seguiment de la seva implementació.

L'Adjudicatari haurà de contemplar, com a mínim, els següents requisits de partida, que es poden veure ampliat després de l'anàlisi de risc i la proposta d'arquitectura de seguretat:

- Compliment de normatives i estàndards de seguretat de FMB.
- Realitzar una anàlisi de riscos preliminar de ciberseguretat, basant-se en MAGERIT / PILAR i en la norma TS50701, segons la nota tècnica NTOTIC_011_MAPA DE RISCOS OT+IICC.
- Identificar escenaris de possibles atacs que puguin involucrar o afectar d'alguna manera els sistemes objecte d'aquest plec.
- Realitzar una proposta d'arquitectura de seguretat inicial identificant solucions de seguretat que podrien utilitzar-se per mitigar els riscos identificats:
 - Identificar les zones de seguretat i els conductes.

- Mecanismes de seguretat a aplicar entre zones.
 - Taula de comunicació: identificant flux de dades permès entre zones, i les regles a establir en els conductes per restringir l'encaminament de la xarxa.
 - El disseny i implementació de les xarxes haurà de garantir la segregació entre els sistemes operacionals crítics i els de menor criticitat, basant-se en els requisits de la norma ferroviària.
 - S'haurà de garantir la segregació entre l'entorn OT i l'entorn IT, per assegurar la seguretat perimetral de la xarxa operacional, a través d'un filtratge robust del trànsit entrant i sortint entre les diferents zones. La xarxa operativa s'ha de separar de la no operativa mitjançant un díode de dades (quan les dades només surtin de la xarxa operativa) o una zona desmilitaritzada (DMZ) quan es requereixi comunicació bidireccional.
 - Les màquines per a l'explotació de dades s'allotjaran en una zona específica, fora de la xarxa crítica.
 - En cas de requerir màquines de salt, s'ubicaran en una zona específica per aquesta finalitat. S'haurà d'habilitar equips host bastionat com a servidor de salt.
 - La comunicació i les interaccions humanes a les zones d'alta criticitat s'han de supervisar, registrar i emmagatzemar amb finalitats forenses almenys en els límits del subsistema (vegeu també EN IEC 62443-3-3 / SR 2.8).
 - El responsable de la zona de criticitat superior ha de gestionar els dispositius de seguretat entre zones de criticitat diferent que protegeixen la seva zona (vegeu també A IEC 62443-3-2, ZCR 3.1).
 - La zona de criticitat superior ha de considerar les entrades de la zona de seguretat inferior com a potencialment hostils.
 - No s'ha de permetre l'accés directe (de manteniment) des de les zones de negoci a les zones de control sense control mitjançant un dispositiu de seguretat o similar (per exemple, un servidor proxy).
 - L'accés de manteniment extern (per exemple, a través d'Internet) s'ha d'agrupar en una zona separada.
- Realitzar una anàlisi de riscos detallada per a cada actiu i zona identificats, on es determini per vector els nivells de seguretat objectiu (SL-T) i els nivells de seguretat assolits (SL-A), abans de traspasar els riscos residuals a FMB. Prèviament, sense disposar de l'anàlisi detallada de la solució, el nivell de seguretat mínim per als sistemes operacionals serà el que determini el Comitè de Ciberseguretat. SL1, SL2, SL3 o SL4

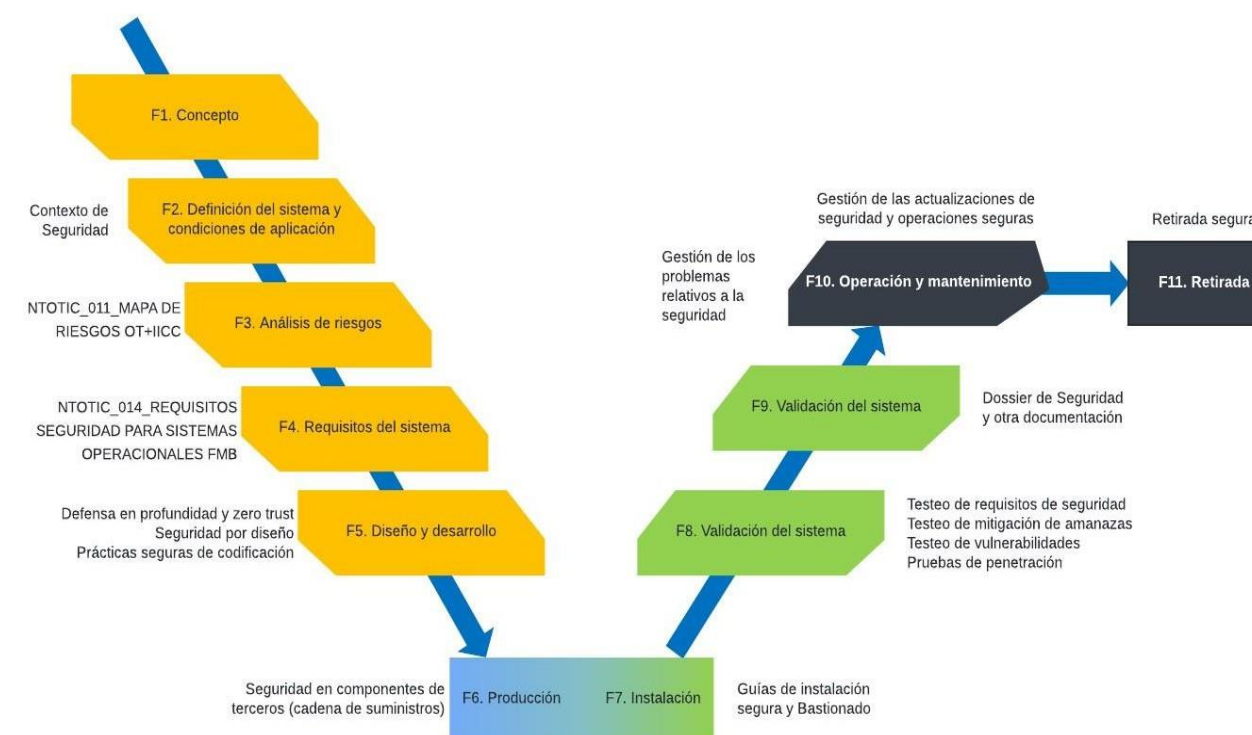
- La solució s'haurà de basar en els principis de: mínim privilegi, confiança zero i defensa en profunditat.
 - Haurà de lliurar guies de bastionat de tots els equips.
 - S'haurà de presentar un pla per gestionar la seguretat de la cadena de subministrament.
 - La solució proposada haurà de complir amb el nivell de seguretat requerit durant tot el cicle de vida del sistema.
 - Gestió de vulnerabilitats i pegats: Especificar la implementació d'un procés formal per a la gestió de vulnerabilitats, que inclogui l'avaluació regular de riscos, els pegats oportuns de vulnerabilitats conegudes i la resposta a incidents de seguretat. Indicar quins són els SLAs per publicar-se i durant quant temps es comprometen a generar les versions lliurades en el projecte.
 - Protecció de dades personals: Si aplica, s'haurà d'establir mesures per garantir la protecció de dades personals, incloent-hi el xifrat de dades sensibles, la minimització de dades i el compliment de regulacions de privacitat com el GDPR.
 - Autenticació i control d'accés: Si aplica, el sistema de control haurà d'integrar-se amb Directori Actiu OT per poder gestionar comptes d'usuaris (agregar, eliminar, modificar o desactivar) establint condicions per pertànyer a un grup i assignar autoritzacions. Així com la capacitat d'admetre la gestió dels identificadors (permetent operar dins d'un domini o zona de control específic del sistema) per usuari, grup, rol o interfície del sistema de control.
 - Xifrat de comunicacions: Si aplica, es requerirà l'ús de xifrat robust per a totes les comunicacions entre els components del sistema, incloent comunicacions internes com externes. L'Adjudicatari haurà d'especificar quins algorismes, mides de clau, etc. utilitzarà en cada cas. (El CCN disposa de la guia CCN-STIC 807 per adequació a l'ENS que pot ser de referència).
 - Monitoratge i registre d'esdeveniments: Especificar la implementació d'eines de monitoratge de seguretat i registre d'esdeveniments per detectar i registrar activitats sospitoses, així com per facilitar la resposta a incidents de seguretat. Si aplica, com a part de la solució s'haurà d'incloure una solució de monitoratge industrial en temps real que detecti intrusions (IDS). Per tal de poder cobrir la totalitat dels equips industrials connectats a la xarxa, la gestió d'inventari, intrusions, anomalies i vulnerabilitats s'ha de realitzar tant, sobre els elements i trànsit dels equips connectats mitjançant protocols IP, com sobre els equips connectats mitjançant protocols propietaris del sector ferroviari. La supervisió del trànsit haurà de realitzar-se de forma passiva, aprenent del funcionament de la xarxa per alertar dels comportaments anòmals de la mateixa. La solució ha de permetre visibilitat, gestió, detecció, identificació i control dels actius de la xarxa, així com de les anomalies, vulnerabilitats i/o qualsevol esdeveniment present a les xarxes OT del sistema. El monitoratge s'haurà de poder integrar amb la plataforma de monitoratge OT de FMB basada en tecnologia Guardian de Nozomi Networks. Haurà de tenir capacitat de realitzar tasques de:
 - Descoberta i inventariat d'actius.
 - Identificació de protocols.
 - Identificació dels fluxos de comunicació i disponibilitat de la xarxa.
 - Identificació de les vulnerabilitats existents en els actius despleats, així com la situació d'aquestes.
 - Detecció de trànsit maliciós i anomalies en l'entorn industrial.
 - Anàlisi de riscos i vectors d'entrada.
 - Detecció d'amenaques avançades que siguin específiques per xarxes industrials.
 - Estat de salut i rendiment dels sistemes.
 - Asset Intelligence: disponibilitat d'enriquir la informació dels Assets descoberts, així com el seu comportament sense necessitat d'aprendre'l.
 - Capacitat d'extreure els valors de les variables de procés.
 - Capacitat d'utilitzar els valors de les variables de procés en la generació de la seva baseline de comportament.
 - Capacitat de detecció d'anomalies.
 - Capacitat de detecció d'amenaques, almenys de les deteccions següents davant d'amenaques conegudes com Packet rules, YARA rules o Indicadors STIX.
- La solució haurà de ser on-premise, garantint la no sortida de dades de l'organització. La informació obtinguda a través de la plataforma passiva de monitoratge industrial en temps real s'haurà de poder enviar al SIEM de TMB (actualment Splunk).
- Haurà d'assegurar que els equips i aplicacions classificades com a crítiques generin Logs. Aquests hauran de ser custodiats de forma segura per evitar la seva modificació.
 - El disseny haurà d'assegurar la disponibilitat del sistema en global (redundància).
 - S'hauran d'efectuar proves FAT de les solucions de seguretat abans d'implementar-se.

Si aplica, FMB es reservarà l'acceptació final de la solució als resultats d'una auditoria de proves de penetració (pentesting) que haurà de presentar l'Adjudicatari, podent-se donar el cas de requerir certificar-se en la norma 62443 4.2.

10.2 REQUISITS DE SEGURETAT PER A LA FASE DE SUPORT I MANTENIMENT

- Compliment normatiu continu: Assegurar que la solució aportada, el sistema en el seu conjunt i les operacions de suport i manteniment segueixin complint amb totes les normatives i estàndards de seguretat rellevants durant tot el cicle de vida del producte. El mantenidor del sistema haurà de garantir que la seguretat no es vegi degradada per les seves activitats.
- Actualitzacions de seguretat regulars: S'haurà d'establir un procés per regular l'actualització de programari i maquinari, i les actualitzacions de seguretat periòdiques per abordar noves vulnerabilitats i amenaces de seguretat que puguin sorgir durant el cicle de vida del sistema.
- Actualització i manteniment de programari i sistemes operatius.
- Gestió de pegats: Establir un procés per a la gestió eficient i oportuna de pegats de seguretat, que inclogui l'avaluació d'impacte, la programació d'implementació i la verificació de l'efectivitat dels pegats aplicats. Per a la gestió de vulnerabilitats i pegats, l'Adjudicatari haurà de donar visibilitat dels seus SLAs per publicar els pegats i comprometre's a generar pegats per a les versions lliurades en el projecte.
- Ús de programari antivirus, antimalware o EDRs. S'haurà de disposar, per a tot el programari que s'executa en els equips amb antivirus, un inventari explícit dels processos i directoris que s'hagin de posar com a excepcions de l'antivirus.
- Haurà d'actualitzar i mantenir plans de continuïtat i recuperació davant desastres per assegurar la resiliència operativa.
- Resposta a incidents de seguretat: Especificar la disponibilitat d'un equip de resposta a incidents de seguretat dedicat, que pugui proporcionar assistència immediata en cas que es detecti una vulnerabilitat o incident de seguretat en el sistema.
- Auditories de seguretat regulars: Requerir la realització d'auditories de seguretat periòdiques per part d'un tercer independent, per avaluar el compliment dels requisits de seguretat, identificar possibles deficiències i recomanar millores.
- Còpies i recuperació de dades: Establir procediments per realitzar còpies de seguretat periòdiques de les dades crítiques del sistema i garantir la disponibilitat de mecanismes de recuperació de dades en cas de pèrdua o corrupció d'informació. Realització de proves de restauració periòdiques.
- Monitoratge de seguretat contínua: Exigir la implementació de sistemes de monitoratge de seguretat continu, que permetin la detecció primerenca d'activitats sospitoses o anomalies en el sistema i facilitin una resposta ràpida a possibles amenaces. S'haurà d'establir un monitoratge continu de la xarxa per a la detecció d'anomalies. Aquests esdeveniments seran enviats al SIEM Corporatiu de TMB.
- Instal·lació de Firewalls i implementació de regles basades en privilegis mínims.

- Gestió d'accessos i privilegis: Si aplica, establir polítiques i procediments per a la gestió segura d'accessos i privilegis, incloent-hi la revisió regular dels drets d'accés i l'aplicació de principis de menor privilegi.
- Capacitació en seguretat: Continuar proporcionant capacitació en conscienciació sobre seguretat al personal involucrat en el suport i manteniment del sistema, per mantenir la seva sensibilització sobre les amenaces de seguretat i les millors pràctiques de seguretat.
- Avaluació i millora contínua: Establir un procés d'avaluació i millora contínua de la seguretat, que permeti identificar àrees de millora, implementar mesures correctives i adaptar les pràctiques de seguretat a mesura que evolucionin les amenaces i els requisits.
- S'haurà de disposar d'un entorn de proves que permeti testejar amb garantia les actualitzacions de seguretat.



L'incompliment parcial o total d'aquests punts s'haurà d'acordar amb el CISO de TMB.

10.3 Documentació a lliurar de Ciberseguretat

El proveïdor de la solució haurà de lliurar la següent documentació durant la fase de disseny i integració:

- Anàlisi de risc preliminar.
- Inventari d'actius
- Arquitectura de seguretat
 - Diagrama de zones i conductes
 - Anàlisi de risc detallat per a cada zona de seguretat
 - Propòsit de la comunicació (Funcionalitats, protocols...)
 - Matriu de comunicacions
 - Flux de dades (origen, destí, nodes...)
 - Regles Firewall (comunicació entre diferents zones)
- Descripció de contramesures compensatòries.
- Nivell de seguretat objectiu (SL-T) i nivell de seguretat assolit (SL-A).
- Guies de "bastionat" dels equips (com Annex s'aporten mesures mínimes de "bastionat" requerit per l'ENS).
- Pla per gestionar la seguretat de la cadena de subministrament.
- Gestió de vulnerabilitats i pegats.
- Així com tota la informació requerida en compliment de la normativa vigent a l'àmbit de la ciberseguretat.
- Si escau, resultats d'una auditoria de proves de penetració.
- Proposta de pla de manteniment i actualització dels actius inventariats del sistema, amb indicació de les operacions de seguretat i el perfil tècnic requerit per a la seva execució.
- Plans de recuperació i continuïtat.

10.4 Formació de ciberseguretat

El proveïdor de la solució durant la fase de disseny i integració haurà de definir el pla de formació de ciberseguretat que inclogui temari específic en funció del perfil d'usuari i/o rol d'interacció amb el sistema i subsistemes.

11 NORMATIVA APLICABLE

El Contractista dissenyarà, fabricarà i instal·larà el sistema d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la normativa espanyola i europea d'obligat compliment, actualitzats a la data d'inici dels treballs. En aquells aspectes que no existeixi una reglamentació, o quan hi hagi conflicte, el Contractista presentarà una proposta a la Propietat, representada per TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA S.A., que serà el responsable de donar-ne el vistiplau. A continuació es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament del projecte.

Serà d'aplicació la normativa vigent d'aplicació a cada àmbit tecnològic. De la mateixa manera, s'hauran de tenir en compte la següent reglamentació:

- Normativa Elèctrica i Electrònica d'aplicació als Ferrocarrils i normes CENELEC. Seran d'aplicació les normes CENELEC relatives a Electricitat y Electrònica d'aplicació en Ferrocarrils.
- Normativa d'Infraestructura de Telecomunicacions.
- Normativa de Baixa Tensió.
- Normativa d'Alta Tensió.
- Normativa Energètica i Mediambiental.
- Normativa de Compatibilitat Electromagnètica.
- Normativa de Cablejat Elèctric.
- Normatives de Seguretat i Salut.
- Normativa pròpia del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normativa RAM.
- Normativa de Ciberseguretat.

11.1 NORMATIVA GENERAL

La normativa general aplicable en aquest Projecte és la següent:

- Normes aplicables de la Generalitat de Catalunya, locals i estatals.
- Instruccions, Lleis, Normes, Recomanacions i demés normativa d'aplicació del Ministeri de Foment.
- Instruccions, Lleis, Normes, Recomanacions i demés normativa d'aplicació del Ministeri d'Indústria o Ministeri equivalent en el moment de la realització de l'obra.
- Normes UNE.

- Normes internacionals ISO, EN, IEC, IEEE.
- Normativa aplicable de Ferrocarril Metropolità de Barcelona (FMB).
- Normes de la Unió Internacional de Ferrocarrils (UIC).
- Normes de la Unió Internacional de Transport Públic (UITP).
- Normativa internacional aplicable (DIN, ASTM) en cas de no existir normativa espanyola sobre determinades matèries.

11.2 NORMATIVA ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA D'APLICACIÓ ALS FERROCARRILS

La normativa CENELEC relativa a Electricitat i Electrònica als Ferrocarrils d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- UNE 50081: Normativa genèrica d'emissió.
- UNE 50082: Normativa genèrica d'immunitat.
- UNE 20512: Fiabilitat d'equips i components electrònics.
- UNE 20812: Tècniques d'anàlisi de fiabilitat de sistemes. Procediment d'anàlisi dels modes de fallada i els seus efectes (AMFE).
- UNE-EN 50122-1: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions fixes. Part 1: Mesures de protecció relatives a seguretat elèctrica i posada a terra.
- UNE-EN 50122-2: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions Fixes. Part 2: Mesures de protecció contra els efectes de les corrents vagabundes causades pels sistemes de tracció elèctrica de corrent continu.
- UNE-EN 50124: Aplicacions ferroviàries. Coordinació d'aïllament.
- UNE-EN 50125: Aplicacions ferroviàries. Condicions ambientals pels equips.
- UNE-EN 50126: Aplicacions ferroviàries. Especificació i demostració de fiabilitat, disponibilitat, capacitat de manteniment i seguretat (RAMS).
- UNE-EN 50128. Aplicacions ferroviàries – Sistemes de comunicació, senyalització i processat – Software per a sistemes de protecció i control de ferrocarrils.
- UNE-EN 50129: Aplicacions ferroviàries – Sistemes de comunicació, senyalització i processat – Sistemes electrònics relacionats amb la seguretat per a la senyalització.
- UNE-EN 50155: Aplicacions ferroviàries. Equips electrònics utilitzats sobre material rodant.

- UNE-EN 50159-1: Aplicacions ferroviàries. Requeriments per la seguretat en la comunicació en sistemes de transmissió tancats.
- UNE-EN 50238: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat entre material mòbil i els sistemes de detecció de trens.
- UNE-EN 50261: Aplicacions ferroviàries. Muntatge d'equips electrònics.
- EN 61373: Aplicacions ferroviàries. Material rodant, assaigs de xoc i vibració.
- IEC 60571: Equipaments electrònics utilitzats en vehicles ferroviaris.
- IEC 61373: Aplicacions ferroviàries. Material rodant, assaigs de xoc i vibració.
- R009-001. Aplicacions ferroviàries – Sistemes de comunicació, senyalització i procés. Falles perilloses i nivells d'integritat de seguretat (SIL).
- R009-004. Aplicacions ferroviàries– Assignació sistemàtica de requisits d'integritat de seguretat.

11.3 NORMATIVA D'INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONS

La normativa relativa a la Infraestructura de Telecomunicacions d'aplicació en aquest Projecte es la següent:

- UNE 133100-1:2002:. Infraestructures per xarxes de telecomunicacions. Part 1: canalitzacions subterrànies.
- UNE 133100-2:2002:. Infraestructures per xarxes de telecomunicacions. Part 2: pericons i càmeres de registre.
- UNE 133100-3:2002:. Infraestructures per xarxes de telecomunicacions. Part 3: trams interurbans.

11.4 NORMATIVA DE BAIXA TENSIÓ

La normativa de Baixa Tensió d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- Reglament Electrotècnic per a baixa tensió, R.D. 842/2002, de 2 d'Agost, i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT).
- Instruccions Tècniques Complementàries del REBT (Suplement del BOE nº 224 d'18-9-2002).
- Normes espanyoles o internacionals d'obligat compliment segons les Instruccions Tècniques Complementàries del REBT, d'acord el seu article 26 "Normes de referència" (normes UNE, CENELEC, ISO, CEI, etc.).

- Reial Decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen varies normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adaptar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, del 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. B.O.E. Nº 125 publicat el 22/5/10. Correcció d'errors: BOE Nº 149 d'19/6/10.
- Reial Decret 1053/2014, del 12 de desembre, pel qual queda aprovada una nova Instrucció Tècnica Complementària (ITC) BT 52 "Instal·lacions amb fins especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics", del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002, del 2 d'agost, quedant modificades altes instruccions tècniques complementàries del mateix. B.O.E. Nº 316 publicat el 31/12/14.
- Sentències i correccions d'errors publicats en el BOE:
 - SENTÈNCIA del 17 de febrer de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Suprem, per la qual s'anul·la l'incís 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 annexa al Reglament Electrònic per a Baixa Tensió, aprovat pel Reial Decret 842/2002, del 2 de agosto B.O.E. Nº 82 publicat el 05/4/04.
 - B.O.E. Nº 149 d'19/6/10: Correcció d'errors del Reial Decret 560/2010, del 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adaptar-les a la Llei 17/2009, del 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, del 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.
- Guia tècnica de aplicació del REBT publicada pel Ministeri d'Indústria.
- UNE 20317/1M:1993 / UNE 20317:2005: Interruptors automàtics magnetotèrmics pel control de potència d'1,5 a 63 A.
- UNE 20324: Especificació dels graus de protecció proporcionats pels embolcalls (codi IP).
- UNE 20427: Mètodes d'assaig addicionals per cables elèctrics. Assaig de propagació de la flama.
- UNE 21805:1982 / EN 50005:1976: Aparellatge industrial de baixa tensió. Marcat de borns i número característic. Regles generals.
- UNE-EN 50266: Mètodes comuns d'assaigs per cables sota condicions de foc – Assaig de propagació vertical de la flama de cables col·locats en posició vertical.
- UNE-EN 50267: Mètodes comuns d'assaig per cables sota condicions de foc – Assaig dels gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables.
- UNE-EN 60332: Mètodes d'assaig de cables elèctrics i cables de fibra òptica sotmesos a condicions de foc.

- UNE-EN 60439: Conjunt d'aparellatge de baixa tensió.
- UNE-EN 60670-1:2006: Caixes i embolcalls per accessoris elèctrics per instal·lacions elèctriques fixes d'ús domèstic i anàleg. Part 1: Requeriments generals.
- UNE-EN 60695: Assaigs relatius dels riscos al foc.
- UNE-EN 60898: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- UNE-EN 60947: Aparellatge de baixa tensió.
- UNE 201001:2000: Conjunts d'aparellatge de baixa tensió sota embolcall. Guia per a l'assaig en condicions d'arc degudes a una fallada interna.
- IEC 60695: Assaigs relatius dels riscos al foc.
- IEC 60439: Conjunt d'aparellatge de baixa tensió.
- IEC 60529: Especificació dels graus de protecció proporcionats pels embolcalls (codi IP).
- IEC 60670-1:2002+CORR.:2003: Caixes i embolcalls per accessoris elèctrics per instal·lacions elèctriques fixes d'ús domèstic i anàleg. Part 1: Requeriments generals.
- IEC 60898: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- IEC 60947: Aparellatge de baixa tensió.
- IEC/TR 61641:1996: Conjunts d'aparellatge de baixa tensió sota embolcall. Guia per a l'assaig en condicions d'arc degudes a una fallada interna.

11.5 NORMATIVA D'ALTA TENSIÓ

La normativa d'Alta Tensió d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 B.O.E. Nº 139 publicado el 09/6/14.
- Corrección de errores del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.

11.6 NORMATIVA ENERGÈTICA I MEDIAMBIENTAL

- La normativa Energètica i Mediambiental d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- Medidas para reducir el consumo de energía en los edificios. Decreto 1490/1975, de Presidencia del Gobierno. B.O.E.: 11-JUL-1975 (derogados art. 6 y 7 por el R.D. 1618/1980, de 4 de Julio y los art. 4 y 5 por el R.D. 2429/1979, de 6 de Julio)
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera
- Decreto 822/1975 del 6 de febrero publicado en B.O.E. 1975-04022 i rectificado en 1975-06-09.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación B.O.E. Nº 74 publicado el 28/3/06.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 B.O.E. Nº 279 publicado el 19/11/08.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. B.O.E. Nº 207 publicado el 29/8/07.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. B.O.E. Nº 67 publicado el 18/3/10. Corrección de errores: BOE Nº 98 de 23/4/10.
- R.D. 208/2005, de 25 de Febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 26/2007, de 23 de Octubre, de responsabilidad medioambiental.
- R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 106/2008, de 1 de Febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos (modificado por R.D. 943/2010, de 23 de Julio).

11.7 NORMATIVA DE COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA

La normativa relativa a la Compatibilitat Electromagnètica (EMC) d'aplicació en aquest Projecte es la següent:

- Directiva Europea 89/336/CEE sobre Compatibilitat Electromagnètica.
- UNE-EN 50121-1: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 1: Generalitats.
- UNE-EN 50121-2: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 2: Emissió del sistema ferroviari complet al mon exterior.

- UNE-EN 50121-3-1: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 3-1: Material rodant. Tren i vehicle complet.
- UNE-EN 50121-3-2: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 3-2: Material rodant. Equips.
- UNE-EN 50121-4: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 4: Emissió i immunitat dels equips de senyalització i telecomunicacions.
- UNE-EN 50121-5: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat Electromagnètica. Part 5: Emissió i immunitat de les instal·lacions fixes de subministrament d'energia i dels equips associats.
- UNE-ENV 50141: Compatibilitat electromagnètica. Norma bàsica d'immunitat. Pertorbacions conduïdes degudes a camps de ràdio freqüència induïts. Assaigs d'immunitat.
- UNE-ENV 50204: Camp electromagnètic radiat pels ràdio telèfons digitals. Assaigs d'immunitat.
- UNE-EN 55011: Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a les pertorbacions radioelèctriques dels equips industrials, científics i mèdics (ICM) que produeixen energia en radiofreqüència.
- UNE-EN 55022: Equips de tecnologies de la informació. Característiques de les pertorbacions radioelèctriques. Límits i mètodes de mesura.
- UNE-EN 55024: Equips de tecnologia de la informació. Característiques d'immunitat. Límits i mètodes de mesura.
- UNE-EN 61000: Compatibilitat electromagnètica (CEM).
- UNE-EN 60601-1-2: Equips electromèdics. Part 1-2: Requeriments generals per a la seguretat. Norma col·lateral: Compatibilitat Electromagnètica. Requisits i assaigs.
- UNE-EN 60801-2: Compatibilitat electromagnètica pels equips de mesura i de control dels processos industrials. Part 2: Requisits relatius a les descàrregues electrostàtiques.
- IEC 61000: Compatibilitat electromagnètica (CEM).
- IEC 60801: Resistència a les pertorbacions per descarregues electrostàtiques i pels camps de radiació electromagnètica.
- UNE 21143: Assaig de cobertes exteriors de cables que tenen una funció especial de protecció i s'apliquen per extrusió.
- UNE 21144: Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible.
- UNE 21175: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics. Assaigs elèctrics per cables de tensió inferior o igual a 450/750 V.
- UNE 21192: Càlculs dels corrents de curtcircuit tèrmicament admissibles, tenint en compte els efectes adiabàtics d'escalfament.
- UNE-EN 50173: Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric.
- UNE-EN 50174: Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablejat.
- UNE-EN 50266: Mètodes d'assaig comuns per cables sotmesos al foc. Assaig de resistència a la propagació vertical de la flama de cables col·locats en capes en posició vertical.
- UNE-EN 50267: Mètodes comuns d'assaigs per cables sota condicions de foc. Assaigs de gasos despresos durant la combustió de materials procedents dels cables.
- UNE-EN 50268: Mètodes comuns d'assaigs per cables sota condicions de foc – Mesura de la densitat dels fums emesos per cables en combustió sota condicions definides.
- UNE-EN 60228: Conductors de cables aïllats.
- UNE-EN 60230: Assaig d'impulsos en cables i accessoris.
- UNE-EN 60332: Mètodes d'assaig per cables elèctrics i cables de fibra òptica sotmesos a condicions de foc.
- UNE-EN 60811: Mètodes d'assaigs comuns per materials d'aïllament i cobertes de cables elèctrics i de cables de fibra òptica.
- UNE-EN 60885: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics.
- UNE 211003-2: Límits de temperatura de curtcircuit en cables elèctrics de tensió assignada de 6kV ($U_m=7.2kV$) a 30 kV ($U_m=36kV$).
- UNE 211435: Guia per a l'elecció de cables elèctrics de tensió assignada superior o igual a 0.6/1kV per circuits de distribució d'energia elèctrica.
- IEC 11801: Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric.
- IEC 60228: Conductors de cables aïllats.

11.8 NORMATIVA DE CABLEJAT ELÈCTRIC

La normativa relativa al Cablejat Elèctric d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- UNE 20434: Sistema de designació dels cables.
- UNE 21089: Identificació dels conductors aïllats dels cables.

- IEC 60229: Assaigs de cobertes exteriors de cables que tenen una funció especial de protecció i s'apliquen per extrusió.
- IEC 60230: Assaig d'impulsos en cables i accessoris.
- IEC 60287: Cables elèctrics. Càlcul de la intensitat admissible.
- IEC 60332: Mètodes d'assaig per cables elèctrics i cables de fibra òptica sotmesos a condicions de foc.
- IEC 60754-1: Assaig en els gasos presents en la combustió dels materials dels cables. Part 1:
 - Determinació de la quantitat d'àcid de gas halogen.
- IEC 60754-2: Assaig en els gasos presents en la combustió dels materials dels cables. Part 2:
 - Determinació del grau d'acidesa dels gasos presents durant la combustió de materials extrets de cables elèctrics, mesurant el pH i la conductivitat.
- IEC 60811: Mètodes d'assaigs comuns per materials d'aïllament i cobertes de cables elèctrics i de cables de fibra òptica.
- IEC 60885-1: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics. Assaigs elèctrics per cables de tensió inferior o igual a 450/750 V.
- IEC 60885-2: Mètodes d'assaigs elèctrics pels cables elèctrics. Part 2: Assaigs de descàrregues parcials.
- IEC 61034: Mesura de la densitat dels fums emesos per cables en combustió sota condicions definides.
- Directriu CCITT relativa a la protecció de les línies de telecomunicació contra les accions nocives de les línies elèctriques.

11.9 NORMATIVA DE SEURETAT I SALUT

La normativa de Seguretat i Salut i Prevenció de Riscos Laborals en aquest Projecte és la següent:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y salud en las obras de construcción, y su normativa complementaria (modificado por el R.D. 604/2006, por el R.D. 1109/2007 y por R.D. 337/2010).
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (complementa art. 18 del R.D. 1627/1997).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. Nº 269 de 10/11/95.

- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. B.O.E. nº 27 de 31/1/97 (modificado por R.D. 780/1998, R.D. 688/2005, R.D. 604/2006, R.D. 298/2009, R.D. 337/2010 y la Orden TIN/2504/2010).
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores B.O.E. Nº 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de Trabajo. B.O.E. Nº 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo. B.O.E. Nº 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual B.O.E. Nº 140 de 12/6/97. Corrección de errores: BOE Nº 171 de 18/7/97
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. B.O.E. Nº 188 de 07/8/97.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la L.P.R.L., en materia de coordinación de actividades empresariales (corrección de errores BOE 10/03/2004).
- Ley 25/2009, de 22 de Diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 17/2009, de 23 de Noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (modificada por Ley 25/2009).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de Mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009 sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009 de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de Trabajo.
- Ley 14/2013, de 27 de Septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización (modifica el artículo 30.5 de la LPRL).

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (Normativa específica para andamios, escaleras de mano y técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (Corrección de errores en BOE nº. 219 de 12 de Septiembre de 2007 y modificado por el R.D. 337/2010, de 19 de Marzo).
- Ley 17/2009, de 23 de Noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (modificada por Ley 25/2009)
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de Abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de Trabajo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria M.I.E.-A.E.M.-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria M.I.E.-A.E.M.-4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de Octubre, por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

11.10 NORMATIVA PRÒPIA DEL FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA

La normativa específica de Ferrocarril Metropolità de Barcelona aplicable en aquest Projecte, de la qual serà vàlida la última versió, és la següent:

- Reglament de Circulació Any 2013.
- Actuació en cas d'emergència als centres de treball de TMB.
- Norma de certificació i homologació dels pilots de seguretat a FMB.
- Normes bàsiques de seguretat per activitats a les instal·lacions de FMB.
- Normes bàsiques de seguretat per a visites a les instal·lacions de FMB.
- Aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals en la realització de treballs per empreses externes dintre de les instal·lacions de FMB (RILABEX).
- Norma per a la prevenció d'accidents en el transports de càrregues.
- Normativa sobre la utilització de productes inflamables.
- Normes d'utilització del vestuari d'alta visibilitat i d'elements de senyalització d'alta visibilitat.
- Normes sobre operacions de soldadura oxiacetilènica.
- Normes per a la Posta A Terra (PAT) de la catenària.
- Normes de seguretat per a treballs a zona de vies de la xarxa de FMB.
- Normes de seguretat per a la execució de treballs per a personal extern a la xarxa de FMB.
- Normes per a la realització d'operacions de tall i reposició de tensió a la xarxa de FMB.
- Norma de seguretat per a la utilització del detector de presència de tensió amb corrent continua per a línies de tracció.
- Normes per a la circulació de vehicles auxiliars i trens de treball amb presència de tensió de tracció a les línies de la xarxa de FMB.
- Actuacions del personal a cabines i caixes de passatge dels trens.
- Realització de treballs als canvis de vies o a les proximitats d'aquests.
- Normes per a treballs als tallers de servei de material mòbil.
- Normes per a la execució de treballs, pel personal extern, a tallers, cotxeres o dependències del servei de material mòbil.

- Obligatorietat d'ús d'equips de protecció individual a vies i línies de tracció.
- Treballs en instal·lacions electromecàniques.
- Treballs i maniobres a instal·lacions d'alta tensió i/o tensió especial de tracció.
- Treballs i maniobres a subcentrals.
- Treballs i maniobres a les instal·lacions de la xarxa de tracció amb corrent continua.
- Aplicació Llei 28/2005 sobre el consum de productes del tabac a les instal·lacions de TMB.
- Moviment i trànsit de persones a naus, tallers, patis, platges de vies i túnels d'accés.
- Moviment i trànsit de persones a naus, tallers, patis, platges de vies i túnels d'accés.
- Moviment d'autobusos i vehicles a CON's i tallers.
- Moviments de trens i vehicles a tallers.
- Normes de seguretat per a treballs en circuits a pressió en vehicles.
- Emergències / prevenció d'incendis.
- Programa de prevenció de lesions per accident de treball relacionades amb el consum d'alcohol, drogues (substàncies psicoactives) i/o medicaments abans o durant la jornada de treball a FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
- Tota la normativa inclosa al sistema Achilles.
- Notes tècniques de protecció d'infraestructures crítiques i de la ciberseguretat en sistemes OT.

11.11 NORMATIVA RAMS

La normativa RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety) d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- EN 50126 - Railway applications - The specification and demonstration of dependability, reliability, availability, maintainability and safety (RAMS).
- EN 50128 - Railway applications - Software for railway control and protection systems.
- EN 50129 - Railway applications - Safety Related Electronic Systems for Signaling.
- EN 50159 - Railway applications – Communication, signaling and processing systems. Safety related communication in transmission systems.

- Reglament d'Execució (UE) nº 402/2013 de la Comissió, de 30 d'Abril del 2013, relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a la avaluació i valoració del risc i pel qual es deroga el Reglament (CE) nº 352/2009.
- Reglament d'Execució (UE) 2015/1136 de la Comissió, del 13 de Juliol del 2015, pel qual es modifica el Reglament d'Execució (UE) nº 402/2013 relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc relatiu a la adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc.

11.12 NORMATIVA CIBERSEGURETAT

La normativa relativa a Ciberseguretat d'aplicació en aquest Projecte és la següent:

- Esquema Nacional de Seguretat (ENS).
- Reglament General Europeu de Protecció de Dades (RGPD).
- Directiva NIS2.
- Framework NIST.
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de Derechos Digitales.
- Ley 8/2011, de 28 de abril, per la que s'estableixen mesures per la protecció d'infraestructures crítiques.
- Família ISO 27000, bones pràctiques en relació a la implantació, manteniment i gestió del
- Sistema de Gestió de Seguretat de la Informació (SGSI).
- IEC 62443 Seguretat per Sistemes de Control i Automatització Industrials.
- UNE CLC/TS-50701 Aplicacions Ferroviàries. Ciberseguretat.
- IEC 63452 Estàndard de ciberseguretat pel ferrocarril.

ÍNDEX

1	PRESSUPOST GENERAL.....	3
2	RESUM DEL PRESSUPOST.....	8

1 PRESSUPOST GENERAL

Les partides principals s'estableixen com a unitats de contractació. El contractista haurà d'aportar en fase d'oferta el desglossament de subpartides i els seus preus unitaris, incloent-hi tots els treballs necessaris.

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1			
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES			
Subcapítol	01	DISSENY			
NÚM.	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	u	DISSENY DE COMUNICACIONS. Desenvolupament de la solució a nivell COMUNICACIONS dissenyada per la migració dels equips ràdio del sistema ATO de Línia 1. Inclou enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del sistema referit a les modificacions. Inclou tota la documentació necessària, homologacions i certificacions per organismes acreditats	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
2	u	DISSENY DE SISTEMES. Desenvolupament de la solució a nivell SISTEMES dissenyada per la migració dels equips ràdio del sistema ATO de Línia 1. Inclou enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del sistema referit a les modificacions. Inclou tota la documentació necessària, homologacions i certificacions per organismes acreditats	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
3	u	DISSENY D'INSTAL·LACIONS. Desenvolupament de la solució a nivell INSTAL·LACIONS dissenyada per la migració dels equips ràdio del sistema ATO de Línia 1. Inclou enginyeria de disseny, desenvolupament i aplicació per l'assegurament del compliment de requeriments RAM (Reliability, Availability and Maintainability), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del sistema referit a les modificacions. Inclou tota la documentació necessària, homologacions i certificacions per organismes acreditats Inclou replantejos que es considerin necessaris.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
TOTAL		01.01.02			169.078,11 €

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1			
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES			
Subcapítol	02	ENGINYERIA I RAM			
NÚM.	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	u	ENGINYERIA HARDWARE <i>WAYSIDE</i> . Enginyeria d'aplicació específica de cabina i camp, incloent enginyeria hardware, enginyeria software, proves i posada en servei per la migració dels equips ràdio basat en WiFi pel sistema ATO de Línia 1. Inclou documentació as-built d'acord a la instrucció vigent de FMB, incloent l'actualització de plànols hardware amb el nou equipament instal·lat tant i la resta de documents de disseny tècnic-funcional modificat.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
2	u	ENGINYERIA SOFT <i>WAYSIDE</i> . Enginyeria d'aplicació específica de cabina i camp, incloent enginyeria hardware, enginyeria software, proves i posada en servei per la migració dels equips ràdio basat en WiFi pel sistema ATO de Línia 1. Inclou documentació as-built d'acord a la instrucció vigent de FMB, incloent l'actualització de plànols hardware amb el nou equipament instal·lat tant i la resta de documents de disseny tècnic-funcional modificat.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
3	u	ENGINYERIA HARDWARE <i>ONBOARD</i> . Enginyeria d'aplicació específica de cabina i camp, incloent enginyeria hardware, enginyeria software, proves i posada en servei per la migració dels equips ràdio basat en WiFi pel sistema ATO de Línia 1. Inclou documentació as-built d'acord a la instrucció vigent de FMB, incloent l'actualització de plànols hardware amb el nou equipament instal·lat tant i la resta de documents de disseny tècnic-funcional modificat.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
4	u	ENGINYERIA SOFT <i>ONBOARD</i> . Enginyeria d'aplicació específica de cabina i camp, incloent enginyeria hardware, enginyeria software, proves i posada en servei per la migració dels equips ràdio basat en WiFi pel sistema ATO de Línia 1. Inclou documentació as-built d'acord a la instrucció vigent de FMB, incloent l'actualització de plànols hardware amb el nou equipament instal·lat tant i la resta de documents de disseny tècnic-funcional modificat.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
5	u	QUALITAT. Compliment de Qualitat segons Plans d'Obra dividits en requeriments generals, com el compliment de la ISO 9001, i els requeriments específics del Projecte i Obra. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta

6	u	RAM I SAFETY. Assegurament del compliment de requeriments RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety), segons normativa CENELEC, en cada fase del cicle de vida del Projecte.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
7	u	DOCUMENTACIÓ. Inclou Informes i Estratègis de Solucions Tècniques, actualització d'Especificacions Genèriques, documentació d'Obra amb entregables de cada actuació, documentació segons SGA de FMB, documentació de procés RAMS, documentació AS BUILT i altres	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
TOTAL		01.01.02			465.316,11 €

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra 01 PI_F.25636.9_1
Capítol 01 INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES
Subcapítol 03 CIBERSEGURETAT

NÚM.	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
<u>1</u>	<u>u</u>	<u>CIBERSEGURETAT</u>	317.950,46 €	1	317.950,46 €
1.1	u	EQUIPAMENT BASE PER A CIBERSEGURETAT	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
1.2	u	CIBERSEGURETAT. Gestió de la Ciberseguretat del sistema. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç d'acord a la normativa i legislació d'aplicació de la ciberseguretat per sistemes de tecnologies operacionals per tots els elements del sistema.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
1.3	u	DOCUMENTACIÓ.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
TOTAL		01.01.03			317.950,46 €

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES
Subcapítol	04	SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ

NÚM.	U A	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAM ENT	IMPORT
1	u	<u>SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENT PER A ESTACIÓ (WAYSIDE)</u>			1.593.662,10 €
1.1	u	<u>SUBMINISTRAMENT EQUIPAMENT PER A ESTACIÓ (WAYSIDE)</u>			
1.1.1	u	SUBMINISTRAMENT EQUIPAMENT PER A ESTACIÓ NOMINAL ATO(WAYSIDE) AMB 1 RADIO I 2 ANTENES. Subministrament de nou equipament ràdio de via per estació amb antenes MOXA per estació de la Línia 1. Inclou cablejat i tot el material necessari, totalment muntat i connexionat.	A detallar a fase d'oferta	20	A detallar a fase d'oferta
1.1.2	u	SUBMINISTRAMENT EQUIPAMENT PER A ESTACIÓ REFORÇADA ATO(WAYSIDE) AMB 1 RADIO I 4 ANTENES. Subministrament de nou equipament ràdio de via per estació amb antenes MOXA per estació de la Línia 1. Inclou cablejat i tot el material necessari, totalment muntat i connexionat.	A detallar a fase d'oferta	10	A detallar a fase d'oferta
1.2	u	<u>INSTAL·LACIÓ EQUIPAMENT PER A ESTACIÓ (WAYSIDE)</u>	A detallar a fase d'oferta		A detallar a fase d'oferta
1.2.1	u	INSTAL·LACIÓ ESTACIÓ NOMINAL ATO AMB CONNEXIÓ A FO CORPORATIVA, POSTERIOR MIGRACIÓ A FO DEDICADA I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A ESTACIONS (WAYSIDE). Instal·lació de nou equipament ràdio de via per estació amb antenes MOXA per estació de la Línia 1. Inclou cablejat i tot el material necessari, totalment muntat i connexionat.	A detallar a fase d'oferta	20	A detallar a fase d'oferta
1.2.2	u	INSTAL·LACIÓ ESTACIÓ REFORÇADA AMB CONNEXIÓ A FO CORPORATIVA, POSTERIOR MIGRACIÓ A FO DEDICADA I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A ESTACIONS (WAYSIDE). Instal·lació de nou equipament ràdio de via per estació amb antenes MOXA per estació de la Línia 1. Inclou cablejat i tot el material necessari, totalment muntat i connexionat. Les Cues de maniobres amb ATO es consideren part de l'estació reforçada a la que pertanyen. Les maniobres STB i ATB amb necessitats especials ATO es consideren part de l'estació reforçada a la que pertanyen.	A detallar a fase d'oferta	10	A detallar a fase d'oferta
1.3	u	<u>DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENT PER A ESTACIÓ (WAYSIDE)</u>			
1.3.1	u	DESINSTAL·LACIÓ ESTACIÓ NOMINAL AMB CONNEXIÓ A FO CORPORATIVA, POSTERIOR MIGRACIÓ A FO DEDICADA I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A ESTACIONS (WAYSIDE)	A detallar a fase d'oferta	20	A detallar a fase d'oferta

1.3.2	u	DESINSTAL·LACIÓ ESTACIÓ REFORÇADA AMB CONNEXIÓ A FO CORPORATIVA, POSTERIOR MIGRACIÓ A FO DEDICADA I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A ESTACIONS (WAYSIDE)	A detallar a fase d'oferta	10	A detallar a fase d'oferta
2	u	<u>SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENT PER A TREN (ONBOARD)</u>			1.531.064,84 €
2.1	u	<u>SUBMINISTRAMENT EQUIPAMENT PER A TREN (ONBOARD)</u>			
2.1.1	u	SUBMINISTRAMENT EQUIPAMENT PER A TREN (ONBOARD) SÈRIE S8000	A detallar a fase d'oferta	24	A detallar a fase d'oferta
2.1.2	u	SUBMINISTRAMENT EQUIPAMENT PER A TREN (ONBOARD) SÈRIE S6000	A detallar a fase d'oferta	14	A detallar a fase d'oferta
2.2	u	<u>INSTAL·LACIÓ EQUIPAMENT PER A TREN (ONBOARD)</u>			
2.2.1	u	INSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A TREN (ONBOARD) SÈRIE S8000	A detallar a fase d'oferta	24	A detallar a fase d'oferta
2.2.2	u	INSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A TREN (ONBOARD) SÈRIE S6000	A detallar a fase d'oferta	14	A detallar a fase d'oferta
2.3	u	<u>DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENT PER A TREN (ONBOARD)</u>			
2.3.1	u	DESINSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A TREN (ONBOARD) SÈRIE S8000	A detallar a fase d'oferta	24	A detallar a fase d'oferta
2.3.2	u	DESINSTAL·LACIÓ I DESINSTAL·LACIÓ EQUIPAMENTS A TREN (ONBOARD) SÈRIE S6000	A detallar a fase d'oferta	14	A detallar a fase d'oferta
TOTAL		01.01.04			3.124.726,94 €

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1			
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES			
Subcapítol	05	PROVES I POSADA EN SERVEI (T & C)			
NÚM.	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
<u>1</u>	<u>u</u>	<u>PROVES I POSADA EN SERVEI (T & C)</u>	325.357,30 €	1	325.357,30 €
1.1	u	PROVES PROTOTIP AMB VIA DE PROVES Proves i PeS Sistema ATO en fase prototip WAYSIDE i ONBOARD. Inclou generació, execució i complementat CHECKLIST, PPI, HRD, Estratègia / Pla de PeS i Protocols de Proves.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
1.2	u	PROVES INSTAL·LACIONS FIXES (WAYSIDE) EN ESTACIÓ NOMINAL Proves i PeS Sistema ATO en estacions de L1 (WAYSIDE). Inclou generació, execució i complementat CHECKLIST, PPI, HRD, Estratègia / Pla de PeS i Protocols de Proves.	A detallar a fase d'oferta	20	A detallar a fase d'oferta
1.2	u	PROVES INSTAL·LACIONS FIXES (WAYSIDE) EN ESTACIÓ REFORÇADA Proves i PeS Sistema ATO en estacions de L1 (WAYSIDE). Inclou generació, execució i complementat CHECKLIST, PPI, HRD, Estratègia / Pla de PeS i Protocols de Proves.	A detallar a fase d'oferta	10	A detallar a fase d'oferta
1.3	u	PROVES TIPUS DE TREN SÈRIE S8000 Proves i PeS Sistema ATO en trens S8000 de L1 (ONBOARD). Inclou generació, execució i complementat CHECKLIST, PPI, HRD, Estratègia / Pla de PeS i Protocols de Proves.	A detallar a fase d'oferta	24	A detallar a fase d'oferta
1.4	u	PROVES TIPUS DE TREN SÈRIE S6000 Proves i PeS Sistema ATO en trens S6000 de L1 (ONBOARD). Inclou generació, execució i complementat CHECKLIST, PPI, HRD, Estratègia / Pla de PeS i Protocols de Proves.	A detallar a fase d'oferta	14	A detallar a fase d'oferta
1.5	u	PROVES DE RÀDIO SIMULTÀNIES. Conviuen tots dos sistemes (antic i nou), per la qual cosa s'haurien de realitzar proves que no existeixen interferències entre els sistemes i tots dos treballin exitosament pel WATO pel Sistema ATO WIFI.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
1.6	u	PROVES DE RÀDIO SIMULTÀNIES. Es realitzarien les proves integrals oportunes per corroborar que les noves ràdios de vehicle reben informació pel WATO pel Sistema ATO WIFI.	A detallar a fase d'oferta	1	A detallar a fase d'oferta
TOTAL		01.01.05			325.357,30 €

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1			
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES			
Subcapítol	06	VIA DE PROVES			
NÚM.	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	u	VIA DE PROVES SISTEMA ATO LÍNIA 1 FMB. Inclou: • Aquesta via de proves estarà equipada amb mínim 2 circuits de via amb capacitat de realitzar la transmissió ATP i amb i balises PSM adequades per les proves amb trens Sèrie 6K i Sèrie 8K de FMB. • S'haurà d'equipar aquesta via de proves amb la nova ràdio ATO WIFI i les noves antenes perquè el tren pugui comunicar amb el WATO (ATO de via) i validar el comportament tipus del nou Sistema ATO WIFI. • Els nous equips de ràdio WIFI han de tenir comunicació fins a WATO de proves.	12.302,00 €	1	12.302,00 €
TOTAL		01.01.06			12.302,00 €

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1						
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES						
Subcapítol	07	FORMACIÓ						
NÚM.	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT			
1	u	FORMACIÓ A PERSONAL FMB. Curs de Formació que s'impartirà a 10 grups de 3h aprox. (En torn al matí, tarda i nit, dels quals 4 seran a la nit) d'assistència mitja de 15 persones per grup a efectuar en setmana 1. Curs de Formació que s'impartirà a 10 grups de 3h aprox. (En torn al matí, tarda i nit, dels quals 4 seran a la nit) d'assistència mitja de 15 persones per grup a efectuar en setmana 2. El material didàctic del curs, com a mínim en suport informàtic, s'avançarà prèviament a tots els assistents de cada sessió formativa. • Formació tècnica i funcional pel personal d'Operació de FMB de Línia 1 específica dels canvis realitzats sobre el sistema de control y supervisió. Inclou tota la documentació associada als cursos de capacitació, així com tots el equips i mitjans necessaris per a la seva realització. • Es proporcionarà la documentació funcional actualitzada (Quadres de Servei i ATP) dels escenaris durant el Tall i després d'aquest. • Material didàctic (presentació, col·lecció de plànols per a formació, ...) en format digital. • Les sessions de formació podran ser gravades com a part del material didàctic a lliurar.	25.004,58 €	1	25.004,58 €			
TOTAL		01.01.07			25.004,58 €			

PI_F.25636.9_1 - PRESSUPOST L1_TALL_SE_Adeq_SEF_v1.0

Obra	01	PI_F.25636.9_1						
Capítol	01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES						
Subcapítol	08	PARTIDES ALÇADES PER PRL, GESTIÓ RESIDUS I QUALITAT						
NÚM.	U A	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT			
1	u	PARTIDA ALÇADA PRL. Partida a justificar de cobrament íntegre corresponent a les mesures preventives de Seguretat i Salut en el treball. Inclou totes les eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir establir aquestes mesures preventives.	6.414,06 €	1	6.500,00 €			
2		PARTIDA ALÇADA GESTIÓ MEDIAMBIENTAL I DE RESIDUS. GESTIÓ DE RESIDUS: Partida alçada de cobrament íntegre corresponent a la gestió de residus de l'obra. derivats de l'obra. Inclou totes la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per: • Complir totes les mesures de protecció mediambientals. • Complir els requisits mínims per a la producció i gestió de residus, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.	2.500,00 €	1	2.500,00 €			
3	u	PARTIDA ALÇADA GESTIÓ QUALITAT / ASSAIGS. Inclou tota la documentació, procediments, eines, mitjans i equipament necessari per aconseguir una gestió eficaç de la qualitat de tots els elements. Un cop fixades les procedències del equip i materials, la seva qualitat serà controlada periòdicament durant l'execució dels treballs, mitjançant assaigs.	2.585,94 €	1	2.500,00 €			
TOTAL		01.01.08			11.500,00 €			

2 RESUM DEL PRESSUPOST

Les partides principals s'estableixen com a unitats de contractació. El contractista haurà d'aportar en fase d'oferta el desglossament de subpartides i els seus preus unitaris, incloent-hi tots els treballs necessaris.

MIGRACIÓ DELS EQUIPS RÀDIO DEL SISTEMA ATO A WIFI EN LÍNIA 1 FMB

Codi PCONS:
PI_F.25640.1_PCONS_PRESSUPOST_L1_ATO_WIFI

RESUM DEL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Capítol	01.01	INSTAL·LACIONS FERROVIÀRIES	
Subcapítol	01.01.01	DISSENY	169.078,11 €
Subcapítol	01.01.02	ENGINYERIA I RAM	465.316,11 €
Subcapítol	01.01.03	CIBERSEGURETAT	317.950,46 €
Subcapítol	01.01.04	SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ AMB CONNEXIÓ A FO DEDICADA I DESINSTAL·LACIÓ	3.124.726,94 €
Subcapítol	01.01.05	PROVES I POSADA EN SERVEI (T & C)	325.357,30 €
Subcapítol	01.01.06	VIA DE PROVES	12.302,00 €
Subcapítol	01.01.07	FORMACIÓ	25.004,58 €
Subcapítol	01.01.08	PARTIDES ALÇADES PER PRL, GESTIÓ RESIDUS I QUALITAT	11.500,00 €
Subtotal			4.451.235,50 €
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE (IVA EXCLÒS)			€ 4.451.235,50 €

Aquests pressupost d'execució per contracte puja a

(QUATRE MILIONS QUATRE-CENTS CINQUANTA-UN MIL DOS-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)