



Transports Metropolitans
de Barcelona

Plec de Prescripcions Tècniques per a la contractació del Desplegament del Vídeo IP Fase 7

Novembre 2024

Índex de continguts

ANTECEDENTS	6
OBJECTE DEL PLEC.....	7
ABAST I CONDICIONS BÀSIQUES DE LA CONTRACTACIÓ.....	8
3.1 Sistema de vídeo analògic premigrat	9
3.1.1 Funcionalitats bàsiques.....	9
3.1.2 Transport i gestió de senyal.....	9
3.1.3 Integració amb altres sistemes.....	10
PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES I FUNCIONALS DEL NOU SISTEMA	11
<i>Objectius i funcionalitats del sistema</i>	<i>11</i>
<i>Especificacions tècniques</i>	<i>11</i>
4.2.1 Arquitectura bàsica.....	11
4.2.2 Model de cablatge	13
4.2.3 Transport i gestió del senyal.....	13
4.2.4 Integració amb Consolidador	14
4.2.5 Integració amb altres sistemes.....	14
<i>Especificacions funcionals</i>	<i>15</i>
4.3.1 Càmeres de vídeo IP	15
4.3.2 Còdecs de vídeo IP.....	15
4.3.3 NVR's (Network Videorecorder).....	15
4.3.4 NVR de Reforç.....	16
4.3.5 Cambra auxiliar reduïda (armari mural).....	16
4.3.6 ARMARI REMOT de comunicacions	17
4.3.7 Ampliació ARMARI REMOT per POWER injectors.....	21
4.3.8 Equips d'elèctronica de xarxa	22
4.3.9 Cable de fibra OM3.....	22
4.3.10 Repartidors de fibra OM3.....	23
4.3.11 Tirantets de fibra OM3	24
4.3.12 Cablejat estructurat	24
4.3.13 Repartidors per cables STP	26
4.3.14 Tirantets d'assignació de cablatge estructurat	26
4.3.15 Caixa de dades	26

4.4	<i>Interfície d'operació del sistema</i>	27
4.5	<i>Normatives Específiques</i>	27
5	CONDICIONS GENERALS PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	27
	<i>Prevenió de Riscos Laborals</i>	27
	<i>Desenvolupament general de l'obra</i>	29
5.3	<i>Pla d'execució del projecte</i>	30
5.3.1	Planificació del projecte.....	30
5.3.1.1	<i>Fase 0: Pla d'Implantació del sistema</i>	31
5.3.1.2	<i>Fase I: Enginyeria</i>	32
5.3.1.3	<i>Fase II: Implantació del Sistema</i>	33
5.3.1.4	<i>Fase III: Recepció provisional i Final d'Obra</i>	34
5.3.2	Model de seguiment.....	34
5.4	<i>Llistat de lliurables</i>	34
5.5	<i>Recursos tècnics i humans a disposició de l'obra</i>	36
5.6	<i>Gestió de canvis i modificacions</i>	37
5.7	<i>Formació per a l'operació i manteniment del sistema</i>	37
5.8	<i>Entrega i gestió de la documentació del sistema</i>	37
5.9	<i>Garantia i Manteniment durant el període de garantia</i>	37
6	EXECUCIÓ DE LA MIGRACIÓ. TASQUES DE DETALL	40
	<i>Eta 1: Instal·lació del cablatge de les càmeres a migrar i de les noves càmeres</i>	41
6.1.1	Càmeres existents a migrar a IP	41
6.1.2	Càmeres noves IP a instal·lar	43
6.1.3	Tasques bàsiques que s'exigeixen al contractista per la posta en servei de la migració	43
	<i>Eta 2: Instal·lació dels equips a les sales tècniques</i>	48
6.2.1	Instal·lació d'equipament a les cambres de comunicacions.....	48
6.2.2	Instal·lació del "Client lleuger de vídeo" -Smart Monitor-	49
6.3	<i>Eta 3: Configuracions a Lloc Central</i>	49
6.4	<i>Eta 4: Migració</i>	49
6.5	<i>Eta 5: Comprovació i validació</i>	51
6.6	<i>Eta 6: Retirada material i cablejat antic</i>	51
7	UNITATS D'OBRA (AMIDAMENTS I PREUS UNITARIS)	53
7.1	<i>Unitats d'obra a executar</i>	53

8	ANNEXES	71
8.1	ANNEX 1 – TAULA DE REQUISITS.....	71
8.2	ANNEX 2: EQUIPAMENT HOMOLOGAT PER TMB	72
8.2.1	Càmeres de vídeo IP Bosch.....	72
8.2.2	Característiques càmera 2.0C-H5A-B2	77
8.2.3	NVR On Safe R-HMCluster-3-12H6TB de Lanaces	90
8.2.4	Còdecs de vídeo i xassís 19” per a còdecs.....	92
8.2.5	Client lleuger de vídeo (Smart Monitor).....	94
8.2.6	Equipament de video analítica de reforç de les noves cameres.....	96
8.2.7	Armari remot AR de Metro.....	97
8.2.7.1	Esquema tipus d’armari remot AR estàndard	97
8.2.7.2	Imatge de la instal·lació tipus d’armari remot AR estàndard	98
8.2.7.3	Amidament del desglossi d’armari AR (per 1 unitat)	99
8.2.8	Armari Rittal 800 x 800 mm per a Cambra de Comunicacions de Metro.....	101
8.3	ANNEX 3: TAULES MOSTRA DEL SISTEMA.....	102
8.4	ANNEX 4 Llista d’actuacions associades a la migració a vídeo IP d’una estació convencional.....	104
9	INVENTARI ESTACIÓ: DESCRIPCIÓ SITUACIÓ ACTUAL	105
9.1	CAMERES de Vídeo	105
9.1.1	Verificació	105
9.2	CABLEJAT.....	105
9.3	GRAVADORS.....	105
9.4	ESPAIS	105
10	PREPARACIÓ MIGRACIÓ.....	106
10.1	PRL’s.....	106
10.2	CÀMERES.....	106
10.3	CABLEJAT.....	109
10.4	XARXA	109
10.5	GRAVADORS (NVR’s).....	109
10.6	ESPAIS	110
11	MIGRACIÓ	110
11.1	Previs a l’actuació	110

11.2 CABLEJAT	110
11.2.1 Cablejat base d'estació	110
11.2.2 Cablejat associat a instal·lació vídeo de càmeres IP (simultani a la Instal·lació de la nova càmera)	111
11.3 XARXA	111
11.4 GRAVADORS	111
11.5 CÀMERES	111
11.6 CODECS	111
11.7 CONSOLIDADOR	112
11.8 ALARMES DE SISTEMA	112
11.9 MODIFICACIÓ DEL CLIENT	112
11.10 ESPAIS	112
11.11 FORMACIÓ	112
12 POST-MIGRACIÓ	112
12.1 CABLEJAT	112
12.2 ANTIGA INSTAL·LACIÓ ANALÒGICA	112
12.2.1 CABLEJAT	112
12.2.2 CAMERES	113
12.2.3 CODECS	113
12.3 DOCUMENTACIONS	113
12.4 ACCEPTACIÓ FINAL DEL SISTEMA	113
12.5 GESTIÓ DE PROJECTE	113
13 ANNEX 5 Recopilació de plecs d'instal·lacions	114

1 ANTECEDENTS

L'any 2010, TMB va contractar l'estudi de detall dels sistemes de videovigilància en producció amb l'objectiu de fer un plantejament d'evolució del sistema a les noves tecnologies. Aquest estudi va avaluar: la tecnologia a TMB i les noves tendències de Mercat; finalment es van elaborar uns Plecs d'especificacions tècniques i funcionals per migrar els sistemes.

Com a resultat de l'estudi es va concloure que era necessari disposar inicialment d'un desenvolupament de software que pogués aglutinar tots els sistemes actuals i que disposés d'un plugin per poder incorporar sistemes futurs a la nostra xarxa. En la fase final de desenvolupament d'aquest software, es planteja l'inici de la migració de les càmeres analògiques a càmeres IP i l'adquisició de nous sistemes de videogravació, aprofitant també, la finalització del cicle de vida dels gravadors existents.

A finals del 2013, i enfocat cap a la evolució del nou PDT (Pla Director de Tecnologies), s'elabora el full de Ruta de la Videovigilància que contemplava les següents fases:

- **Fase 0** (2014): Evolució del sistema IP de les estacions en una prova pilot per dues estacions de Metro (Hospital de Sant Pau L5 i Clot L1). Aquestes dues estacions es van posar en servei a finals del 2014 funcionant amb èxit fins avui com a prova del nou sistema proposat.
- **Fase 1** (2015): Migració del sistema de videovigilància a IP d'aproximadament el 50% d'estacions de la L5.
- **Fase 2** (2016): Migració del sistema de videovigilància a IP de la resta d'estacions de la L5.
- **Fase 3** (2017-18): Migració del sistema de videovigilància a IP de les estacions de la L1.
- **Fase 4** (2019): Migració del sistema de videovigilància a IP de les estacions de la L3.
- **Fase 5** (2020): Migració del sistema de videovigilància a IP de les estacions de la L4.
- **Fase 6** (2021): Migració del sistema de videovigilància a IP de les estacions de la L2, L11, Tallers i Cotxeres i Cues de maniobres.
- **Fase 7** (2024): Migració del sistema de videovigilància a IP de les estacions de la L3 menys l'estació de Roquetes.

2 OBJECTE DEL PLEC

L'objecte d'aquest Plec és establir les prescripcions tècniques i funcionals per a la Fase 7 de la implantació del nou sistema de videovigilància a Metro i definir les condicions d'execució del projecte. Aquesta fase contempla totes les estacions de la Línia 3, seguint el mateix model de les estacions desplegades durant les fases anteriors.

Els objectius principals per a la implantació del nou sistema són: renovar el model tecnològic per a dotar-lo de noves funcionalitats i una major fiabilitat, emprar solucions tecnològiques presents al mercat i preparar el sistema per al compliment de normatives en matèria de seguretat.

El sistema a implantar haurà de conviure amb el sistema actual i, en conseqüència, caldrà garantir en tot moment la continuïtat en el servei.

L'actualització del sistema de videovigilància respon fonamentalment als següents objectius:

- Millorar la qualitat de les imatges
- Disposar d'un sistema IP d'extrem a extrem
- Eliminar la obsolescència d'equipaments CCTV
- Incrementar la fiabilitat del sistema d'enregistrament d'imatges
- Reduir el número d'equips d'enregistrament (NVR's)
- Facilitar el manteniment
- Augmentar la capacitat d'emmagatzematge

3 ABAST I CONDICIONS BÀSIQUES DE LA CONTRACTACIÓ

De forma genèrica, i explicat amb més detall en la resta del present Plec, l'abast del subministrament compren tot l'equipament IP del Sistema de Videovigilància (CCTV) per deixar implementat i en producció tot el nou sistema, funcionant íntegrament amb el Consolidador de Vídeo.

Aquest Plec té com a objecte de la contractació totes les feines que cal fer tant a les diferents dependències abast de la present licitació, a nivell d'instal·lació i configuració, com al lloc central a nivell d'integració amb el consolidador (eina de gestió i control).

Així doncs queda contemplat en aquest Plec:

- Subministrament i instal·lació de tot el cablejat de comunicacions necessari.
- Subministrament i instal·lació de nous racks de comunicacions i l'equipament de xarxa necessari pel funcionament de les noves càmeres.
- Adquisició i instal·lació de les càmeres de videovigilància a totes les estacions de L3 menys Roquetes L3, segons el detall que es mostra en la taula corresponent dins d'aquest plec.
- Retirada de codificadors innecessaris mantenint els de les càmeres de interior ascensor que es deixen analògiques (càmeres pinhole) tal qual, sense migrar a IP.
- Adquisició i instal·lació de codificadors per tal de poder establir comunicació IP amb les càmeres analògiques que es conservaran.
- Adquisició i instal·lació de vídeo gravadors de xarxa Network Video Recorder (NVR) per donar la correcta cobertura de gravació (amb failover inclòs) a totes les càmeres de la línia.
- Instal·lació de cablatge UTP dins de la càmera de comunicacions per poder connectar tots els elements del sistema amb la xarxa de dades de TMB.
- Configuracions necessàries al Consolidador de vídeo de Indra per poder visualitzar imatges als diferents clients del sistema.

També queda inclosa dins aquest Plec la re configuració dels NVR's existents i del Visor de Vídeo IP Smart Monitor (client lleuger de vídeo).

També queda contemplat en la present contractació:

- Tasques de retirada de tot el material de l'antic format del sistema de videovigilància, incloent, de forma no exhaustiva, càmeres, CODECS suprfus, cablatge d'alimentació i coaxial.
- Generació de la documentació en el format indicat per TMB. SITUACIÓ ACTUAL

En el present capítol es descriuen les característiques i funcionalitats més rellevants del Sistema de Videovigilància que actualment es troba en servei en la xarxa de metro.

Es presenta doncs, la informació necessària per tal que es pugui entendre el funcionament del sistema actual, tot tenint present que en la migració s'hauran d'aprofitar elements del sistema actual (càmeres analògiques).

Actualment hi ha dos sistemes de videovigilància convivint:

- El sistema de vídeo analògic amb còdecs.
- El sistema de vídeo digital IP que és el sistema objectiu al que han de tendir les instal·lacions a les que fa referència l'actual Plec.

3.1 Sistema de vídeo analògic premigrat

El sistema de videovigilància analògic de TMB, premigrat (nomes es van migrar totalment a IP la meitat de càmeres en fases anteriors, deixant-se premigrades la resta, connectades a CODEC's) , està basat en càmeres digitals connectats directament a CODEC's de vídeo ubicats a les C.Comunicacions Principals de les estacions de Metro.

Pel que fa a la videogravació ja es disposa d'equips IP distribuïts a les estacions que graven les imatges localment, tant de les càmeres IP ja existents com dels Codec's IP que capturen les imatges de les càmeres meres analògiques que s'hauran de canviar.

3.1.1 Funcionalitats bàsiques

Les funcionalitats bàsiques del sistema de videovigilància, amb la finalitat de permetre l'ajuda a l'operació del servei de Metro, són les següents :

- Visualització en 'live' de totes les càmeres des del lloc central per part de tots els Operadors, per ajuda a l'operació.
- Visualització en 'diferit' de totes les càmeres des del lloc central per part dels operadors autoritzats del Centre de Seguretat i Protecció Civil (CSPC), amb possibilitat de descarrega d'imatges gravades.
- Generació de grups i seqüències de càmeres.
- Visualització en 'live' al Centre de Gestió d'Estació (CGE) de les imatges de les càmeres de vídeo de la pròpia estació.
- Commutació automàtica de càmeres als operadors corresponents en rebre una trucada per interfons SOS o INFO.
- Commutació automàtica als operadors corresponents d'imatges associades a Portes de Sortides d'Emergència de les estacions en cas d'obertura de les mateixes.

3.1.2 Transport i gestió de senyal

El sistema actual de transport de imatges i ordres de commutació de càmeres en directe, així com de commutació de les càmeres en diferit ja s'està fent per tot l'equipament via la xarxa MPLS, amb la connexió dels equips als diferents switxos de les estacions.

En el cas de les càmeres que encara son analògiques i connectades a CODEC's (premigrades) el transport del senyal físic del vídeo fins el còdec ubicat a la CCP es fa per cablejat coaxial. I les imatges dels CODEC's, en format 4CIF, es graven directament al sistema de videogravació IP dels NVR's de Lanaccess.

En qualsevol cas cada càmera analògica, al passar per còdec, disposa de una IP pròpia que es transmet a la xarxa MPLS amb la connexió de xarxa del còdec amb aquesta.

3.1.3 Integració amb altres sistemes

El sistema de videovigilància s'integra amb els següents sistemes:

- **Integració amb Interfonia**

Commutació automàtica de càmeres als operadors corresponents en rebre una trucada dels interfons SOS o INFO.

- **Integració amb apertura Portes de Emergència de les estacions**

Commutació automàtica als a operadors corresponents de les imatges associades a les Portes de Sortida d'Emergència de les estacions en detectar l'obertura de les mateixes.

Aquestes integracions s'hauran de mantenir en el nou sistema de videovigilància.

4 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES I FUNCIONALS DEL NOU SISTEMA

Objectius i funcionalitats del sistema

El nou sistema es basa en la retirada i substitució per càmeres IP de les càmeres analògiques restants a les estacions, retirant també els Codec's que, fins ara, han permès la connexió d'aquestes càmeres analògiques al sistema de vídeo IP instal·lació de càmeres. Aquest model permet integrar una solució IP extrem a extrem al mateix temps que racionalitza el subministrament i posada en marxa de noves càmeres IP, tot prioritant aquelles ubicacions on les necessitats funcionals siguin més elevades.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, la solució en el seu conjunt permet assolir aquests objectius:

- Millorar la qualitat de les imatges.
- Disposar d'una solució IP d'extrem a extrem.
- Eliminar l'obsolescència d'equipaments CCTV.
- Incrementar la fiabilitat del sistema d'enregistrament d'imatges.
- Reduir el número d'equips d'enregistrament (NVR's).
- Facilitar el manteniment.
- Augmentar la capacitat d'emmagatzematge.
- Reduir el número de càmeres.

El nou sistema manté totes les funcionalitats bàsiques que fins ara estaven definides pels usuaris del sistema de CCTV (CSPC, CCM, Gerències i altres Edificis Corporatius) i s'amplien en altres per facilitar les tasques d'explotació.

Algunes funcionalitats ampliades són:

- **Gestió d'alarmes del sistema.** Es portaran les alarmes dels diferents components fins l'entorn central del Consolidador i d'aquest a les consoles de Manteniment dels operadors del CST. D'aquesta manera es podran detectar quasi de manera immediata possibles fallides o avaries.
- **Zoom d'imatges.** Les càmeres, amb una visió HD o Full HD, permetran zoom per part dels operadors
- **Temps de gravació** superior a 10 dies
- **Qualitat de imatges gravades ampliada** de PAL a HD o Full HD i a 25 fps.
- **Redistribució de la senyal a qualsevol punt de la xarxa de TMB** en funció de la necessitat mitjançant els diferent fluxos, codificadors i resolucions de vídeo de les càmeres.
- **Imatges al propi PC del CGE**, amb un nou gestor més amigable, i amb possibilitat de veure fins a 4 càmeres de vídeo de la pròpia estació simultàniament.

Especificacions tècniques

4.2.1 Arquitectura bàsica

L'arquitectura és la representada a la següent figura:

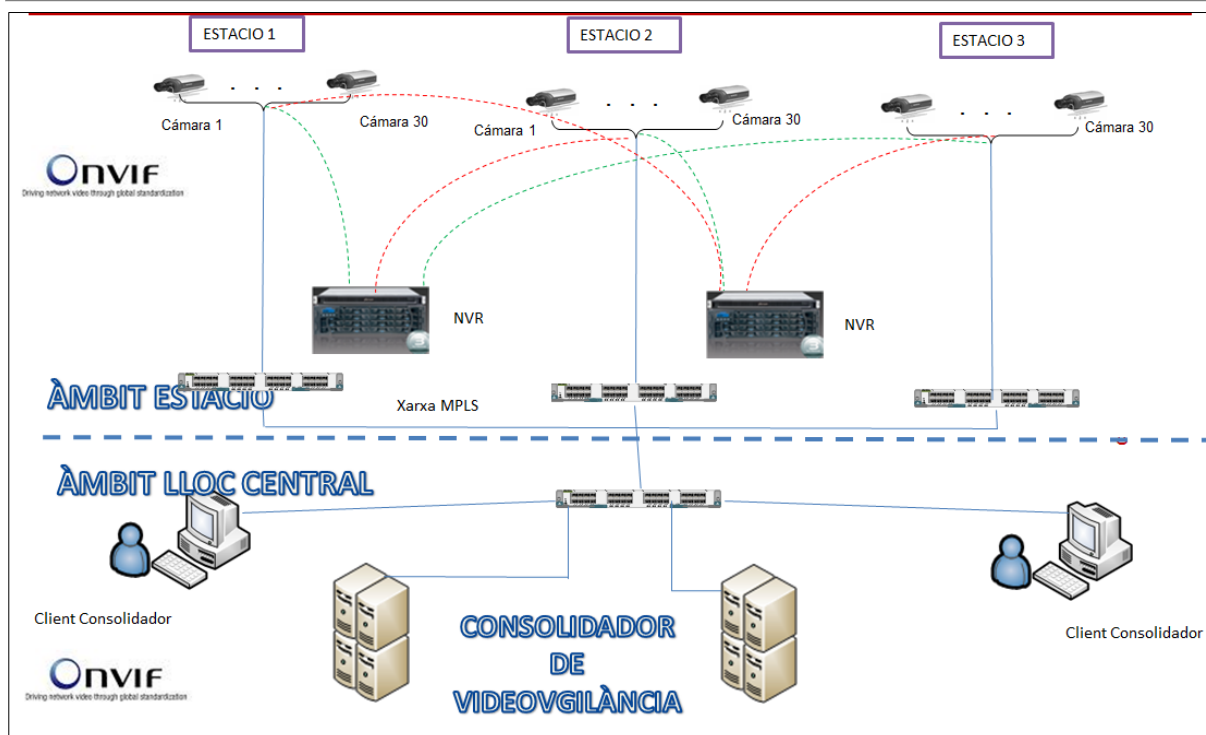


Figura 1 - Arquitectura nou sistema vídeo IP

Aquesta arquitectura es basa en :

- **Càmeres IP.** Model homologat per TMB. Noves càmeres locals a cada estació i ubicació, connectades amb cablatge CAT6 certificat als punts de connexió dels switxos MPLS mes pròxims (Cambra de Comunicacions Principal o Cambra de Comunicacions Auxiliar) i alimentades per PoE.
- **Càmeres analògiques.** A retirar . Són les existents que es retiren substituint-se per càmeres IP. Es retirarà també el cablatge coaxial des de la càmera a la Cambra de Comunicacions Principal i es retiraran els CODEC's IP que transformen el senyal analògic a H264 per poder gravar-se en el NVR.
- **Nou videogravador de Xarxa (NVR).** Model homologat per TMB, amb capacitat de gravar com a mínim fins 100 càmeres simultàniament, amb discs durs de la màxima capacitat existent en el mercat, específics per videogravació i funcionament amb protocol ONVIF contra el consolidador de vídeo.
- **Còdecs IP.** A retirar de l'armari de vídeo de la CCom Principal. Son còdecs enrackables en bastidor 19", de 1 UA amb 8 canals (amb capacitat de codificar 8 càmeres analògiques per cada tarja), codificació H264, PAL 720x576.

Les característiques tècniques dels equipaments homologats per TMB es poden veure en 9.2 ANNEX 2: EQUIPAMENT HOMOLOGAT PER TMB.

REQUISIT-1

Per tal d'assegurar el funcionament homogeni i evitar la dispersió de manteniment, el material subministrat i instal·lat pel licitador en referència a càmeres IP, videogravadors

de xarxa (NVRs), còdecs IP, racks de comunicacions i Switchs IP serà l'homologat per TMB, tal i com s'indica en 9.2 ANNEX 2: EQUIPAMENT HOMOLOGAT PER TMB.

4.2.2 Model de cablatge

La següent figura mostra la connexió de les noves càmeres de videovigilància IP i dels videogravadors NVR, sigui amb la seva connexió a la Cambra de Comunicacions Principal (CCPpal) o a la Cambra de Comunicacions Auxiliar (CCAux). També mostra la connectivitat de les càmeres internes dels ascensors.

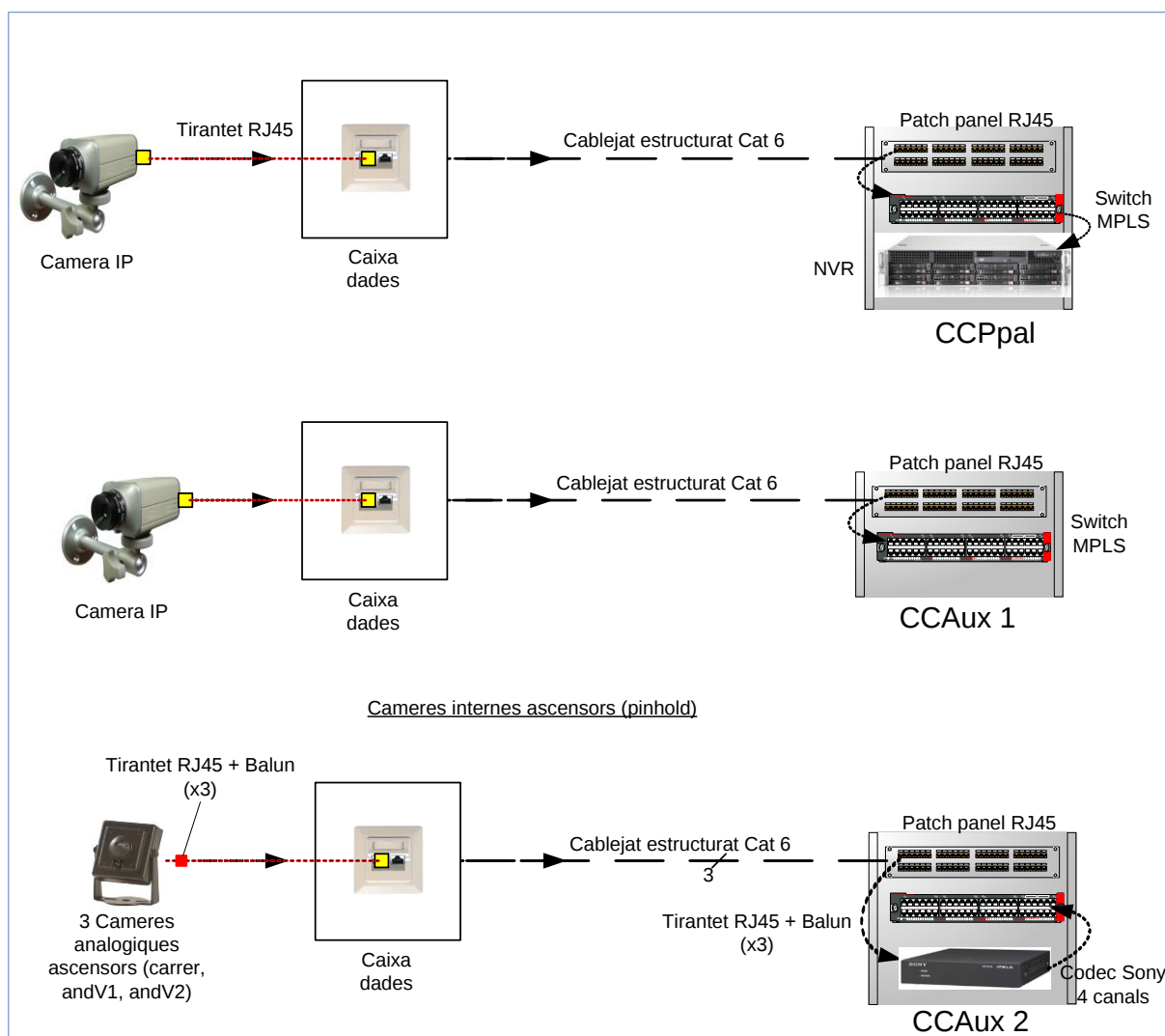


Figura 2 – Cablatge del nou sistema de videovigilància IP

4.2.3 Transport i gestió del senyal

El transport del senyal de vídeo es fa a través de la xarxa corporativa MPLS, per la VLAN específica de videovigilància. La transmissió del senyal de vídeo és en unicast en sentit càmeres→videogravador (per gravar les imatges als NVR's), i multicast en cas del vídeo en 'live' cap als clients del Consolidador.

En cas de caiguda d'un gravador el flux de les càmeres es deriva cap a un altre ubicat a una altre estació –failover- (segons es mostra en la Figura 1 - Arquitectura nou sistema vídeo IP). Cada estació té un adreçament IP independent (subnet).

4.2.4 Integració amb Consolidador

Totes les càmeres que s'instal·lin, així com els NVR's, s'han de configurar convenientment per que es puguin integrar totalment (alta i configuració) al software de videovigilància corporatiu de TMB anomenat Consolidador de Videovigilància.

En la valoració econòmica que presenti el licitador, s'haurà de tenir present la intervenció directa de partners de TMB associats al sistema: Lanaccess pel que fa als, NVR's i Client lleuger "Smart Monitor".

També formarà part de l'abast econòmic a considerar pel licitador la configuració i alta de les noves càmeres al Consolidador de Vídeo. El partner en aquest cas, com a desenvolupador i configurador del sistema es Indra Seguretat.

Els equipaments han d'acomplir totalment amb el protocol estàndard ONVIF (profile S per càmeres i còdecs, i profile G customitzat per TMB en cas de NVR's)

Les alarmes dels diferents elements, com són les càmeres i els NVR's, quedaran integrades al Consolidador de Vídeo, que farà la funció de gestor únic d'alarmes.

En funció del tipus d'alarma i la seva cripticitat, el propi Consolidador de Vídeo reenviarà les alarmes via SNMP a la consola de Manteniment del sistema.

4.2.5 Integració amb altres sistemes

El nou equipament de videovigilància IP, haurà de estar integrat, de la mateixa manera que ho està el sistema analògic, al sistema d'Interfonia i al Control d'Instal·lacions Fixes, cas que hi hagi a les estacions Portes de Sortida d'Emergència.

S'haurà de preveure la integració amb Interfonia SOS i/o INFO a nivell de lloc central i les corresponents proves de validació en cada cas. Els sistema haurà de commutar una càmera –la que enfoqui a l'interfon- a l'operador corresponent del CCM (SOS o INFO), al mateix temps que rep la trucada del interfon. Aquesta integració afecta a totes les estacions de la xarxa.

En el cas d'una apertura d'una Porta de Sortida d'Emergència, la porta, a través del sistema de Control d'Instal·lacions Fixes passa una alarma al Consolidador de Vídeo el qual genera la commutació de la càmera associada a la porta al client de la línia corresponent. S'hauran de preveure, doncs, les tasques associades a aquesta integració a nivell de lloc central i les corresponents proves de validació en cada cas.

El contractista haurà de fer proves reals d'aquestes integracions a les estacions elaborant el corresponent Checklist de proves que s'entregarà a FMB.

Especificacions funcionals

4.3.1 Càmeres de vídeo IP

- Les càmeres a subministrar i instal·lar han de permetre la visualització en directe 'live' des dels operadors/clients del lloc central.
- A la imatge de les càmeres aniran incrustats els texts corresponents de la càmera (codi + text auxiliar) –racó superior esquerra- així com l'hora real –racó superior dret-.
- Les càmeres estaran donades d'alta a l'arbre dels clients, convenientment agrupades per posició (AND, VES0, VES1, ...) i al plànol en format AUTOCAD de l'estació i altres dependències, ubicades en el lloc correcte.
- La imatge de les càmeres serà nítida i les càmeres estaran convenientment enfocades.
- Qualsevol operador podrà visualitzar les càmeres instal·lades.
- La càmera s'estarà gravant a un NVR les 24 hores del dia, amb la qualitat del vídeo 1 que es la mateixa que es transmet per veure-les en temps real en els clients (HD o FHD, 25 fps, bit rate variable max. 3 Mbps.H264...). En cas de caiguda del NVR es passaran a gravar en un NVR alternatiu –failover- (veure Figura 1 - Arquitectura nou sistema vídeo IP).
- Es podrà fer un ajustament fi de l'enfoc de manera remota i automàtica.
- Les càmeres s'alimentaran per PoE, directament del switch corporatiu MPLS.
- Seran Dia/Nit i disposaran de DEPA
- El seu format serà 16x9.
- Validades pel seu correcte funcionament dins sistema centralitzat de vídeo de TMB. (validades pel seu funcionament amb NVR's de Lanaccess i per TMB en el sistema Consolidador)
- Es configuraran segons les especificacions de TMB en el moment de la posada en servei (actualització del firmware, programació en unicast i multicast 2 stream de vídeo, amb Variable Bit Rate, configuracions HD per vestíbuls i FHD per andanes, s'incorporaran textos i horari, s'activarà per comanda l'ONVIF per RTSP, ...)

4.3.2 Còdecs de vídeo IP

- Equips de transició a eliminar en el moment que es migrin a IP les càmeres analògiques que encara queden a les estacions.
- Permeten la codificació de fins a 8 càmeres analògiques (poden ser de 4 o 8 unitats) assignant una IP individual per cada càmera.
- Són enrackables tipus blade, en rack 19" d'alimentació que permet fins a 2 targetes de 4 o 8 còdecs (en qualsevol combinació), d'1,5 U d'alçada.
- Resolució 4CIF @ 30 fps, H.264/MPEG-4/JPEG.
- Estan configurats segons les especificacions de TMB en el moment de la posada en servei (actualització del firmware, programació en unicast i multicast 2 stream de vídeo, amb Variable Bit Rate, configuracions HD per vestíbuls i FHD per andanes, s'incorporaran textos i horari, s'activarà per comanda l'ONVIF per RTSP, ...)

4.3.3 NVR's (Network Videorecorder)

- Preparats per poder gravar un mínim de 100 càmeres durant un període mínim de 15 dies amb un format FHD en H264.

- Acompliran amb tots els requisits ONVIF Profile G per poder comunicar-se amb el plugin ONVIF del Consolidador de Vídeo. Totes les funcionalitats del client del consolidador de vídeo per la recerca i descàrrega d'imatges estaran implementades en aquest plugin ONVIF.
- Els NVR's estaran preparats per, en cas de fallida d'un d'ells, que un altre faci la gravació de les càmeres inicialment assignades al NVR que falla (failover)
- Quant al sistema de emmagatzematge, s'usaran únicament i exclusiva discs durs especials de vídeo (com p. ex. el SEAGATE V35) d'alta capacitat -6 Tb o superior-. Disposaran de seguretat en els seus discs, preparats per seguir funcionant sense pèrdua d'imatges gravades davant la fallida d'un dels discs (RAID1).
- Els discs es podran canviar en calent sense tenir que parar el sistema.
- S'instal·laran a les Cambres de Comunicacions Principals de les estacions o CPD's depenent de les necessitats. TMB definirà les ubicacions exactes on s'hauran de instal·lar, en el moment de l'execució de l'obra.

4.3.4 NVR de Reforç

- Son NVR's configurats específicament, que s'ubiquen als llocs centrals per reforçar les tasques de descarregues i emmagatzemament d'imatges per part dels operadors de Seguretat.

4.3.5 Cambra auxiliar reduïda (armari mural)

En els emplaçaments on no es pugui instal·lar un armari de peu s'instal·larà un armari mural i basculant de 21u d'alçada en 19", amb porta de vidre i amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB.

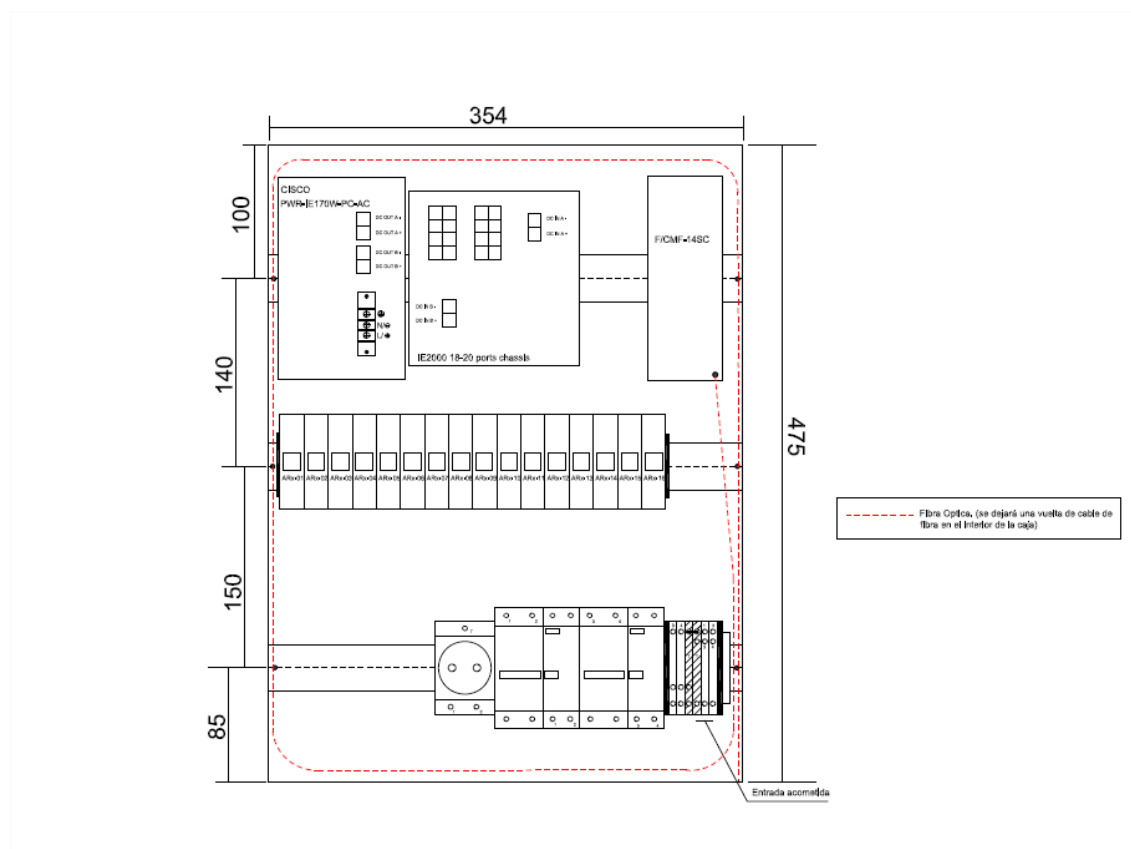
En el seu interior s'instal·larà electrònica i cablejat de diferents tipus, ha d'incloure regleta d'endolls per a rack de 19". L'armari s'etiquetarà segons els criteris de TMB.

Característiques de l'armari:

- Grau de protecció IP54 en combinació amb placa entrada de cables tancada, a dalt i a baix.
- Material:
 - Peça mural i basculant: xapa d'acer d'1,5 mm. RAL 7035.
 - Porta transparent (RAL 7035) amb cristall de seguretat monocapa, 3 mm.
- Superfície:
 - Texturitzada
- Dimensions:
 - Alçada: 1012 mm
 - Amplada: 600 mm
 - Profunditat: 573 mm
 - 21 UA (unitats d'alçada per muntatge d'equips i repartidors)
- Accessoris
 - Muntants de 19" (instal·lats a 15 cm de profunditat sobre les guies).
 - Guies de perfil en retícula UA, per equipament de 19" en la part anterior i posterior, fabricat en xapa d'acer de 1.5 mm amb perforacions integrades de 482.6 mm tant rodones com quadrades en retícula de DIN 43660 de 25 mm. Pintades en RAL 7032.

- #### 4.3.6 ARMARI REMOT de comunicacions

Esquema tipus d'armari remot estàndard:



- Especificacions d'armari remot model 16ports metàl·lic:

Componente	Características	Marca	Referencia	Descripción	Cantidad
Envolvente "Especial TMB"	Armario metálico con puerta IP65	RITTAL	ES8050076	Referencia "TMB-400" - AE Armario Compacto 450x550x250 Especial, RAL7035 , con placa de montaje y escotaduras en ambos laterales.	1
Sistema de Cierre	Maneta con bombín + maneta libre	RITTAL	2537000 + 2533000	SZ Maneta Confort Mini p/AE p/cilindro medio + SZ Maneta plástica ejecución B RAL9011	INC.
Bombín	Cilindro medio - Kaba Quatro	KABA	ES8002197	Plan de cierre: TY50099 (20)	INC.
Ventilación	Filtro IP 54 con estera filtrante	RITTAL	2Ud. x 3238200	SK Filtro de salida p/ SK3238.1xx RAL7035	INC.
Tapa ciega	Tapa ciega p/ venti. con filtro IP 54	RITTAL	2Ud. x 3238020	SK Cubierta ciega SK3238.xxx	INC.
Entrada/sali da de cables	4xPG21-M32 + 1xPG16-M25 + 2xPG13-M20 + PG11-M20	INTERFLE X	4Ud- 337324 1Ud- 337254 2Ud- 337224 1Ud- 337204	Racores Metálicos para tubo flexible de alma metálica o nylon tipo Inteflex Ondaplast o Heliplast	8
Carril DIN	3 Carriles de 350mm de longitud, perfil bajo	Varios	35mm x 7,5mm	Carril metálico ciego o perforado para montaje de elementos	3

Switch	Switch industrial de 16P RJ45 c/POE i SUBMINISTRAMENT CISCO IE 3300 LAN BASE WITH WEB BASED DEV MGR, "SIEULBK9T-15002EH"	CISCO	IE-3300-8P2S-E + IEM-3300-8P=	Switch POE de 8 + 8 puertos	1
Fuente	Fuente industrial para Switches IE	CISCO	PWR-IE240W-PCAC-L=	Fuente alimentación familia IE 240W AC-DC	1
GBIC	SFPs	CISCO	CISCO GLC-SX-MMD (1000Base SX SFP)	Mòdul òptic SW i NGA	4
Caja de F.O.	Caja de distribución FO tipo Industrial	FIBERCO M	F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 F/HPF-ST/ST-MM (x6Ud.) F/CDE-ADSC/ST (x6Ud.) F/R09-S106P0-02 (x6Ud.)	Caja de Distribución FO Mural 14ST (152x105x56) con accesorios para la utilización de 6 puertos ST en la parte inferior.	1
Roseta de Carril p/RJ45	Roseta industrial de un RJ45 tipo Keystone para montaje en carril DIN	LEONI-KERPEN	LKD9A5011300000	Mecanismo plástico de montaje en Carril DIN para soporte de conector RJ45 tipo Keystone	16
Tapa para roseta	Tapa p/roseta industrial	LEONI-KERPEN	LKD9A5011310000	Complemento de tapa final del mecanismo de soporte	2
Conector RJ45	Conector RJ45 Hembra Cat.6A	LEONI-KERPEN	LKD9A5010100000	Conector RJ45 Hembra Cat.6A	16

	blindado, tipo Keystone			blindado, tipo Keystone.	
Conjunto Magneto+ Diferencial 6A	Magneto térmico 2 polos 6A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmuniza do.	SCHNEIDE R ELECTRIC	A9F79206 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotermic a con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Conjunto Magneto+ Diferencial 10A	Magneto térmico 2 polos 10A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmuniza do.	SCHNEIDE R ELECTRIC	A9F79210 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotermic a con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Base Schuco 16A 2P+T	Base de enchufe industrial tipo Schuco, p/ carril DIN	SCHNEIDE R ELECTRIC	VDE 0620 NEN 1020	Base de enchufe tipo Schuco de montaje en Carril DIN para dar alimentación eléctrica al Switch	1
Bornas eléctricas	Borna 3 Polos, clema Cepo, 6mm, 4ud grises y 2ud tierra	WAGO	4Ud x 282-681 2Ud x 282-687 2Ud x 282-328	Bornas de carril de conexión rápida por presión para cable hasta 6mm. Incluye accesorios, tapas y topes finales.	6
Latiguillo de FO	Latiguillo MM bifibra 62,5/125 ST-LC de 2mts	FIBERCO M	F/LAT-Z186PP- 02	Latiguillo de Fibra Óptica MultiModo (62,5/125) Doble ST/PC- LCD/PC 02 Metros	2

Latiguillo de Cobre	Latiguillo RJ45 STP at.6A de 0,5mt	LEONI-KERPEN	LKF9AA2302000 00	Latiguillos de cable de cobre tipo STP, RJ45 macho, cat6A, de 50cm.	16
Pequeño material	Cable de 2x1mm Negro y Rojo Cable unifilar de 2,5mm2 color Negro Cable unifilar de 2,5mm2 color Marrón Cable unifilar de 2,5mm2 color V/A Punteras huecas y terminales varios Numeración para cables y bornas Soporte autoadhesivo p/brida			Cableado para interconexión entre fuente y switch, cableado entre bornas, protecciones, base de enchufe, etc. Punteras y terminales para finalización de cables. Rotulación de los extremos de cable y bornas.	

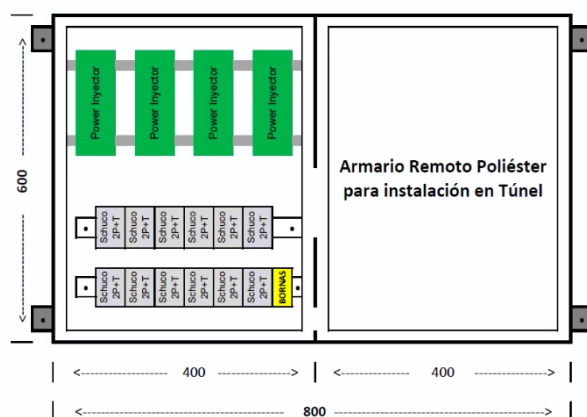
4.3.7 Ampliació ARMARI REMOT per POWER injectors

En el cas que en l'armari AR tinguem que alimentar més de 4 equips POE necessitem un equip Power Injector per a cada nova alimentació POE degut a la limitació de 4 ports POE del Switch. En el cas de que tinguem 7 o més de 7 equips POE alimentats d'aquest Switch Industrial aquests per tamany no s'instal·laran dins de l'AR original i necessitem ampliar-lo.

Aquesta ampliació serà una caixa de les mateixes dimensions i característiques que l'original i disposarà de 12 endolls per alimentar tots els possibles Power Injectors. Aquests endolls aniran fixats a un carril DIN i disposarà de bornes tipus WAGO per a realitzar la distribució del cablejat dels endolls.

La ubicació dels diferents elements serà com al següent gràfic:

7.1.3 Equips



d'electrònica de xarxa

switchs

- Subministrament,
configuració i instal·lació de
d'accés necessaris per

connectar els elements de Vídeo IP. Al projecte es preveu fer servir dos tipus de switch:

- Switch Standard Cisco C9200L-48P-4G-E.
- Switch Industrial Cisco IE-3300-8P2S-E + IEM-3300-8P=

Els switchs s'instal·laran a cambres de comunicació, armaris murals i armaris remots:

- La instal·lació física del switch a cambres de comunicació i armaris murals l'haurà de fer l'adjudicatari.
- La instal·lació física als armaris remots la farà l'adjudicatari que també haurà de fer tota la configuració i el suport que sigui necessari.
- Configuració del Cisco Prime Infrastructure (carregant els plànols, ubicació exacta dels equips, definició del reporting, etc) a la finalització de cada dipòsit.
- Llicències necessàries indicades en els amidaments.
- Proves funcionals de l'arquitectura desplegada.
- Documentació d'acord amb els requeriments de TMB a la finalització de cada dipòsit.
- Garantia i manteniment d'un any de tots els equips amb un temps de resposta de 24x7x4, a partir de la data de posada en producció. Durant l'any de garantia, el suport del fabricant (en la modalitat de SmartNet) haurà d'estar inclòs.
- Acreditar que es disposa de recurs preventiu, pilot homologat de seguretat ferroviari (treballs en via) durant l'execució del projecte i durant l'any de garantia. En cas que no es disposi, s'ha d'acreditar que es subcontractarà aquest servei a una empresa de serveis de prevenció segons marca la normativa.

4.3.8 Cable de fibra OM3

Les mànegues de fibres òptiques multimode han de ser de 50/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 850 y 1300 nm.

Les mànegues han de ser de 12 FO o 6 FO amb coberta exterior groga composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d '1'4 mm. Acomplirà les normes EN 50265-2-1, EN 50268, EN 50267-2-1 i EN 50267-2-2.

Característiques òptiques i geomètriques

- | | |
|---|-------------------------|
| - Atenuació a 850 nm | - $\leq 2'5$ dB/km |
| - Atenuació a 1300 nm | - $\leq 0'7$ dB/km |
| - Ample de banda a 850 nm | - > 1500 Mhz*km |
| - Ample de banda a 1300 nm | - > 500 Mhz*km |
| - Obertura numèrica | - $0'200 \pm 0'015$ |
| - Diàmetre del nucli-mode | - 50 ± 3 μ m |
| - Diàmetre del revestiment | - 125 ± 2.0 μ m |
| - Error de concentricitat nucli-revestiment | - ≤ 1 μ m |
| - No circularitat del nucli | - $\leq 5\%$ |
| - No circularitat del revestiment | - $\leq 0'7\%$ |
| - Diàmetre del recobriment primari | - 242 ± 5 μ m |
| - | - |

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig i característiques no especificades d'acord amb les recomanacions G.651 del CCITT

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la data de recepció.

Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:

- IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3,
- ISO/IEC 60794-1-1
- TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD,
- TIA/EIA 568C.

Han de disposar Euroclase Dca-s2,d2,a2

Disposar de certificat CE.

4.3.9 Repartidors de fibra OM3

És l'element on es realitzen les connexions del cable de fibra cap a l'exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d'estar adaptats al tipus d'adaptador femella – femella ST (per fibres òptiques multimode).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19").

El dimensionament unitari d'aquests mòduls serà:

Mòdul per adaptadors femella – femella ST: 24 posicions i 1 unitat d'alçada.

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d'una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l'entrada de fibra per la seva part posterior, mitjançant junta d'estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

4.3.10 Tirantets de fibra OM3

Els tirantets seran bifibra OM3 color aqua amb connector ST en el costat del repartidor i a definir segons equip de connexió.

Els tirantets seguiran els següents criteris d'instal·lació:

- En cas d'instal·lació interna dins el grup d'armaris de comunicacions, els tirantets s'instal·laran protegits amb espirall de plàstic. Mai quedaran embridats de forma que al tancar la brida es pugui trencar la fibra de l'interior del cable monofibra.
- En cas que el tirantet hagi de sortir fora dels armaris de comunicacions per a la connexió d'un equip exterior, els tirantets s'instal·laran a l'interior d'una tubular corrugada amb anima d'acer o canaleta de plàstic M1 i zero al·lògens, a mode de protecció mecànica, des de la sortida dels armaris fins l'arribada a l'equip.

En tots els casos, en la seva connexió als equips i al mòdul de connexions, els tirantets de fibra òptica quedaran correctament ordenats i etiquetats.

Mai s'instal·laran de forma que pugin patir esforços mecànics.

La longitud dels tirantets serà l'adient per al recorregut que han de seguir en la connexió del mòdul de connexions i de l'equip que connectin.

4.3.11 Cablejat estructurat

Cable de 4 parells S/FTP (cablejat estructurat)

- Cable S/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 23/1
- Nivell 7 (1000 MHz)
- Certificat CAT 7 EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 1000 MHz (Nivell 7) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
- EN50173; EN50173 2ª edició
- ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició

- EN50167; EN50169
- prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
- ISO/IEC 11801 2ª edició
- prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH

Codi de colors:

- blanc-blau / blau-blanc
- blanc-taronja / taronja-blanc
- blanc-verd / verd-blanc
- blanc-marró / marró-blanc

Característiques elèctriques a 20°C

- Resistència DC máx. 75 Ohm/km
- Resistència aïllament mín. 5 Gohm x km
- Capacitat mútua nominal 42 pF/m
- Retrans de propagació aprox. 4 ns/km
- Velocitat de propagació 0.8 c
- Trans. d'impedància 10 mOhm/m a 10 MHz
- Impedància 100 Ohm $\pm$ 5%
- Test de voltatge Veff máx. 125 V.

Característiques de transmissió a 500MHz:

- Atenuació (dB/100m) 44.1
- NEXT (dB) 62
- ACR-N (dB) 18
- PS-NEXT (dB) 59
- PS-ACR-N (dB) 15
- ACR-F (dB) 43
- PS-ACR-F (dB) 37
- RL (dB) 17.3

Característiques mecàniques

- Marge de temperatura
- -20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
- Radi de curvatura mín. 4 x diàmetre
- Retardant a la flama D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
- Diàmetre 7,5 mm
- Pes 59 Kg/Km
- Capacitat calorífica 0,55 MJ/m

4.3.12 Repartidors per cables STP

Tindran un dimensionament per 24 presses del tipus RJ49 STP classe E, amb connectivitat LSA+ posterior. Estaran preparats per a la seva instal·lació a l'interior d'un armari bastidor de 19", d'una unitat d'alçada.

4.3.13 Tirantets d'assignació de cablatge estructurat

Per la pròpia filosofia del sistema de cablatge estructurat, l'assignació d'un cert servei a un cert punt d'usuari, es proporciona interconnectant els repartidors del sistema de cablatge estructurat.

Aquesta interconnexió es realitza amb tirantets de cable flexible, del tipus corresponent al cable del subsistema horitzontal que connecten, connectoritzats adequadament i de la longitud necessària.

Pel sistema de vídeo s'utilitzaran exclusivament tirantets de color GROC

Tirantets per cables STP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 6A, amb galga AWG27 i protecció electromagnètica.
- Apantallats per parells i pantalla global d'alumini mylar.
- Longitud d'1 metre mínim
- Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.
- Color GROC

Punts d'usuari per cable STP

- Seran punts tipus RJ49 STP per presses simples o dobles
- Estaran totalment faraditzades.
- La connexió del cable es farà segons LSA+
- Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

4.3.14 Caixa de dades

La caixa que contigui el connector RJ45 Keystone serà metàl·lica i galvanitzada en calent de mides 10x15, amb tapa fixada amb cargols. Inclourà 2 forats mecanitzats per a 2 prensaestopes metàl·lics també inclosos els 2, de dimensions les necessàries per l'entrada i sortida del cablejat mitjançant tub coarrugat amb alma metàl·lica. La caixa anirà fixada correctament al lloc necessari mitjançant un suport mecanitzat a mida en cas necessari. S'instal·larà a 1 m màxim de la càmera de vídeo. S'etiquetarà la tapa amb etiqueta Brady amb el text que TMB indiqui, que serà com a mínim el punt de dades tipus CCP-XX i el nom de la càmera de vídeo tipus C-XX

L'entrada del cablejat estructurat a la caixa es realitzarà amb coarrugat amb alma metàl·lica de la secció necessària. Aquest coarrugat anirà des de la canalització o rejiband mes proper fins a la mateixa caixa.

4.4 Interfície d'operació del sistema

El sistema de videovigilància a instal·lar haurà de funcionar amb el Consolidador de Videovigilància, que és la interfície amb els clients a nivell del Lloc Central (CCM, CSPC, Gerències, etc.).

A la CGE de la pròpia estació, la interfície amb el sistema de videovigilància serà el "Visor IP" (client lleuger Smart Monitor), que permetrà visualitzar les càmeres de la pròpia estació. Podrà visualitzar múltiples splits de 4 càmeres seguint els criteris de ubicacions (andanes, Vestíbul 1, Vestíbul 2, Ascensors, etc) de manera constant durant un període continu de fins a 30 minuts, amb seqüències de càmeres ja predefinides.

4.5 Normatives Específiques

Serà obligatori que tant les càmeres de vídeo com els NVR funcionin amb ONVIF contra el plugin específic del Consolidador de Videovigilància. Les càmeres seran Profile S i els gravadors hauran de complir amb les normatives del draft del Profile G adaptades com a base per TMB i complementades en alguns casos –control bàsic dels NVR's-.

5 CONDICIONS GENERALS PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

Aquest apartat defineix les condicions generals que el contractista haurà de tenir presents en el desenvolupament de l'obra.

De forma genèrica i com a normativa de compliment obligatori, aquest projecte haurà de regir-se segons els protocols de treballs a la xarxa corporativa de TMB.

Per aquest projecte TMB ha contractat en una altra licitació una Direcció d'Obra i un Coordinador de Seguretat i Salut externs. Tant aquesta licitació com la Direcció d'Obra hauran de treballar coordinades i els projectes hauran de començar en el mateix moment.

Prevenió de Riscos Laborals

Com tota obra d'instal·lació, aquesta també haurà d'acomplir la normativa de Prevenció de Riscos Laborals corresponent a la tipologia d'obra.

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

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

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

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.

Les activitats que puguin afectar al servei de FMB han de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat (PHS-1) que serà l'encarregat de fer aplicar les normes de seguretat ferroviària i de realitzar totes les comunicacions necessàries amb el Centre de Control de Metro. El PHS-1 és una figura que exerceix de recurs preventiu per a treballs en zona de vies pel que es regeix per la mateixa normativa d'aplicació. Aquest Pilot també serà obligatori per a tots els treballs que requereixin la presència de pilot.

La realització dels treballs elèctrics en cambres de Baixa tensió, Centres de Transformació, subcentrals i SAI han de disposar d'un Pilot Homologat de Seguretat (PHS-2).

El contractista haurà de disposar dels seus propis mitjans d'elevació adequats per a la realització dels treballs en alçada i en cap cas TMB facilitarà cap d'aquests mitjans. En tots els casos els mitjans d'elevació hauran de complir la normativa vigent de PRL i el seu emmagatzematge en instal·lacions de TMB estarà supeditat l'espai lliure en la cotxera en cada moment.

- **Risc exposició a contaminants: Fums combustió motor dièsel**

Durant l'activitat objecte del present plec es preveu l'ús de maquinària amb motors de combustió dièsel, per aquest motiu l'empresa contractista haurà d'avaluar i de prendre les mesures oportunes de protecció del personal implicat a les activitats, en l'aplicació del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el Trabajo (modificat pel Real Decreto 427/2021, de 15 de juny).

Amb aquest objectiu, les L'avaluació de riscos de l'activitat o, en el seu cas, el Pla de Salut i Seguretat de l'obra, contemplarà de forma explícita la presència de cancerígens (emissions de fums dièsel) i les mesures concretes aplicar per la seva correcta gestió durant les activitats a realitzar a instal·lacions de FMB. De la mateixa forma, s'indicaran les mesures de protecció previstes per evitar l'exposició, afectació o molèsties de terceres persones alienes a les activitats.

Sense detriment de les mesures preventives i de protecció que les serveis de prevenció de cada contractista pugui determinar per la gestió de fums dièsel, es contemplaran de forma específica com a mínim els següents aspectes:

Coordinació de tasques. Evitar coincidències innecessàries d'activitats i persones a la zona de treball amb màquines dièsel (control d'accessos a les zones amb possible risc d'exposició).

Minimitzar les emissions a aquelles imprescindibles per efectuar l'activitat:

Limitar el número de màquines treballant simultàniament (reduir els focus d'emissió).

Mantenir els motos apagats sempre que sigui possible.

Manteniment adequat de la maquinària (motors, escapaments, filtres, etc.)

Gestió de la ventilació de la zona de treball. Estudiar els recursos disponibles a la zona per aconseguir la màxima ventilació possible de l'espai, així com estudiar els fluxos d'aire i fums que es produiran amb l'objectiu d'evitar afectacions a altres zones. Acotar la zona on sigui esperable l'afectació per fums segons les corrents d'aire previstes.

Delimitar, senyalitzar de forma visible i vigilar la zona de treball afectada per l'emissió de fums dièsel, a fi i efecte que cap altra empresa o persona aliena als treballs pugui entrar de forma imprevista a la zona amb risc d'exposició al cancerigen.

Realitzar mesuraments higiènics per poder determinar la concentració de contaminant a l'ambient de treball durant les feines (caldrà reportar dades dels valors obtinguts a FMB).

Portar control de les emissions per assegurar que en cap moment es supera el valor límit ambiental (VLA). En cas de donar-se aquesta circumstància caldrà aturar immediatament l'activitat i informar als interlocutors designats per FMB.

Desenvolupament general de l'obra

L'obra s'iniciarà quan es tinguin els permisos pertinents i es desenvoluparà de manera més o menys contínua en el període estipulat d'instal·lació, que no excedirà els 18 mesos.

El contractista contemplarà, com una de les primeres tasques en la seva planificació, un període d'aplegament de materials (que es preveu d'aproximadament 1 mes), que s'haurà de paral·lelitzar amb les tasques de gestió inicial de Prevenció de Riscos Laborals.

Tractant-se d'una instal·lació que afecta a un sistema en operació, el model de comunicació als operadors del sistema s'haurà de definir i acomplir escrupolosament. Inicialment, es preveu informar via correu electrònic al Centre de Control de Metro (CCM) de les tasques que es realitzaran cada setmana, i diàriament, en iniciar i acabar les feines es trucarà al Operador de Línia del CCM per informar al respecte. Si el Cap d'estació es troba encara a l'estació primer se l'informarà a ell.

Periòdicament, amb una cadència de 15 dies, es realitzaran reunions de seguiment de l'obra en les que el contractista informarà dels avenços i/o problemes que poden anar sorgint al llarg de l'obra. La periodicitat d'aquestes reunions es pot veure modificada en funció del desenvolupament de l'obra. El contractista haurà de proposar (i TMB validar), el format i les dades bàsiques a presentar en l'informe de seguiment.

En la fase d'enginyeria a l'inici del projecte, es proposarà l'ordre d'execució de la instal·lació. Tenint present que aquest projecte ha de coordinar-se amb altres projectes col·laterals que poden tenir variabilitats, és possible que l'ordre previst inicialment per les execucions de les migracions de les estacions o ubicacions sigui modificat. TMB es reserva el dret de canviar aquest ordre d'execució i serà tasca de la gestió de projecte per part del contractista valorar si aquest canvi pot afectar a la planificació general de l'execució en quant a durada de l'obra.

La migració d'estacions o ubicacions es farà de forma individual. En cap cas es farà una migració de dues o més estacions o ubicacions de forma simultània. Entre migracions de dues estacions o ubicacions, es preveu un marge temporal d'una setmana, com a mínim. TMB comunicarà al

contractista, a mida que es desenvolupi el projecte, les dates concretes de les realitzacions de les migracions.

L'horari de treballs serà preferentment horari nocturn i reduït, encara que en algun cas i per necessitats del servei pot ser que aquests treballs s'hagin de fer obligatòriament en horari diürn. També podria passar que en algun determinat emplaçament aquests treballs s'haguessin de realitzar en cap de setmana. Per necessitats del servei de TMB es poden anul·lar els treballs previstos en qualsevol moment.

En aquests moments TMB està realitzant proves de trens en L3 fins juny 2024 amb prolongació de tensió i està aplicant restriccions dels treballs a via o estacions per incompatibilitat amb els **Fums DIESEL** segons la nova normativa de prevenció de riscos laborals. S'ha de tenir en compte aquests condicionants en el moment de realitzar l'oferta i la planificació dels treballs degut a la disminució d'hores de treball útils.

Abans de realitzar la instal·lació es realitzarà un replanteig per a la decisió de la instal·lació de les caixes de punts de dades de les càmeres, dels nous AXs i ARs i dels passos de cablejats. Conjuntament es definirà la ubicació idònia tant per a la instal·lació de la caixa amb el punt de dades com per a la definició del nombre de cambres remotes de comunicacions necessàries i les seves ubicacions per donar la millor cobertura de cablejat al sistema.

Finalment es requerirà un document "As Built" de totes les instal·lacions, de les noves ubicacions, de la ubicació de tot el nou equipament i definició de l'estesa del cablejat i canalitzacions. El document inclourà fotografies de les etiquetes de les caixes, de la seva ubicació, dels nous equips de comunicacions i de qualsevol altra cosa que pugui interessar a TMB. També inclourà la fitxa d'instal·lació del l'equipament de xarxa segons requeriments de TMB.

S'hauran de destinar els recursos necessaris per a poder realitzar la migració a vídeo IP en una única nit d'horari reduït un cop estigui tot l'equipament i cablejat preparat.

Per a l'entrada a les subcentrals i a les diferents cambres d'alta tensió de TMB es necessitarà pilotatge per part de TMB, amb la disposició de personal i horari que TMB tingui disponible d'aquest personal, ja anticipant que aquesta disponibilitat serà molt limitada i s'haurà de preveure al planificar els treballs

En qualsevol cas, TMB i Direcció d'Obra farà les tasques de supervisió de l'execució del projecte.

5.3 Pla d'execució del projecte

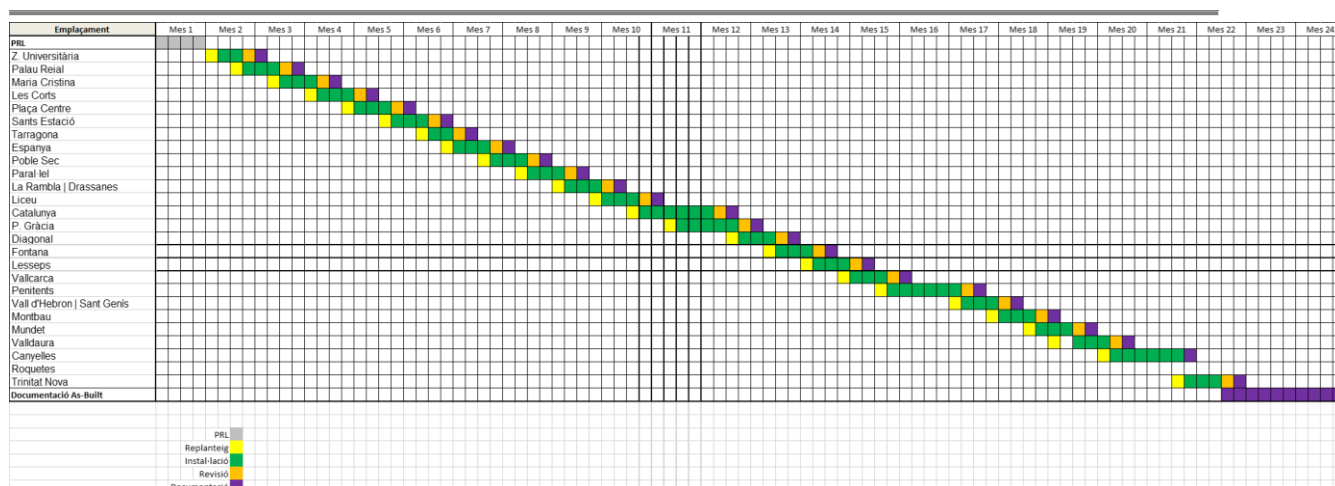
El contractista presentarà un Pla d'Execució de Projecte, que considerarà els següents aspectes:

5.3.1 Planificació del projecte.

L'adjudicatari presentarà una planificació de l'execució del projecte estructurat per fases, amb la definició de les fases, l'agrupació de les tasques per fases, l'abast de les tasques, la seva durada prevista i les seves vinculacions.

S'haurà de respectar el següent Planning:

Plec Prescripcions Tècniques Vídeo IP Fase 7 - Desplegament



Dins la planificació s'haurà de considerar que el termini mínim que hi haurà entre dues migracions serà d'una setmana.

La planificació també considerarà la identificació de les fites claus del projecte, com són:

- Inici de l'etapa d'enginyeria.
- Inici de l'etapa de replantejos.
- Execució prevista de les migracions.
- Execució del 50% de les migracions.
- Execució del 100% de les migracions.
- Acceptació Provisional.
- Acceptació Definitiva.
- Inici i final de les etapes de garantia.
- Fites de facturació del projecte (segons el pla de facturació).

Tot i així, s'entén que la planificació és una eina viva que reflexa la previsió de l'execució del projecte i per tant s'haurà d'anar actualitzant en les diferents reunions de seguiment.

De forma genèrica i orientativa, el projecte s'organitzarà en les següents fases que incorporen les següents tasques d'alt nivell.

- **Fase 0: Pla d'Implantació del Sistema i cablejat**
- **Fase I: Enginyeria**
- **Fase II: Implantació del sistema**
- **Fase III: Recepció provisional i recepció definitiva**

El detall de les tasques a executar en la Fase II, estan definits en l'apartat corresponent d'aquest mateix Plec (6.EXECUCIÓ DE LA MIGRACIÓ. TASQUES DE DETALL)

5.3.1.1 Fase 0: Pla d'Implantació del sistema

El Contractista haurà de desenvolupar un Pla d'Implantació del sistema en el que s'haurà de d'identificar en detall:

- Les etapes més significatives del desenvolupament del projecte.
- Els terminis en el que seran realitzades.

- L'abast de treballs i activitats en cada etapa.
- Metodologia que se seguirà durant el desenvolupament de l'obra

En aquesta fase el contractista realitzarà conjuntament amb TMB les reunions que siguin necessàries per tal d'aclarir conceptes i criteris de detall.

Es definiran els formats dels documents, plànols i taules que haurà de presentar el contractista a l'hora de documentar els equipaments i les instal·lacions i que, en molts casos, estaran basats en formats de documents existents als que el contractista s'haurà d'adaptar. No es pot oblidar que aquesta contractació forma part d'un projecte més global (migració a IP de la totalitat del sistema de videovigilància) i, per tant, hi ha moltes eines de documentació que han de tenir coherència amb la resta de fases ja executades en altres contractacions anteriors.

Per això, TMB, de forma genèrica, farà lliurament al contractista de:

- Plànols d'ubicació de les càmeres en cada estació, identificant quines són les càmeres analògiques que es canvien per càmeres a IP.
- Taula d'adreçaments.
- Taula de assignació d'equipament/cablatge (taula de "parcheo" de ITI).
- Exemples de les taules finals a elaborar com a documentació prèvia a la migració a partir de les dades de totes les anteriors.
- Especificacions del sistema de cablatge de dades a TMB per a que se segueixi la correcta codificació en la identificació dels cables ja que forma part de la normativa de TMB en aquest aspecte.

Una especificació de la informació continguda en la taula que TMB lliurarà al contractista per tal que ompli les dades corresponents a la migració del sistema de videovigilància es pot veure en **9.3 ANNEX 3: TAULES MOSTRA DEL SISTEMA**.

5.3.1.2 Fase I: Enginyeria

Durant aquesta fase el Contractista haurà de realitzar el replanteig de detall de cadascuna de les instal·lacions i haurà de redactar el projecte executiu de la implantació en cada estació o ubicació.

Així doncs, les activitats bàsiques d'aquesta fase seran:

- Replanteig de les instal·lacions.
- Revisió del disseny.
- Revisió/replanteig del projecte executiu amb suport TMB.

La documentació del replanteig lliurada pel contractista serà revisada per TMB, que donarà de forma expressa la seva validació. Aquesta tasca tindrà les iteracions necessàries fins l'obtenció de l'aprovació corresponent.

En aquesta fase s'inclouen totes les tasques referents a replantejaments 'in situ'. És en aquesta fase on el contractista farà les visites a les instal·lacions que siguin necessàries per tal de verificar a camp la documentació lliurada a TMB i per documentar les tasques a realitzar en les fases posteriors.

El resultat de les tasques de replantejament a les estacions o ubicacions considerarà l'obtenció de la següent informació (necessària per a la redacció del projecte executiu):

- Recull i presentació de la següent informació, que serà, com a mínim i de forma no exhaustiva, la següent (tot i que també es podrà incorporar altre informació que es consideri adient):
 - Un inventari de les càmeres de l'estació o ubicació juntament amb el seu estat de funcionament.
 - Una fotografia de la ubicació de la càmera a substituir (amb la seva carcassa protectora).
 - Una fotografia de la imatge que es visualitza en el lloc central corresponent a la càmera en concret.
 - Identificació del codi de la carcassa de la càmera a substituir.
 - El codi VOLE identificador de la càmera en el telecomandament.
 - La posició de la càmera en l'estació o ubicació, confirmant que la ubicació en els plànols és la correcta.
 - Identificació del cablatge corresponent per a cadascuna de les càmeres.
 - Identificació de cada càmera analògica a l'entrada del Còdec IP.
 - Associació de cada càmera al videogravador corresponent i el seu encoder en cas necessari.
 - Ubicació dels diferents elements existents en la cambra de comunicacions (gravadors, encoders, ...)
- TMB confirmarà que en aquella estació o ubicació s'han instal·lat els cablatges certificats corresponents per part del projecte previ de Cablatge IP de Videovigilància.

Degut a que les tasques de la següent fase d'implantació es fa per estacions o ubicacions de forma individualitzada, la fase actual d'enginyeria no es necessari que sigui executada per la totalitat de les estacions o ubicacions per poder iniciar la següent fase. Inicialment es preveu un cert solapament entre la fase d'enginyeria i la d'implantació, tenint sempre present que no es podrà iniciar la fase d'implantació d'una estació o ubicació on no s'hagi completat totalment la seva fase d'enginyeria corresponent.

5.3.1.3 Fase II: Implantació del Sistema

Serà condició indispensable per a l'inici de les tasques definides en aquesta fase haver assolit amb èxit les dues fases anteriors i disposar de la proposta del contractista aprovada per TMB, per l'estació o ubicació concreta on s'hagi d'executar aquesta fase.

Durant aquesta fase, el Contractista haurà de procedir a l'execució dels treballs d'implantació del sistema així com la validació del propi sistema sota la supervisió directa de la Direcció d'Obra i de TMB i tenint com a base documental el projecte executiu. Aquesta fase es dividirà en les següents activitats:

- Aplegament de materials i test de producte (si aplica).
- Instal·lació i configuració.
- Proves d'acceptació per estació o ubicació.
- Retirada de les instal·lacions i materials del sistema antic.

La validació de les proves d'acceptació per part de TMB significarà el primer pas per a la recepció provisional.

El detall de l'execució d'aquesta fase s'amplia en el capítol 6. **EXECUCIÓ DE LA MIGRACIÓ. TASQUES DE DETALL**

5.3.1.4 Fase III: Recepció provisional i Final d'Obra

L'acceptació del sistema es realitzarà en dos etapes:

- **Acceptació Provisional (AP):** Es realitzarà l'acceptació provisional en el moment de la finalització de les instal·lacions i posades en servei de la totalitat de les estacions o ubicacions que són abast de l'actual projecte.
- **Acceptació Definitiva (AD):** L'Acceptació Definitiva indica el compliment de tots els requisits del Contracte i l'alliberament del Contractista de qualsevol altra responsabilitat dintre el contracte, incloses les estipulacions de garantia. Serà obligatori disposar de l'Acceptació Provisional i haver complimentat totes les tasques abast de la contractació, que seran detallades la fase d'implantació del sistema i que incorporaran, com a mínim i en un llistat no exhaustiu, les següents:
 - Dur a terme tota la instal·lació i configuració dels equips. Tasques lligades a les Acceptacions provisionals parcial i total i que implica la posada en producció del sistema, amb la superació de totes les proves i certificacions.
 - Fer el lliurament de tot l'equipament desmuntat i aprofitable a TMB (a la ubicació que TMB determini).
 - Fer el lliurament de tot l'equipament de recanvi segons projecte.
 - Execució de la formació.
 - Lliurament de tota la documentació sol·licitada.

5.3.2 Model de seguiment.

El licitador presentarà un model de seguiment proposat per l'execució de l'obra.

Aquest model de seguiment serà coherent amb les tasques a desenvolupar i el seu termini d'execució. També serà coherent amb el model organitzatiu proposat pel licitador i amb els recursos humans proposats per a l'execució del projecte.

El model de seguiment contemplarà també el model relacional, entès aquest com el format i el contingut de les comunicacions que s'han de dur a terme entre el contractista i TMB per tal de coordinar i informar de l'avanç de l'obra, i contemplarà, en un llistat no exhaustiu: reunions de seguiment, informes de seguiment, formalització del lliurament de les tasques executades i de la documentació associada, ...

En aquest model de seguiment contemplarà, de forma expressa, la comunicació que el contractista ha de fer a TMB a l'inici dels treballs i la finalització dels mateixos, sent aquesta comunicació diària en els moments d'execució de les migracions.

5.4 Llistat de lliurables

El Contractista entregarà a TMB, dins els terminis fixats en el Pla d'Implantació del sistema, tota aquella documentació tècnica requerida per la correcta execució de les activitats. A continuació, es mostra una taula on s'indica el llistat de la documentació a entregar així com en quina de les fases descrites cal entregar-la. Aquest és un llistat no exhaustiu que pot ser ampliat en l'etapa d'implantació en cas que es consideri necessari pel correcte desenvolupament del projecte.

Fase	Lliurable
Fase 0: Pla d'implantació	Planificació de detall Tipologia i abast de lliurables. Model de seguiment.
Fase I: Enginyeria	Actes de replanteig. Protocols de proves.
Fase II: Implantació del sistema	Certificats de qualitat dels materials. Informe del compliment dels protocols de proves.
Fase III: Recepció Provisional	Document de sol·licitud de la recepció provisional. Pla de Manteniment. Documentació As-Built. Catàlegs i documentació addicional.

Dins del **Pla de Manteniment** s'inclourà, com a mínim:

- Descripció del manteniment del sistema (estoc de recanvis, procediments de canvis...). S'ha de donar resposta als requeriments funcionals en aquest àmbit del plec.
- Esquemes de connexió.
- Plànols d'esteses de cablatge i/o taules desconexió.
- Documentació de monitorització per part del mantenidor (si s'escau, per poder integrar el sistema a les eines de monitorització de TMB).

Dins de la documentació **As-Built** s'inclourà, com a mínim:

- **As-built HW i instal·lació:** Documentar el sistema a nivell d'arquitectura, configuració, instal·lació, connectivitat, ... Ha d'incloure els plànols i la documentació gràfica que sigui necessària, que com a mínim serà:
 - Fotografia dels armaris de comunicacions, càmeres i Client Lleuger a les CGE.
 - Taules de Connexionat (inclouen plànols de les estacions o ubicacions amb identificació de CComs i de quina C.Com depèn cada càmera) i Taules de Parxeig model ITI. El format d'aquesta documentació serà lliurada per TMB i el contractista haurà d'omplir camps d'aquesta taula amb les execucions que formen part del seu abast.
 - Plànols CAD actualitzats per cada estació o ubicació del recorregut del cablatge i el frontal dels armaris de les cambres de comunicacions.
 - Taules de Checklist de les càmeres des del Centre de Control de les nits de migració de les càmeres.
 - Document per l'usuari de configuració de càmeres en funció de si són HD o FullHD així com dels Codecs.
 - Documentació per OTS per donar d'alta al sistema les noves instal·lacions IP –ampliació document d'entrega d'entorn-.
 - Document d'alarmes del sistema.
 - Certificats de garantia de les càmeres i gravadors.

- Informes de Manteniment mensuals dels diferents elements del sistema (per fer seguiment de incidències, temps de resposta del Mantenidor ...) durant el període que compren la instal·lació i fins la finalització de la garantia.
- **As-built SW:** Recollir tota la informació relativa a la configuració de totes les parts del sistema i la documentació i codi font de qualsevol desenvolupament fet a mida per a funcionalitats específiques no cobertes pel software base.

Dins de la documentació **d'Operació i Manteniment**, s'inclourà, com a mínim:

- Catàlegs i datasheets de productes.

Dins de la documentació de **Formació** s'inclourà, com a mínim:

- Guia completa per a cadascun dels cursos oferts (veure apartat de formació).
- Guia ràpida per a usuaris.

5.5 Recursos tècnics i humans a disposició de l'obra

El Contractista haurà de designar la persona o persones que assumeixin la Direcció del Projecte, que necessàriament hauran de tenir les facultats necessàries per resoldre les diferents qüestions que puguin sorgir en el desenvolupament normal del projecte. Per a les persones designades com Direcció del Projecte s'establirà un calendari amb les hores que aquests estaran a l'obra i un altre calendari amb l'horari que aquests hauran d'estar localitzables. D'aquesta manera, s'haurà d'avisar sempre amb antelació a TMB per poder absentar-se de la zona d'obres o per poder estar no localitzable dintre dels horaris i calendaris establerts en cada cas. Davant de situacions que necessitin d'una gestió àgil del projecte, la persona o persones designades que assumeixin la Direcció del Projecte, han de donar un temps de resposta de presència a les dependències a les instal·lacions o locals de TMB, inferior a 2 hores.

El personal que treballarà en les instal·lació serà fixat per la contracta adjudicatària. Els professionals dedicats, estaran convenientment capacitats per fer les tasques que se'ls hi assignin i treballaran amb els medis de Seguretat i Higiene adequats. Estaran convenientment documentats per treballar a les estacions o ubicacions amb el corresponent passatge de TMB, i per tant compliran amb tota la normativa de Treball que ja haurà estat prèviament confirmada a través de l'Achilles. Hi haurà els recursos preventius necessaris, i un responsable en cada grup de treball. Si hi ha subcontractistes se'ls aplicarà la mateixa política.

Qualsevol canvi en el personal assignat a l'obra proposat pel contractista haurà de ser comunicat a TMB i haurà de ser aprovat per TMB.

La presència de subcontractistes haurà de ser prèviament aprovada per TMB i sempre estarà supeditada als controls de PRL's.

Degut als treballs amb càmeres a les andanes, serà imprescindible la presència de un Pilot Homologat per TMB en els treballs de instal·lació. Aquest, quan sigui necessari, demanarà els talls de tensió.

El contractista haurà de posar els recursos tècnics necessaris per tal que la instal·lació es faci de la manera més correcta possible. Aquests recursos hauran de considerar tots els elements auxiliars necessaris per una correcta execució.

Es garantiran els materials que s'instal·lin mitjançant les corresponents Garanties de Producte per part dels Fabricants. Els equips de vídeo s'hauran d'entregar a TMB amb les seves cartes de Garantia.

Així doncs, les càmeres de vídeo hauran de tenir el certificat de Prime Support estès fins els 3 anys.

Pel que fa als materials d'instal·lació, per part de TMB es podran demanar, en qualsevol moment, les especificacions de qualsevol material que es faci servir per corroborar la seva qualitat.

5.6 Gestió de canvis i modificacions

TMB pot pactar amb el contractista, de mutu acord entre ambdós, canvis o modificacions siguin de caràcter material, de procediment d'instal·lació o organitzatiu, que no suposin una modificació substancial del contracte.

El licitador en la seva oferta proposarà les eines per tal de realitzar la gestió de canvis.

Especialment pel que fa a la ubicació definitiva dels NVR's, TMB es reserva el dret de poder canviar en l'últim moment les estacions o ubicacions en les que s'instal·lin.

5.7 Formació per a l'operació i manteniment del sistema

Al tractar-se de una nova migració, havent-se fet prèviament realitzat altres, no aplica formació en aquest cas.

5.8 Entrega i gestió de la documentació del sistema

L'entrega de la documentació, definida en el capítol corresponent, es farà directament al Responsable del Sistema de Videovigilància de TMB, que actuarà com a gestor de documentació, avaluarà la qualitat de la documentació presentada i l'acceptarà o la rebutjarà.

No es considerarà finalitzat el projecte a menys que s'entregui la documentació corresponent.

5.9 Garantia i Manteniment durant el període de garantia

Tots els elements de la infraestructura HW del sistema han de disposar d'una vida útil d'un mínim de 10 anys.

Els NVR's tindran garantia del fabricant de 2 anys i en les càmeres noves tindran garantia de 5 anys.

Els serveis de garantia i manteniment, que abasten la totalitat d'equipaments i instal·lacions hauran d'estar contemplats en l'oferta tècnica i econòmica. El període de garantia té les següents fites d'inici i final temporal.

- **L'inici del període de garantia** serà el de la posada en servei de l'equipament i les instal·lacions corresponents, que es donarà a mida que es vagin realitzant les migracions.
- **La finalització del període de garantia** de la totalitat de l'equipament i les instal·lacions (tret de la garantia dels fabricants que s'expliciten en aquest mateix document), serà un any després de la signatura de l'Acta d'Acceptació Provisional, que implicarà la finalització de les instal·lacions i posades en servei de la totalitat de les estacions i ubicacions que són abast de l'actual projecte.

Així doncs, tenint present que la instal·lació i posada en servei del sistema es planteja per estacions o ubicacions individuals, hi haurà equipament i instal·lacions que tindran un període de garantia i manteniment superior a l'any.

L'adjudicatari tindrà present aquesta casuística en la seva oferta tècnica i econòmica.

L'adjudicatari haurà de disposar d'un **Pla de Manteniment** que contemplarà les condicions de les actuacions preventives i correctives durant el període de garantia i manteniment.

També disposarà del procediment a seguir en l'atenció de les actuacions correctives i el dimensionament i perfil de l'equip humà que les atindrà. En referència a l'equip humà, l'adjudicatari haurà de disposar d'una organització específica per dur a terme aquestes tasques.

De forma genèrica, s'ha de disposar un telèfon hot-line 24/7 i correu electrònic de contacte per tal de fer l'escalat de les incidències.

Un cop realitzades les actualitzacions, instal·lacions, reparacions o qualsevol altre tipus d'intervenció sobre el hardware o el software dels diferents sistemes contemplats en el present projecte, es garanteix que els equips sobre els que s'ha realitzat la intervenció queden operatius, amb totes les noves funcionalitats en el cas que es necessitin, sense pèrdua ni reducció de prestacions i evitant col·lisions entre producte o versions de software.

Els serveis de manteniment contemplats durant el període de garantia són:

- **Actuacions preventives:** l'empresa subministradora realitzarà les actuacions preventives corresponents per tal de garantir el funcionament òptim. Els serveis de manteniment preventiu han d'incloure el llistat de les tasques a realitzar, la seva periodicitat, el número de persones dedicades, i els perfils i hores dedicades per a la realització d'aquestes tasques. Es farà preventiu de NVR's (per part de Lanaccess) bimensual i de càmeres (revisió des de client del lloc central de que totes les càmeres funcionen correctament al Consolidador de vídeo en 'live' i 'diferit') cada 2 mesos.
- **Actuacions correctives:** en cas d'avaria, l'empresa subministradora ha de substituir l'element avariats i aportar la mà d'obra necessària per a la restauració total del servei. Aquestes accions correctives apliquen tant als elements d'instal·lació com a les càmeres, Codec's i NVR's.

El grau de cobertura del manteniment que s'ha de contemplar és:

- 24x7 per tots els elements.

Els temps de resposta davant incidències i averies venen determinats pel tipus d'actuació i el nivell de cripticitat d'aquestes. Es proporcionarà informació detallada de les cripticitats del sistema per tipus d'incidència. Es seguirà aquesta pauta:

Nivell Avaria	Temps resposta remota	Temps diagnosi remota	Temps resposta presencial	Temps mig de resolució funcional	Temps mig de resolució definitiva
Crítica	Immediat	30'	2h	4h	12 a 24 hores
Greu	Immediat	30'	2h	6h	12 a 24 hores
Major	Immediat	60'	4h	8h	12 a 24 hores

Normal	Immediat	2h	8h	12h	12 a 24 hores
Menor	Immediat	4h	12h	24h	12 a 24 hores

- **Avaria crítica:** es considerarà una avaria com a crítica quan impacta greument en el sistema, de forma que es perdin les principals funcionalitats del sistema implicat a nivell de línia, tram de diverses estacions, seus o Centres de Control. Són averies que afecten greument a l'exploració i a l'operació. Existirà un interlocutor a TMB que podrà redefinir les prioritats entre averies simultànies, de forma que almenys una pugui ser definida com crítica en qualsevol moment.
- **Avaria greu:** es considera una avaria com greu quan es perden les funcionalitats principals del sistema a nivell de lloc central, seus i/o estacions (o varis elements de la mateixa estació).
- **Avaria major:** es consideren així totes aquelles averies que no impacten greument en els sistemes implicats i tan sols es perden funcionalitats secundàries.
- **Avaria normal:** Les averies que afecten únicament a la funcionalitat d'un dels elements del sistema.
- **Avaria menor:** quan es produeix una avaria o fallo amb poc impacte en el sistema que no es perceptible pels usuaris d'exploració ni oficines i que no afecten al servei públic podent ser neutralitzada mitjançant procediments alternatius establerts.

Els temps de resposta de les averies normal i menor es resoldran en horari laboral de dilluns a divendres, a excepció de les que afectin a càmeres, que es faran en horari nocturn per la impossibilitat d'accés a les càmeres amb presència d'usuaris.

Serà responsabilitat del adjudicatari disposar dels estocs de material que consideri necessaris per garantir els nivells de qualitat requerits.

6 EXECUCIÓ DE LA MIGRACIÓ. TASQUES DE DETALL

L'execució de la migració dels sistema de videovigilància de les diferents ubicacions indicades en la present contractació es farà de forma individualitzada de manera totalment coordinada amb TMB i la Direcció d'Obra. L'obra s'iniciarà quan es tinguin els permisos pertinents i es desenvoluparà en el període indicat en les condicions contractuals.

És important tenir sempre en consideració, a l'hora de realitzar i executar les tasques, que el sistema sobre el que s'estan fent les actuacions és un sistema en servei i d'una importància molt rellevant tant per l'operació del servei de Metro com de la seguretat. És per això que la preparació, planificació, verificacions i proves són tasques que tenen la màxima rellevància per a la migració i posada en servei del sistema.

Les etapes previstes en l'execució de les tasques són les següents:

- Etapa 1: Instal·lació del cablatge càmeres a migrar i noves càmeres.
- Etapa 2: Instal·lació dels equips a les cambres de comunicacions.
- Etapa 3: Configuracions a lloc Central.
- Etapa 4: Migració.
- Etapa 5: Comprovació i validació.
- Etapa 6: Retirada material i cablejat antic.

El següent llistat determina aproximadament les necessitats de càmeres i equipament de xarxa que després es detallen exactament en els amidaments.

Nom estació	Càmares	SW	AR	POE
Zona Universitaria	13	0	0	2
Palau Reial	12	0	0	0
Maria Cristina	12	0	0	0
Les Corts	12	0	0	0
Plaça del Centre	11	0	1	0
Sants Estació	14	0	0	0
Tarragona	10	0	1	0
Espanya	11	0	1	0
Poble Sec	11	0	0	0
Paral·lel	10	0	0	2
Drassanes	0	0	0	0
Liceu	4	0	0	0
Catalunya	22	0	1	0
Psg de Gràcia	15	0	1	0
Diagonal	15	0	0	0
Fontana	15	0	0	6
Lesseps	20	0	0	4
Vallcarca	7	0	1	0
Penitents	10	0	1	0
Vall d'Hebrón	11	1	1	0
Montbau	11	0	0	0
Mundet	7	0	1	0
Valldaura	6	0	1	0
Canyelles	15	2	0	8
Roquetes	0	0	0	0
Trinitat Nova	29	1	0	8
Altres	4	0	0	0
TOTALS	307	4	10	30

Etap 1: Instal·lació del cablatge de les càmeres a migrar i de les noves càmeres

6.1.1 Càmeres existents a migrar a IP

La primera tasca a realitzar serà la preparació del cablatge de les càmeres que es migraran a càmeres IP. Per cadascuna de les càmeres a migrar caldrà realitzar la nova instal·lació d'un cablejat de xarxa Ethernet segons els requeriments de TMB entre el Switch de la cambra de comunicacions, auxiliar o AR i la càmera, instal·lat dins d'un tub corrugat blindat grapat convenientment, i entrat al rècord de la càmera, o segons s'indiqui en els replantejos.

REQUISIT-2

Previ a la migració en si mateixa s'haurà d'instal·lar el cablatge de connexió de les càmeres a migrar

Aquestes feines es realitzen en zones d'accés al passatge (vestíbuls, andanes, etc...) i per tant s'hauran de realitzar en horari T3 nocturn (a la Fi del Servei amb tall de tensió i fins les 4'30 h).

Pels treballs en l'andana en els que la normativa ho consideri Treballs en Zona de Vies serà necessari el tall de tensió i la presència del Pilot Homologat de Seguretat. Aquests treballs només es podran realitzar els dies en els que sigui possible obtenir "Tall de Tensió", que poden ser no consecutius i supeditats als treballs d'altres departaments de TMB que no permetin compatibilitzar amb aquests treballs.

La següent figura mostra tot l'equipament complet:

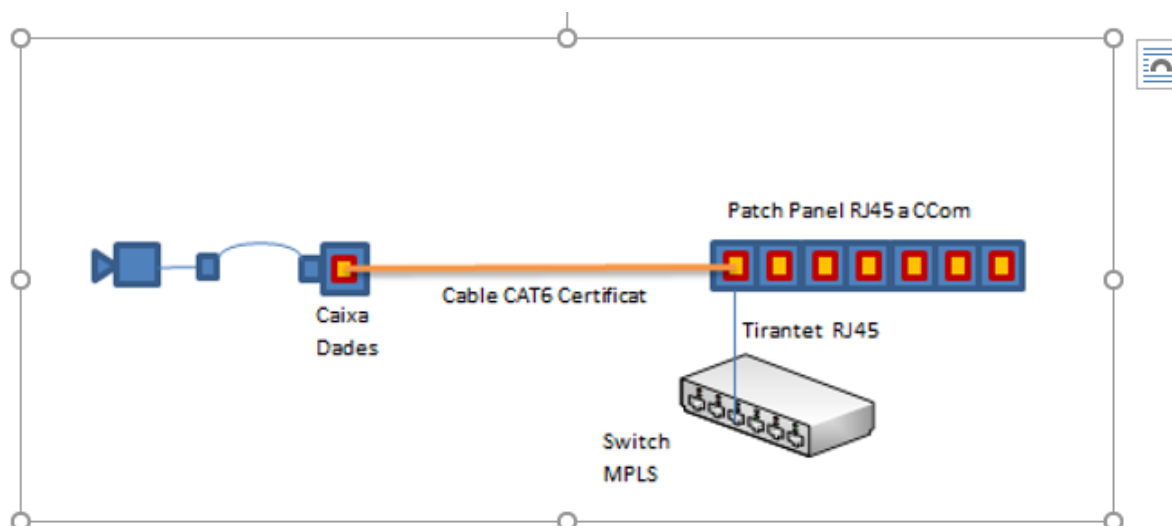


Figura 3 – Cablatge a proveir en la etapa 1 de l'execució

En aquesta etapa, el contractista haurà de deixar preparades i verificades les Taules del Sistema (a partir de les taules excel de cablejat, entregant-les a TMB perquè es pugui fer la corresponent verificació prèvia).

El grau de correcció de les dades d'aquestes taules és un aspecte molt important ja que la franja horària en que s'ha de realitzar la migració és petita i la veracitat en la informació continguda és bàsica per la velocitat de l'execució de les tasques de migració.

L'adreça IP i tot el que fa a la configuració de les càmeres (text, resolució, primer enfoc manual de l'objectiu, etc) es prepararà de manera prèvia al laboratori del contractista, de forma que la nit de la migració aquesta feina ja estigui executada.

REQUISIT-3

Previ a la migració en si mateixa, el contractista haurà d'omplir les Taules de Sistema segons l'excel del cablejat instal·lat. TMB verificarà aquesta informació.

REQUISIT-4

El contractista haurà de preparar al seu laboratori prèviament tota la configuració de les càmeres. Totes les càmeres a instal·lar en la fase de migració vindran amb la configuració corresponent.

6.1.2 Càmeres noves IP a instal·lar

Així docs es realitzaran las mateixes tasques que es realitzen en l'apartat anterior.

Les noves càmeres s'hauran de instal·lar en la seva ubicació definida prèviament a la nit de la migració de cada estació o ubicació. Es farà en horari nocturn. S'instal·laran les carcasses i les càmeres, perquè la nit de la migració ja només calgui posar-les en servei.

Amb la seva instal·lació prèvia ja es poden provar amb connexió via webservice directe contra la pròpia càmera des del lloc central. Això contribuirà a evitar problemes no desitjats en la nit de la migració i per tant accelerarà les tasques de migració.

L'adreça IP i tot el que fa a la configuració de les càmeres (text, resolució, primer enfoc manual de l'objectiu, etc) es prepararà de manera prèvia al laboratori del contractista, de forma que la nit de la migració aquesta feina ja estigui executada.

6.1.3 Tasques bàsiques que s'exigeixen al contractista per la posta en servei de la migració

1. Presencia de responsable a centre de Control la nit de les migracions de càmeres

Ha d'haver el responsable de la contracta al lloc central organitzant en temps real a la seva gent pel canvi de càmeres (sempre el mateix) i verificant el seu correcte funcionament de la següent manera des d'un client Consolidador del lloc central ...

- Accés a la càmera via HTTP
- Accés a la càmera via RTSP amb el VLC
- Revisió de la càmera en el consolidador de vídeo en live i diferit
- Revisió de la càmera en plànol i el seu arrossegament
- Revisió de la imatge de Preview

2. Tasques premigració :

Existeixen dues fitxers de Taules Excel que son bàsics per la migració, i que s'han d'actualitzar perfectament de manera prèvia. Sense aquestes Taules actualitzades no es pot migrar.

S'han de revisar les taules "Taula TP" (Pestanyes Taula Completa i Taula Reduïda) i "Taula Parxeo JH" (basada en la taula de Inventari de ITI) i marcar als plànols de la Taula TP les càmeres que es migrem (per facilitar les tasques al contractista).

A partir de la Taula de Inventari s'han de buscar les boques IP lliures als switxos de la MPLS (cada càmera una boca) i assignar-les. S'ha de fer la corresponent sol·licitud via Footprints per que els TLC's les han de deixar ja configurades i activades.

Un cop assignades s'ha de procedir a fer el parxeig sobre la boca assignada a la C. Com corresponent.

Boques POE ja assignades als switxos amb càmeres i antenes WIFI

S'ha de tenir en compte el nº de càmeres per switx perquè el POE té un límit. Si hi ha moltes càmeres potser el switx no dona prou POE i s'ha de instal·lar un switx nou o posar Alimentadors POE. Aquesta tasca de avaluar si cal o no cal posar un altre switx POE de manera prèvia a la migració. A partir de les Taules de Parxeo es pot intuir si hi haurà problemes o no.

Tasques a fer amb Lanaccess

Lanaccess ha de preparar el NVR per la gravació de les imatges. Això s'ha de coordinar per part del responsable del projecte o la DO amb ells. I s'han de modificar (o no, depèn) les Taules en funció del que ens passi Lanaccess. A partir de la actual taula TP ells retornen la taula TP_XO en les que es mostren les assignacions de cadascuna de les càmeres als NVR's.

Aquestes assignacions son bàsiques per que el Consolidador les usa per anar a buscar els diferents als NVR's.

Probablement al incrementar-se els Mbits/s de les càmeres que passen de VGA a HD o FHD canviaran les assignacions d'entrades del NVR. Això ho decideix Lanaccess coordinat amb qui porta les càmeres.

S'haurà de reservar una partida pressupostaria amb Lanaccess per re-configuració del NVR's.

Tasques a fer amb Indra

Un cop verificada la taula retornada per Lanaccess la DO o contractista haurà de preparar el email per que Indra pugui fer la migració el dia que se li digui.

Per Indra es imprescindible tenir les assignacions de les càmeres als NVR's per preparar la migració.

Indra ha de preparar la mateixa tarda de la migració (a partir de les 14h), perquè per la nit es pugui migrar, verificar i deixar les càmeres en funcionament.

Cablejat estructurat . Instal·lació prèvia a migració

A camp s'hauran de tirar cablejats estructurats amb les corresponents caixes de dades ubicades a tocar de les carcasses de les càmeres (o el més proper possible).

Entre la caixa de dades a la carcassa de la càmera es prepararà un tub metàl·lic corrugat amb coberta de PVC i ràcords adients amb el fuetó IP corresponent. Aquest, que es fixarà a la carcassa la nit de la migració quan es retirin els tubs amb els cables coaxial i d'alimentació de les càmeres analògiques.

Es retiraran 2 tubs corrugats connectats a la càmera per posar-li el nou amb el tirantet IP. El forat pel ràcord que quedi del segon tub retirat es tancarà amb una tapeta (metàl·lica o de PVC) del ràcord corresponent per evitar que la polsi brutícia puguin entrar dins de la carcassa.

A les Cambres de Comunicacions (CCP, AX's o AR's, segons el cas), quan estiguin assignades les boques del switx (veure mes endavant) es procedirà a instal·lar i connectar els fuetons (que son de color groc pel sistema de vídeo) entre el Patch Panel RJ45 i la boca del switx.

Tota els fuetons i caixes de dades s'etiquetaran segons normativa de cablejat de ITI.

Taules EXCEL de migracions. Taula TP i Taula d'Inventari

Existeixen dues Taules que son imprescindibles de reomplir per fer la migració. Són la *Taula TP* i *Taula d'Inventari*.

Primer de tot al fer l'estesa de cablejat estructurat es podrà completar la Taula de l'Inventari (Xarxa MPLS Inventario.xls) amb els nous parxejos.

A partir d'aquestes taules s'assignaran les boques dels switxos de les diferents CComs de l'estació (segons criteri TMB) i s'enviarà el corresponent email i/o RFC als Tècnics TLC's per que es configuren i es deixin ja habilitades les boques per les càmeres de vídeo a la VRF corresponent.

La Taula "L3 Xarxa MPLS Inventario.xls" es completarà amb les dades de les boques dels switx la Taula TP es complementarà també amb aquestes dades.

En la "Taula TP" prèvia existent, en la posició del parxeig i de la boca del switx inicial hi haurà les dades dels CODEC's que es substituiran per les noves dades en funció del nou cablejat estructurat preparat per cadascuna de les càmeres a migrar.

Les dues taules han de quedar completades correctament per procedir a preparar les càmeres per la migració. La DO o el coordinador de TMB en el projecte han de corroborar la validesa de les Taules.

Totes aquestes tasques son feixugues i delicades i s'emporten moltes hores. De fet totes les tasques anteriors les ha de realitzar el Coordinador de la contracta i DO hauria de fer el corresponent seguiment.

Tasques prèvies a la migració de configuració de les càmeres (a fer per part de l'Instal·lador)

S'han de fer en laboratori o pròpia casa del contractista

1 - Preparar les càmeres ja ben enfocades a laboratori amb una profunditat de camp enfocada a un distancia llunyana (20 o 30 m) per que al posar-les a l'estació ja estiguin pre-enfocades (no es pot perdre temps a enfocar-les a l'estació).

Configurar les IP's i tots els paràmetres de configuració de cada càmera (paràmetres de xarxa, de CODEC's, textos ...) tenint en compte les següents dades :

OSD amb els **textos** propis de cada càmera inserits i també la **data i hora**, configuració de xarxa en unicast i multicast -IP, mask, gateway i ports-, alta d'usuaris i pwd's -son 2-, port de connexió HTTP ...

Pel que fa als paràmetres del senyal de vídeo :

1er stream : a 25 fps, **HD** o **FHD** -en funció si la càmera es de **vestíbul** o **andana** respectivament), amb un Bit Rate variable (max 3000 Kbits/s)

2n stream : a 12 fps, 640x480, amb Bit Rate variable (max 1000 Kbits/s)

NOTA IMPORTANT **ajust òptiques** :

- Càmeres de vestíbuls sempre en apertura màxima (NEAR). Camp de visió màxim, quasi ull de peix. Normalment es 4mm -a enfocar ja així en laboratori-
- Càmeres d'andanes sempre en FAR (màxima profunditat de camp) → s'apropa la imatge però es perd camp -ideal per andanes-. Normalment de 8 a 12 mm

3. Tasques Nit de la migració

El Coordinador de les migracions sempre serà la mateixa persona, i es la figura mes important per que totes les tasques arribin a bon fi. Serà el màxim responsable dins del grup de treball que fa les migracions.

Treballarà remotament des de un Centre de Control amb un client Consolidador i eines com el VLC que son imprescindibles per fer les tasques que li corresponen.

Estarà connectat via mòbil amb la seva gent de camp per donar les instruccions permanents.

Tasques del Coordinador del contractista des del lloc Central

1. Extreure foto de totes les imatges de les càmeres a migrar previ a fer la migració. Això ho haurà de fer amb el Consolidador de vídeo. Ho pot fer la mateixa nit o de dia en qualsevol moment. Es podria dedicar un matí a extreure les imatges i guardar-les per estació i numero de càmera. Amb el Consolidador, al fer la captura de la imatge ja es crea un .jpg amb el codi de la càmera de manera automàtica.
2. Assegurar-se de que els CODEC's es deixen fora de servei (desconnectats, sense tensió traient el cable d'alimentació) perquè al posar la càmera IP no apareguin IP's duplicades. Això s'ha de fer a primera hora. Òbviament sempre que s'hagin capturat les imatges de les càmeres analògiques prèviament.

S'han d'esborrar les IP's assignades als còdecs de la manera que TMB indiqui en el seu moment.

Finalment aquests CODECS i el seu cablejat estructurat s'hauran de retirar i portar a Can Boixeres havent-los netejat abans d'entregar-los. S'etiquetaran per saber a quina estació pertanyien.

3. Coordinar el canvi de les càmeres per cada un dels instal·ladors que hi hagi a camp.
4. Fer totes les proves de les càmeres des del Client de vídeo amb el Consolidador, VLC i connexió càmera via http.
5. Elaborar Checklist sobre la taula TP respecte les càmeres que es migren (càmera a l'arbre, Preview, multicast, unicast, directe, diferit, prova càmera des plànol del Consolidador, ...)

Logística de canvi de càmeres a l'estació

IMPRESCINDIBLE

Cada càmera ha de tenir la seva IP preparada i ja ha d'entrar a l'estació configurada per ubicar-se al seu lloc.

L'instal·lador ha de saber exactament a quin lloc ha de ubicar la càmera amb la IP x i no es pot cometre l'error de que cap càmera s'intercanviï per una altre.

Es sol fer el següent, per experiència en altres migracions prèvies : un cop preparada la càmera al laboratori es torna a posa a la caixa i se la identifica marcant-ho a la pròpia caixa de la càmera amb la IP i codi de càmera al Consolidador.

Des del lloc central una de les missions importants del Coordinador de les migracions es la de corroborar amb la persona que instal·la una càmera que la càmera es la corresponent al seu lloc.

Actuacions a fer la mateixa nit de la migració abans de posar la càmera IP sobre les Carcasses de les càmeres :

S'haurà de retirar:

- a. la FA de l'interior de les carcasses
- b. el cable d'alimentació fins la caixa de derivació (sol estar a entre 5 i 10 m de la carcassa)
- c. el cable coaxial, per acabar retirant-lo en tot el seu recorregut fins la CCP de l'estació.
- d. S'haurà de netejar a fons el vidre de la carcassa amb neteja vidres i si cal fins i tot amb dissolvent (ha de quedar perfectament net).
- e. retirar càmera analògica i substituir per la nova càmera IP.
- f. Assegurar l'enfoc de la càmera per que quedi ben enfocada segons els criteris de TMB. Aquest enfoc el dirigirà el Coordinador que te la foto prèvia de la imatge de la càmera analògica i es qui ho estarà veient en directe des del lloc central.
- g. Posar el tap al ràcord d'entrada de la càmera que queda lliure.
Inicialment la càmera disposa de 2 tubs corrugats blindats amb coberta de PVC d'entrada perquè li entren 2 cables, un d'alimentació i un de vídeo (coaxial) i finalment al migrar a IP acaba entrant un sol cable de xarxa (1 sol tub corrugat blindat) que alimenta a la càmera per POE.

IMPORTANTÍSSIM :

Les càmeres s'han de col·locar en la posició correcta des d'un principi

Si una càmera per error s'intercanvia amb una altra s'haurà d'anar la nit següent a canviar. És un problema gran i el sw del Consolidador i del NVR no es toquen un cop configurats.

Persona contractada especialitzada en la configuració del Consolidador

Cada nit de migració al lloc central es disposarà de una persona contractada especialitzada en la configuració del Consolidador de vídeo que estarà amb coordinador de la contracta cada nit

supervisant les seves tasques i fent en paral·lel la verificació de les càmeres que es vagin posant en servei (checklist).

Si apareix algun problema puntual de configuració amb el Consolidador serà capaç de modificar els problemes que pugui haver al la BDD del Consolidador per solucionar-ho ja que tindrà el coneixements i disposarà de permís per part de TMB i Indra per entrar a la BDD i a la configuració de les càmeres en el sistema Consolidador.

Si surt algun problema a nivell de xarxa (configuració de switxos) també farà d'interlocutor amb els Tècnics TLC per mirar de que es solucioni.

Etapla 2: Instal·lació dels equips a les sales tècniques

6.2.1 Instal·lació d'equipament a les cambres de comunicacions

En aquesta etapa es realitzaran totes les feines d'instal·lació del nou sistema dins de la cambra de comunicacions de l'estació o ubicació. Així doncs totes aquestes feines es podran realitzar en horari diürn, sempre amb el vistiplau previ de TMB.

El conjunt de tasques que engloba aquesta fase són:

- Instal·lació i configuració del videogravador NVR's
- Desinstal·lació dels codecs (un cop migrades les càmeres analògiques a IP).
- Instal·lació i preparació del cablatge Ethernet necessari.
 - Connexions NVR's i switch
 - Retirada de cablatges de connexions Codecs i switch
 - Connexions entre Patch Pannel (càmeres IP) i switch

Tant els equips com tot el cablatge cal ser etiquetat segons la normativa corporativa de TMB que serà facilitada a l'adjudicatari per part de TMB inclosa en els annexes d'aquest plec.

REQUISIT-5

Tot l'equipament i cablatge a instal·lar a les sales tècniques i cambres de comunicacions serà etiquetat segons la normativa que TMB facilitarà a l'adjudicatari.

TMB podrà modificar la ubicació dels NVRs en les cambres de comunicacions en cas que ho consideri necessari i sempre de forma argumentada, comunicant-ho al contractista amb l'antelació necessària perquè aquest no hagi de fer reinstal·lacions no desitjades.

En aquest projecte formarà part de l'abast de les tasques a executar per part del contractista donar d'alta les càmeres al Consolidador de Vídeo, amb la subcontractació de Indra Sistemes o un partner alternatiu autoritzat.

6.2.2 Instal·lació del “Client lleuger de vídeo” -Smart Monitor-

Al Centre de Gestió d'Estació (CGE) es modificarà la configuració del “Client lleuger de vídeo” existent. L’“Smart client”, haurà de ser reprogramat per Lanaccess. Aquesta configuració es basarà en les taules que el contractista subministrarà (fitxers específics de configuració per cadascuna de les estacions).

6.3 Etapa 3: Configuracions a Lloc Central

Abans de realitzar la migració, i amb una antelació de dos o tres dies, s’hauran de donar d’alta les càmeres als NVR’s corresponents per d’aquesta manera preparar la seva alta al Consolidador de vídeo. Els codecs hauran ja d’estar instal·lats i configurats, a fi i efecte de poder-se verificar prèvia a la connexió del vídeo la nit de posta en servei. Es verificarà la coincidència de dades dels codecs amb la Taula de migració.

S’haurà d’efectuar un checklist sobre el NVR “in situ”: failover, alarmes, discs en RAID1 per verificar el correcte funcionament.

Totes aquestes tasques de verificació prèvia són imprescindibles per poder realitzar la fase de migració del sistema en el marge temporal previst.

REQUISIT-6

Totes les tasques indicades a l’etapa de Configuració a Lloc Central (donar d’alta les càmeres als NVRs, còdecs instal·lats i configurats, checklist superat dels NVRs, etc, ...), hauran d’haver estat realitzades correctament abans de l’execució de la migració.

6.4 Etapa 4: Migració

Degut a que el sistema de vídeo està en producció, la posada en servei s’executarà en horari nocturn i en estacions o ubicacions individuals. En cap cas es farà la migració de dues estacions o ubicacions de forma simultània.

La programació de les tasques a executar la nit del canvi i l’execució de les tasques prèvies de les fases anteriors, amb les verificacions corresponent, són els elements que permeten garantir que l’execució de la fase de migració del sistema en producció es fa sense afectació.

El marge temporal per a l’execució d’aquesta fase és de 3 hores 30 minuts (des de la finalització del servei fins a l’inici del servei de la jornada següent). Aquesta fase sempre s’executarà en horari nocturn. Es preveu executar la migració de tota una estació o ubicació en una sola nit, però és possible que depenent del nombre de càmeres a migrar i sempre de forma consensuada amb TMB, aquesta migració es pugui fer en dos nits consecutives. Aquesta decisió sempre serà potestat de TMB.

REQUISIT-7

La migració dels elements del sistema de videovigilància d’una estació o ubicació s’executarà en horari nocturn, en una sola nit, fora de l’horari del servei de viatgers (des de la finalització del servei a l’inici de la jornada següent).

Aquest fet, tenint en compte que es tracta d'un sistema en producció, implicarà la coexistència del sistema de vídeo actual amb unes càmeres i el nou amb d'altres, amb la corresponent indicació al SIVICE per que els operadors en siguin conscients.

La feina més important en aquesta fase a executar en l'estació o ubicació és la substitució de les càmeres antigues seleccionades per les noves càmeres IP, que s'ubicaran en les mateixes carcasses actuals. El detall de les tasques a executar, i que quedarà definit amb detall en la subfase d'enginyeria, és:

- Retirar la càmera analògica.
- Retirar la font d'alimentació.
- Retirar el cable d'alimentació actual fins la caixa d'alimentació de vídeo.
- Retirar els tubs existents,
- Posar un tap al ràcord d'entrada de la alimentació que es retira.
- Fixar la nova càmera al suport de la carcassa.
- Enfocar correctament la càmera.
- Netejar el vidre de la carcassa per dins i per fora.
- Tancar la carcassa deixant-la perfectament enfocada i etiquetada
- Modificar els icones de les càmeres migrades als plànols de SIVICE (càmeres amb fons blau fosc) per tal que l'operador sàpiga que aquestes càmeres ja no estan en ús.

En configuració prèvia a laboratori del contractista s'hauran d'haver executat les següents tasques:

- Programar la càmera en HD o Full HD.
- Actualitzar els textos específics de la càmera
- Securitzar la càmera incloent contrasenyes diferents a les que venen per defecte segons indicacions de TMB.

Les càmeres noves (en cas d'haver-n'hi), que ja estaran instal·lades, també es posaran en servei aquella mateixa nit.

Es podrà procedir a acabar de retirar els cables d'alimentació i coaxials posteriorment a la posada en servei del sistema, sempre i quan no calgui tocar més les càmeres de vídeo.

S'aprofitarà la mateixa nit de la migració o el matí del dia següent per deixar reconfigurat el "Client Lleuger de vídeo" al CGE.

REQUISIT-8

La mateixa nit o el matí següent de la migració del sistema en una estació també es reconfigurarà el Client Lleuger de vídeo al Centre de Gestió d'Estació.

6.5 Etapa 5: Comprovació i validació

Per a la validació de la migració el contractista haurà d'executar el protocol de proves d'acceptació definit.

La definició del protocol de proves d'acceptació l'haurà de presentar el contractista i haurà de ser validat per TMB. El protocol de proves ha de garantir que el sistema compleix amb les funcionalitats i necessitats descrites en aquest Plec.

El procés de validació haurà d'incloure proves de tots els elements amb el Consolidador de vídeo per donar com a vàlida la instal·lació. Les càmeres hauran de quedar perfectament enfocades visualitzant les imatges que tenien anteriorment les càmeres analògiques, excepte que s'indiqui el contrari.

Per aquesta validació des del lloc central del Consolidador (client en el que està en producció el sistema) l'adjudicatari haurà de disposar d'un tècnic qualificat en Centre de Control de Metro les nits de les migracions. TMB el formarà convenientment perquè pugui realitzar de forma autònoma les tasques de validació.

A part de les comprovacions pròpies del sistema, el contractista haurà d'incloure en aquest protocol, seguint les directrius de TMB, les proves necessàries per tal de validar les integracions amb altres sistemes, indicades a l'apartat corresponent d'aquest Plec.

En aquest punt també s'haurà de fer el subministrament, instal·lació, configuració i alta en els sistemes corporatius de TMB : GIS, SAP i VMS de les càmeres necessaris per cobrir la/es nova/es zona/es de l'estació de L4

REQUISIT-9

Per tal de verificar, una vegada executada la migració del sistema, el correcte funcionament del mateix, el contractista haurà d'executar amb resultat positiu el protocol de proves corresponent. Aquest protocol de proves inclourà les integracions del nou sistema amb els sistemes existents (consolidador, interfonia, ...). El contractista dedicarà tots els recursos tècnics i humans necessaris per assegurar el bon funcionament del sistema una vegada migrat.

6.6 Etapa 6: Retirada material i cablejat antic

Posteriorment a la migració a IP d'una estació o ubicació s'hauran de realitzar les següents tasques:

En horari nocturn, s'hauran de retirar els cables i/o equipaments pendents relatius a l'antic sistema analògic, que són :

- Cable d'alimentació de la càmera: es retirarà cable + tub entre carcassa i caixa d'alimentació SIVICE
- Cable coaxial des de la càmera a la Cambra de Comunicacions Principal al llarg de tot el seu recorregut.
- Equipament de vídeo analògic de l'armari de vídeo de la Cambra de Comunicacions Principal: es retiraran els CODEC's superflus deixant només aquells que afectin a les càmeres dels

ascensors o a alguna càmera que no es migri definitivament a IP. Aquests equips es portaran a les dependències del contractista on es netejaran per a que posteriorment, ser entregats a Manteniment de Can Boixeres. La mateixa operativa se seguirà amb les càmeres analògiques retirades.

Aquesta retirada d'equipament inclou la retirada i sanejament del cablatge entre còdecs i patch-pannel BNC, i en general tot l'equipament i cablatge que hagi quedat sense servei com a conseqüència de la migració.

Tots els elements físics del sistema analògic que es retiren s'hauran d'entregar en condicions, sense cops i nets (exteriorment). Caldrà una neteja prèvia d'equips amb el corresponent bufat per part del contractista. Els equips no podran entregar-se bruts de cap tipus de pols ni grasses.

7 UNITATS D'OBRA (AMIDAMENTS I PREUS UNITARIS)

7.1 Unitats d'obra a executar

L'oferta econòmica s'haurà de presentar completant el següent quadre d'unitats d'obra, on s'especificarà la descripció de cada unitat d'obra, el seu amidament, el preu unitari i el Preu global per cada partida.

Partida	Ut.	Descripció	Medició	Preu Ut.	Preu Total
		Cablejat fins a la càmera			
		Comunicacions			
C1	u	Subministrament, instal·lació i certificació d'un cablejat de xarxa s/ftp CAT6A Kerpen, Datwayler o similar entre la CCP o cambra auxiliar i el costat de la càmera de video per canalitzacions existents. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de boveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou els moduls Keystone CAT6A Kerpen, Datwayler o similar en els dos extrems, compatible amb les caixes de dades o patch panels en els extrems. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB. Inclou l'ompliment del fitxer Excel de cablejat estructurat amb els nous punts. Inclou el sellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà a TMB el document en PDF acreditatiu de la correcta certificació del cable en CAT6 i documentació en un planell de planta del recorregut realitzat pel cablejat en format CAD. Tot ell en horari nocturn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	307		
C2	u	Subministrament, instal·lació en pared, viga, hastial, support o en qualsevol espai, connexionat i posta en servei de caixa de dades Mod.DBN-15/10-Ref. HIMEL, amb grau de protecció IP55, amb "roseta" RJ 45 de dades aèria model Eline Keystone CAT 6A tool less de KERPEN, inclosos 2 ràcords d'entrada i sortida amb prensaespota metàl·lic i petit material d'anclatge, al costat de la càmera de video. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB en interior i exterior. S'haurà de fixar correctament a la paret o sostre i entrar el cable de xarxa al seu interior. Inclourà dos racords metàl·lics, el de l'entrada del cablejat estructurat i la sortida del tirantet cap a la càmera del diàmetre adequat pel coarrugat de la càmera. Els dos racords instal·lats correctament en el costat de la caixa mes favorable per l'entrada i sortida del cablejat. Tot ell en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació de la caixa.	307		

C3	u	Subministrament i instal·lació d'una roseta industrial RJ45 tipo Keystone para montaje en carril DIN en el AR, correctament etiquetada segons normativa de TMB. Serà del tipus Keystone CAT6A del fabricant Kerpen, Datwayler o similar per carril DIN	307		
C4	u	Subministrament i instal·lació d'un Patch panel complet amb els 24 ports en la cambra de comunicacions o en la cambra auxiliar, correctament etiquetat segons normativa de TMB. Serà del tipus Keystone CAT6A del fabricant Kerpen, Datwayler o similar.	35		
C5	u	Subministrament i instal·lació d'un passafils en la cambra de comunicacions o en la cambra auxiliar.	35		
C6	m	Subministrament i instal·lació de Tub coarrugat blindat necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions i també per a realitzar l'entrada a la caixa de dades i càmera. Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i redult. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del tub	780		
C7	m	Subministrament i instal·lació de Tub coarrugat blindat (del diàmetre corresponent) amb terminal als dos extrems necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut entre la caixa de dades i càmera . Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i redult. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del tub	307		
C8	m	Subministrament i instal·lació de Tub metàl·lic necessari per protegir el cablejat en el seu recorregut fora de canalitzacions. Inclou les terminacions, elements de corba i petit material de fixació. Tot ell en horari nocturn i redult. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del tub.	580		
C9	m	Subministrament i instal·lació de canalització tipus Rejiband galvanitzada de mides 200x60 amb un màxim de 2 separadors inclosos. Inclou el petit material de muntatge i fixació. Tot ell en horari nocturn i redult. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació de la canalització	130		
C10	u	Subministrament, instal·lació i parxeig de tirantet s/ftp CAT6A de color groc pel sistema de Vídeo amb connectors RJ45 als dos extrems de longitud variable segons ubicació de switch. Inclou etiquetatge segons normativa de TMB i l'entrega del fitxer Excel de TMB amb la línia corresponent al nou parxeig. El port del switch sera definit per TMB durant l'obra.	614		
C11	u	Subministre i instal·lació de pressa de corrent elèctrica dins d'armari de comunicacions, consistent en afegir una presses elèctriques en powerbox existent fins a deixar-lo complet (8 endolls). Inclou el petit material de muntatge i bornes necessaries. Tot ell en horari nocturn.	26		

C12	u	Subministre i instal·lació de regleta d'endolls per a 19" dins d'armari de comunicacions connectat en powerbox o en bornes existents. Inclou el petit material de montatge i bornes necessaries. Tot ell en horari nocturn.	5		
C13		Subministrament, instal·lació i parxeig de tirantets/ftp CAT6A de color groc pel sistema de Video amb connectors RJ45 als dos extrems de longitud adequada per realitzar el parxeig del Power Injector . Inclou etiquetatge segons normativa de TMB i l'entrega del fitxer Excel de TMB amb la línia corresponent al nou parxeig. El port del switch sera definit per TMB durant l'obra.	60		
		Armari Remot Comunicacions			
		Armari Comunicacions			
AR1	u	Subministrament, suportació i instal·lació d' armari remot de comunicacions RITTAL metàl·lic, amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris segons indicacions del plec. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret o astial amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou l'ensamblatge segons documentació de TMB inclosa en l'annex de totes les referències de forma que es consegueixi un sistema funcional. La caixa estara formada per totes les referències indicades en el plec i sera la versió metàl·lica. El Switch està inclòs en la partida d'equips de xarxa d'aquest plec	10		
AR2	u	Connexió a terra d'armaris, quadres, perimetral i tots aquells elements que ho requereixin de la nova instal·lació. Inclou cable i tot el petit material necessari per la seva correcta execució.	10		
AR3	m	Safata portacables reixa de varilla electrosoldada d'acer bicromanat, de 100X60 mm, amb 2 separadors. Inclou la part proporcional d'accessoris i suports, col·locada realitzant la perimetral de la nova cambra auxiliar.	24		
AR4	u	Subministre, disseny, instal·lació i mecanització de màstil o suport per a suportar l'armari de Comunicacions Remot de la longitud i inclinació necessària segons indicacions de TMB. Inclou la correcta fixació a sostre o paret així com la fixació de la caixa al mastil amb els suports necessaris.	10		
		Armari Remot Comunicacions			
		Baixa Tensió			

AR5	u	Conjunt d'interruptor automàtic magnetotèrnic de 10 A/C d'intensitat nominal, tripolar, de 25 KA de poder de tall, model C60L, amb bloc diferencial model vigi C60 tripolar, 30 mA, 63A, classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre general a panells 2c/2nc, incloent part proporcional de cables de potència i senyal, connectats a circuit intern de l'automàtic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca WAGO o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessàries en l'armari per a la instal·lació de la nova protecció de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclos treball nocturn i reduït	10		
AR6	m	Cable amb conductor de coure (Classe 2 o Classe 5), designació R Z1 0,6/1 KV 3X10 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclos transport a obra, estesa en qualsevol tipus de canalització, desmuntatge i muntatge de cel ras en cas necessari, marcatge indeleble i material auxiliar necessari	2600		
AR7	m	Conductor de coure nu , unipolar d' 1x35 mm² , muntat superficialment, inclos material auxiliar necessari	50		
AR8	u	Caixa de derivació quadrada de xapa d'acer embotida amb tractament superficial de pintura EPOXI, de 125x125x50 mm, i borns tipus CLEMA-CEP de WAGO o equivalent, incloses premsaestopes i material auxiliar de fixació i ancoratge. els borns aniran fixats a la caixa i aquesta disposarà de l'etiquetatge corresponent.	10		
AR9	u	Confecció i/o actualització de plenols AS-BUILT en paper i en format Autocad, segons especificacions de metro. S'inclou: plànols de planta de les dependències amb la ubicació dels diferents consums, esquemes unifilars, actualització de tots els esquemes existents i memòria de especificacions de tots els materials instal·lats (inventari).	10		
AR10	u	Confecció de projecte segons el vigent REBT i legalització de tota la instal·lació elèctrica realitzada davant de l'organisme oficial competent (EIC). Incloent-hi posterior lliurament a FMB d'una còpia de tota la documentació resultant (còpia visada del projecte, certificat d'instal·lació elèctrica, certificat de direcció i acabament d'obra, certificat d'inspecció inicial amb qualificació de resultat favorable). S'inclou l'aixecament i elaboració de plànols i esquemes nous per la legalització, sense el suport dels plànols actuals de FMB en cas de no estar disponibles.	10		
		Armari Remot Comunicacions			
		FO			

AR11	m	Subministrament i estesa de cablejat de FO multimode OM3 de 6 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halogens, tipus TMB, codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de boveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	5000		
AR12	u	Subministrament i instal·lació de 1 panell distribuïdor de FO OM3 per rack de 19" de 24 posicions, instal·lat en la CCP. El repartidor contindrà els encaradors corresponents a les 24 posicions i també vindrà amb els 24 pigtaïls adequats per a realitzar les fusions amb la Fibra. Inclou també el subministre i instal·lació d'un passafils d'una unitat d'alçada. Tot ell tipus Fibercom o similar. Inclou l'etiquetatge segons auditoria de FO i la indicació d'OM3.	10		
AR13	u	6 fusions a extrem i extrem d'una FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 12 fusions per cada unitat.	10		
AR14	u	Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 6 noves fibres instal·lades.	10		
AR15	u	Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO Bifibra Multimode OM3 de color aqua de longitud necessària. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat	40		
		Cambra Auxiliar Reduïda (Armari Mural)			
		Comunicacions			
AM1	u	Subministrament i instal·lació d' armari RITTAL , model DK 7721.735 de 21u d'alçada en 19", amb porta de vidre i amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris per poder instal·lar en el seu interior electrònica i cablejat de diferents tipus. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou el Powerbox complet amb els 8 endolls en el seu interior totalment cablejats i connectats. El Switch està inclòs en la partida d'equips de xarxa d'aquest plec.	1		
AM2	m	Connexió a terra d'armaris , quadres, perimetral i tots aquells elements que ho requereixin de la cambra de auxiliar. Inclou cable i tot el petit material necessari per la seva correcta execució.	1		

AM3	m	Safata portacables reixa de varilla electrosoldada d'acer bicromanat, de 200X60 mm, amb 2 separadors. Inclou la part proporcional d'accessoris i suports, col·locada realitzant la perimetral de la nova cambra auxiliar.	25		
		Cambra Auxiliar Reduïda (Armari Mural)			
		Baixa Tensió			
AM4	u	Conjunt d'interruptor automàtic magnetotermic de 25 A/C d'intensitat nominal, bipolar, de 25 KA de poder de tall, model C60l, amb bloc diferencial model vigi c60 tripolar, 300 mA, 63A, classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre general a panells 2c/2nc, incloent part proporcional de cables de potencia i senyal, connectats a circuit intern de l'automàtic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca WAGO o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessàries en l'armari per a la instal·lació de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclou treball nocturn i reduït	1		
AM5	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 KV 4x25 segons UNE 21123, tipus Exzhellent de Grupo General Cable o equivalent, inclou transport a obra, estesa en qualsevol tipus de canalització, desmuntatge i muntatge de cel ras en cas necessari, marcatge indeleble i material auxiliar necessari	250		
AM6	m	Safata metàl·lica de planxa d'acer galvanitzat amb acabat exterior de pintura EPOXI, no perforada de 200x100 mm amb tapa tipus BCR de CIMEL o equivalent, amb part proporcional de suports i separador (BT/Coms) i material auxiliar, inclou transport a obra i muntatge superficial, tot seguint plec prescripcions de FMB.	20		
AM7	m	Conductor de coure nu, unipolar d' 1x35 mm² , muntat superficialment, inclou material auxiliar necessari	15		
AM8	u	Subministrament i instal·lació de protecció Magnetotèrmica 2 pols 10A corba C amb diferencial associat tipus Vigi de 30mA Classe A SuperInmunizat de la marca SCHNEIDER dins de quadre elèctric existent per a nou Powerbox.	3		
AM9	u	Confecció de projecte segons el vigent REBT i legalització de tota la instal·lació elèctrica realitzada davant de l'organisme oficial competent (EIC). Inclouent-hi posterior lliurament a FMB d'una còpia de tota la documentació resultant (còpia visada del projecte, certificat d'instal·lació elèctrica, certificat de direcció i acabament d'obra, certificat d'inspecció inicial amb qualificació de resultat favorable). S'inclou l'aixecament i elaboració de plànols i esquemes nous per la legalització, sense el suport del plànols actuals de FMB en cas de no estar disponibles.	1		
		Cambra Auxiliar Reduïda (Armari Mural)			
		FO			

AM10	m	Subministrament i estesa de cablejat de FO multimode OM3 de 12 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halogens, tipus TMB, codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de boveda i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	400		
AM11	u	Subministrament i instal·lació de 2 panells distribuïdors de FO OM3 per rack de 19" de 24 posicions. Un instal·lat a la CCP i l'altre a la cambra auxiliar. Inclou també el subministre i instal·lació dels 2 passafils. Tot ell tipus Fibercom. Inclou l'etiquetatge segons auditoria de FO i la indicació d'OM3	1		
AM12	u	12 fusions a extrem i extrem d'una FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 24 fusions per cada unitat.	1		
AM13	u	Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 12 noves fibres instal·lades.	1		
AM14	u	Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO Bifibra Multimode OM3 de color aqua de longitud necessària. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat	4		
		Equips de xarxa			
		Comunicacions			

X1	u	Subministre, instal·lació, connexió, posta en marxa i configuració de Switch: CISCOC9200L-48P-4G-E, amb el petit material necessari i fixat correctament dins del rack format per les diferents referències: C9200L-48P-4G-E 4 x òptiques Cisco GLC-SX-MMD (en NGA i SW i configuració) 4 Tirantets de fibra MM Llicència DNA Essentials pel switch (Cisco obliga a comprar l'equip amb la llicència, associada a Smart Account de TMB.cat) Suport SMARTNET 8x5xNBD a activar el dia de la posta en producció del switch. (Aquest suport es comprarà el dia en que es posi en producció el Switch) Instal·lació, configuració, posta en marxa i proves de validació segons requeriments de TMB Integració del switch en les eines de gestió de TMB Manteniment del switch durant el primer año a partir del pas a producció de l'equip Fitxa d'instal·lació en un fitxer Word segons requeriments de TMB Excel amb format CMDB per a donar d'alta l'equip en els equips de l'inventari de TMB	4		
X2	u	Subministre, instal·lació, connexió, posta en marxa i configuració d'un mòdul stack doble: C9200L-STACK-KIT	4		
X3	u	Migració de tots els serveis d'un switch actual a un nou switch dins del mateix rack al realitzar l'stack. Inclou el canvi de switch de tots els tirantets de coure, elèctric i fibra. Inclou la retirada del Switch desconnectat i transport fins a on TMB indiqui en cada cas.	4		

X4	u	Subministre, instal·lació, connexió, posta en marxa i configuració de Switch: IE-3500-8P3S-E amb font d'alimentació i ampliació 8 ports mecanitzat, alimentat amb petit material i fixat correctament dins del rack AR format per les diferents referències: IE-3500-8P3S-E PWR-IE240W-PCAC-L= IEM-3500-8P= 4 x òpticas Cisco GLC-SX-MMD (en NGA i SW i configuració) 4 latiguillos de fibra MM Licencia para Cisco Prime Infrastructure Soporte SMARTNET 8x5xNBD a activar el día de puesta en producción del switch. (Este soporte se comprará el día en que se ponga en producción el Switch) Instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas de validación según requerimientos de TMB Integración del switch en las herramientas de gestión de TMB Mantenimiento del switch durante el primer año a partir del paso a producción del equipo Fitxa de instal·lació en un fitxer Word segons requeriments de TMB Excel con formato CMDB para dar de alta los equipos en nuestro inventario	10		
X5	u	Subministre, fixació amb velcro dins d'armari AR, instal·lació i connexionat elèctric d'equip Power Injector AIR.PWRINJ6 CISCO referència AIR-PWINJ6=. Inclou el petit material de muntatge, cable i bornes necessaries per a deixar-lo correctament alimentat. Tot ell en horari nocturn.	30		
		Muntatge Vídeo IP			
		Comunicacions			
VI1	u	Subministrament, instal·lació i posta en servei de camera de vídeo IP Bosch NBN-65023-B de 1920x1080p60, 2MPx, HDR, 24VAC i sensor CMOS 1/2,8" o equivalent en el model actual a l'execució d'aquest projecte per que s'hagi descatalogat, certificada en els sistemes de vídeo del Consolidador de Indra i els NVR's de Lanaccess i homologada per TMB, Full HD amb objectiu varifocal de 4 a 12mm dins de la carcassa tipus Metro ja existent a les estacions o tunel, alimentada per POE, <i>totalment configurada i correctament enfocada</i>. Inclusa Garantia de 5 anys amb canvi de camera immediat en cas d'avaria.	125		

VI2	u	Subministrament, instal·lació, i posta en servei dins de la carcassa de una camera IP de nova generació AVIGILON 2.0C-H6X-B + òptica COMPUTAR i-CS ref. AG3Z2812KCS-MPWIR-MSI , amb lent de 2,8-8,5 mm f/1.2, 5 MP (o equivalent certificada en els sistemes de vídeo del Consolidador de Indra i els NVR's de Lanaccess i homologada per TMB), amb objectiu varifocal de 3 a 9mm dins de la carcassa tipus Metro, alimentada per POE, <i>totalment configurada i correctament enfocada</i> . Inclou Garantia de 5 anys amb canvi de camera immediat en cas d'avaria.	10		
VI3	u	Subministrament, instal·lació, i posta en servei dins de la carcassa de una camera IP de nova generació AXIS P1385 + òptica COMPUTAR i-CS ref. AG3Z2812KCS-MPWIR-MSI , amb lent de 2,8-8,5 mm f/1.2, 5 MP (o equivalent certificada en els sistemes de vídeo del Consolidador de Indra i els NVR's de Lanaccess i homologada per TMB), amb objectiu varifocal de 3 a 9mm dins de la carcassa tipus Metro, alimentada per POE, <i>totalment configurada i correctament enfocada</i> . Inclou Garantia de 5 anys amb canvi de camera immediat en cas d'avaria.	172		
VI4	u	Verificació de la configuració, ajust, proves i posta en servei de les cameres de video IP de l'estació. Les estacions es posaran en servei individualment per tant s'haurà de valorar les nits de configuració per cadascuna de les estacions, Inclou la l'especialista que estarà a lloc central de Sagrera coordinant i verificant cadascuna de les nits de migració la posta en servei de les cameres.	27		
VI5	u	Configuració i alta de càmera d'estació al Consolidador de video de TMB. Les estacions es posaran en servei individualment per tant s'haurà de valorar les nits de configuració per cadascuna de les estacions	135		
VI6	u	Configuració i alta de les noves càmeres d'estació al smartmonitor i NVR de l'estació de TMB. Les estacions es posaran en servei individualment per tant s'haurà de valorar les nits de configuració per cadascuna de les estacions	27		
VI7	u	Configuració i proves dels switxos corporatius de la xarxa MPLS per la posta en servei de les cameres IP	1		

VI8	u	Subministrament i instal·lació i posta en servei, inclosa la seva configuració de un NVR ONVIF Onsafe R-HMCluster-3-12H6TB de Lanaccess , per gravació de 120 càmeres durant un mínim de 12 dies amb un BW de promig de 2 Mbits/s, HDD especials de video de 6 TB en RAID1 i tot el sw necessari per comunicar-se amb el plugin ONVIF del Consolidador de video, . Suport de fins 150 càmaras IP, 3 procesadors interns, font de alimentació redundant y 12 discos durs de 6TB. Configurat en failover per assegurar en cas de fallada general, queun altre NVR passa a gravar les cameres del caigut (sistema de seguretat en cas de caiguda d'un del videogravadors). Inclou safata fixe Rittal 7145035 DK 19 409x500mm RAL 7035 instal·lada per reforç a la subjecció del NVR.	3		
VI9	u	Subministrament de un sensor intel·ligent de videovigilancià per antiintrusió AVIGILON, totalment compatible amb el sistema central d'antiintrusió de Metro, format per modul visualització de 3MP de 3,7 mm, cpu modular específica d'analítica de nova generació i cable per la interconnexió Conté : 1- Mòdul 3C-H5MOD-RP4 : Image module de 3MP, H5A Mod, WDR, 3.7mm Fixed Pinhole Lens, f/2.5, Right Angle 2 - H5A-MOD-2P : 2 Port H5A Modular Main Unit, Next-Generation Analytics 3- CBL2M-1001 : 2m (6 ft) HD BNC Cable for Modular sensor	2		
VI10	u	Subministrament, instal·lació, i posta en servei d'un AINVR per Antiintrusió homologat per TMB AVIGILON AINVR-VAL-12TB-EU, inclosa la seva font d'alimentació de reforç d'extracció en calent.	1		
VI11	u	Subministrament de 1 llicència/camera video de connexió al AINVR ACC7-ENT	50		
VI12	u	Subministrament, instal·lació, i posta en servei d'un Servidor AI Appliance de analítica de video per cameres del tipus VMA-AIA2-CG2-EU amb 30 llicències d'AI ACC7-VAC incloses	1		
VI13	u	Subministrament de 1 llicència/camera d'analítica antiintrusió AAC7-VAC per canal	20		
VI14	u	Subministrament, instal·lació i estesa de pont de 10 m SFTP CAT 6 color "groc" entre tarjas de NVR i switch MPLS dins de les cameres de comunicacions. Inclou etiquetatge corporatiu a ambdós costats i actualització excel de cablejat estructurat de TMB.	9		
VI15	u	Partida d'Actualització de planols de càmeres al Consolidador de video a partir dels ja existents o nous planols CAD actualitzats que subministrarà TMB, alla on sigui necessari.	26		

VI16	u	Subministrament, instal·lació de carcassa antivandàlica d'interior de vidre laminat tipus Metro (Ref. Dover Solutions) amb suport tipus Metro reforçat (de ferrer) de paret o sostre (curt o llarg), amb clau unificada, amb aïllament de la càmera muntada superior a 500 V,	5		
		Desmuntatge			
		Comunicacions			
D1	u	Retirada del cablejat coaxial associat a una càmera desde la CCP i la càmera de video. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de boveda i tot el necessari per a retirar el cable completament entre els dos punts. Inclou la retirada de tubs o canalitzacions on ja no siguin necessaris. Inclou el sellament amb material ignífug del forat realitzat pel pas dels cables en cas necessari. S'entregarà fitxa indicant el cablejat retirat i distància retirada i fotografia del material retirat per a poder-ho revisar. Tot ell en horari nocturn i reduït o en horari diurn segons indicacions de TMB. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat. Revisió amb la Direcció d'Obra de la correcta retirada del cablejat fora de servei.	307		
D2	u	Retirada del panell de BNCs de la CCP i tot el cablejat associat. Sanejament de tot el cablejat associat que resti en funcionament.	27		
D3	u	Retirada dels còdecs de video i de la seva alimentació, en una estació. Sanejament de tot el cablejat associat que resti en funcionament, deixant només els còdecs que porten les càmeres del interior dels ascensors	50		
D4	u	Unitat de desmuntatge de càmera analògica existent dins de la carcassa, inclosa la retirada de FA de càmera. Inclou retirada de la FA de l'interior de la carcassa i neteja a fons del vidre de la carcassa per dins i per fora, així com el reetiquetatge amb Brady del identificador de carcassa si és necessari. Transport de la càmera desmuntada fins a dependències de TMB.	307		
D5	u	Retirada de cable d'alimentació de la càmera de video analògica fins la caixa d'alimentació de video (ubicada normalment a <5m de la càmera), inclos tub coarrugat grapat sobre fals sostre. Inclou subministrament i instal·lació de un "tap" metàl·lic/pvc a la carcassa de la càmera del racord corresponent per tancar antiga entrada alimentació per retirada del tub.	307		
Altres					
		Altres			
		Documentació			
A1	u	Documentació i actualització de tots els documents excels de cablejat estructurat de TMB amb el nou cablejat.	1		

A2	u	Documentació en planells CAD existents de TMB de la ubicació de totes les noves cambres, armaris remots, dispositius, càmares de video, etc. Documentació en planell de planta de l'estació del recorregut del cablejat per la mateixa. Reportatge fotogràfic de cada ubicació on s'ha instal·lat un nou element en cambra comunicacions o auxiliar, o cotxera. Reportatge fotogràfic de l'obra.	1		
A3	u	Subministrament, instal·lació, configuració i alta en els sistemes corporatius de TMB : GIS, SAP i VMS de les noves càmeres necessaris per cobrir la/es nova/es zona/es de l'estacions de L4	1		
A4	u	Contractació d'assistència tècnica especialitzada en configuració del Consolidador per fer el seguiment i verificació de la posta en servei les cameres de les estacions en horari nocturn a fi i efecte de assegurar la continuïtat del servei de video cada nit que es faci migració.	25		
		Altres			
		Obra			
A5	u	Contractació dels mitjans d'elevació necessaris per a la realització dels treballs que ho requereixin segons la normativa vigent de PRL. Aquests mitjans poden estar formats per plataforma elevadora o andami, segons les necessitats de l'instal·lador i segons l'indicat en el Pla de Seguretat i Salut. Es demanarà l'homologació de l'andami, del montatge del mateix, i l'homologació i documentació de l'elevadora per poder entrar en les dependències de TMB.	1		
A6	u	Subministre i instal·lació de forat pasamurs de mides aprox 150x60mm amb arrebossat de paret, pintura i sacs intumescents HILTI REF. 2007446 o similar. El forat permetre el pas de cablejat per forjats i tabics, segons sigui necessari per a la realització de nous passos de cablejats	3		
A7	u	Realització de replanteig exhaustiu de cada ubicació per la definició exacta del punt on instal·lar cada caixa de video. càmara de video i cada cambra de comunicacions auxiliar o armari de comunicacions. Replanteig per a la definició dels passos de cablejat necessaris i canalitzacions necessaries o existents. Aquest replanteig podrà ser en horari diürn o nocturn segons indicacions de TMB (tècnic mitjà o superior). Inclou un informe amb un reportatge fotogràfic de totes les ubicacions de punts de dades i equipament de comunicacions	27		
A8	u	Realització de replanteig exhaustiu de cada ubicació al final de la instal·lació de tot l'equipament. Aquest replanteig podrà ser en horari diürn o nocturn segons indicacions de TMB (tècnic mitjà o superior). Inclou un informe amb un reportatge fotogràfic de totes les ubicacions de punts de dades i equipament de comunicacions	27		

A9	u	Incloure en el projecte d'execució de l'obra, un Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (EGR), amb el contingut establert per normativa. Es pot utilitzar el model normalitzat de l'Agència de Residus de Catalunya, disponible telemàticament.	1		
A10	u	Partida de Seguretat i salut de l'obra, s'inclou elaboració del Pla de Seguretat i tot el que requereixi el coordinador, més els EPI's de l'obra	1		
A11	u	Partida alçada a justificar per imprevistos i vicis ocults relacionats amb la instal·lació del cablejat o ubicació dels punts de dades i armaris de comunicacions en l'obra valorada en 3000€	1		
		CCP			
		Elèctric			
C1	u	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE QUADRE METÀL·LIC DE SUPERFÍCIE CLASSE II PELS SERVEIS CRÍTICS DE LA CAMBRA DE COMUNICACIONS DE L'ESTACIÓ A DECIDIR DURANT LA FASE DE PROJECTE, MARCA SCHNEIDER AMB PORTA TRANSPARENT, MODEL PRISMA PLUS G DE 650x600x260MM SEGONS ELS ESQUEMES TIPUS ADJUNTS A PROJECTE. QUEDA INCLÒS PANY DE CLAU TRIANGLE MASCLE 7MM, UN DISTRIBUÏDOR DE FASES DE TETRAPOLAR 125A (ICC=20KA), BARRA DE TERRES, ETIQUETATGE DE TOTES LES SORTIDES I FRONTAL DEL QUADRE AMB PLACA DE BAQUELITA NEGRE AMB LLETRE DE COLOR BLANC, ETIQUETATGE DELS CABLES I BORNES, 5 PROTECCIONS SCHNEIDER ELECTRIC MAGNETOTÈRMiques CORVA 'C' (C60N) AMB DIFERENCIAL VIGI INSTANTANI CLASSE 'A' SUPER INMUNITZAT 2P Ó 3P, UN INTERRUPTOR SECCIONADOR EN CARREGA DE 63A, BORNES TIPUS CEP WAGO FIXATS EN GUIA DIN EN L'ÚLTIMA FILA NECESSARIS PER DISTRIBUIR LES SORTIDES I ENTRADES AL QUADRE, ACCESSORIS DE MUNTATGE I FIXACIÓ PER TAL DE MANTENIR EL GRAU D'ESTANQUITAT DE LA CAIXA AMB CINTA SELLADORA M1 O SIMILAR, DEIXANT-LA COMPLETAMENT ACABADA, CONNECTADA I FUNCIONANT. Inclou els contactes auxiliars de totes les proteccions cablejades fins a bornes en el quadre. Les proteccions seran les següents: C60N +VIGI C32/0,3A "SI" C60N +VIGI C6/0,03A "SI" C60N +VIGI C10/0,03A "SI" C60N +VIGI C10/0,03A "SI" C60N +VIGI C10/0,03A "SI"	2		

C2	u	SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ DE QUADRE METÀL·LIC DE SUPERFÍCIE CLASSE II PELS SERVEIS SAI DE LA CAMBRA DE COMUNICACIONS DE L'ESTACIÓ A DECIDIR DURANT LA FASE DE PROJECTE, MARCA SCHNEIDER AMB PORTA TRANSPARENT, MODEL PRISMA PLUS G DE 1050x600x260MM SEGONS ELS ESQUEMES TIPUS ADJUNTS A PROJECTE. QUEDA INCLÒS PANY DE CLAU TRIANGLE MASCLE 7MM, UN DISTRIBUÏDOR DE FASES DE TETRAPOLAR 125A (ICC=20KA), PROTECCIÓ SOBRETENSIONS CLASSE 3 PHOENIX CONTACT, BARRA DE TERRES, ETIQUETATGE DE TOTES LES SORTIDES I FRONTAL DEL QUADRE AMB PLACA DE BAQUELITA VERMELLA AMB LLETRA DE COLOR NEGRE, ETIQUETATGE DELS CABLES I BORNES, 16 PROTECCIONS SCHNEIDER ELECTRIC MAGNETOTÈRMiques CORVA 'C' (C60N) AMB DIFERENCIAL VIGI INSTANTANI CLASSE 'A' SUPER INMUNITZAT 2P Ó 3P, UN INTERRUPTOR SECCIONADOR EN CARREGA DE 63A, BORNES TIPUS CEP WAGO FIXATS EN GUIA DIN EN L'ÚLTIMA FILA NECESSARIS PER DISTRIBUIR LES SORTIDES I ENTRADES AL QUADRE, ACCESSORIS DE MUNTATGE I FIXACIÓ PER TAL DE MANTENIR EL GRAU D' ESTANQUITAT DE LA CAIXA AMB CINTA SELLADORA M1 O SIMILAR, DEIXANT-LA COMPLETAMENT ACABADA, CONNECTADA I FUNCIONANT. Inclou els contactes auxiliars de totes les proteccions cablejades fins a bornes en el quadre. Les proteccions seran 16 i seran les següents: C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C6/0,03A "SI" C60N +VIGI C10/0,03A "SI" C60N +VIGI C6/0,03A "SI" C60N +VIGI C10/0,03A "SI" C60N +VIGI C10/0,03A "SI" C60N +VIGI C25/0,3A "SI" C60N +VIGI C25/0,3A "SI" C60N +VIGI C25/0,3A "SI" C60N +VIGI C10/0,3A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI" C60N +VIGI C16/0,03A "SI"	2		
----	---	---	---	--	--

C3	u	Subministre, instal·lació i posta en servei de conjunt d'interruptor automàtic magnetotermic de 25 A/C d'intensitat nominal, bipolar, de 25 KA de poder de tall, model C60I, amb bloc diferencial model vigi c60 tripolar, 300 mA, 63A, classe A, selectiu, superimmunitzat, i contactes interruptor i auxiliars, per a sortida de quadre general a pannels 2c/2nc, incloent part proporcional de cables de potencia i senyal, connectats a circuit intern de l'automatic del quadre, en colors normalitzats, borns tipus clema-cep marca WAGO o equivalent, retolació de frontis, cables i borns, així com les modificacions i mecanitzacions necessaries en l'armari per a la instal·lació de la nova protecció i/o borners, tot segons les especificacions del plec de prescripcions tècniques, connexionat, provat i verificat, inclos treball nocturn i reduït	2		
C4	m	Subministre i instal·lació de cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 KV 4x60 segons UNE 21123, tipus Exzhellent de Grupo General Cable o equivalent, inclos transport a obra, estesa en qualsevol tipus de canalització, desmuntatge i muntatge de cel ras en cas necessari, marcatge indeleble i material auxiliar necessari	200		
C5	m	Subministre i instal·lació de cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 KV 3x4 segons UNE 21123, tipus Exzhellent de Grupo General Cable o equivalent, inclos transport a obra, estesa en qualsevol tipus de canalització, desmuntatge i muntatge de cel ras en cas necessari, marcatge indeleble i material auxiliar necessari	200		
C6	m	Safata metal·lica de planxa d'acer galvanitzat amb acabat exterior de pintura EPOXI, no perforada de 200x100 mm amb tapa tipus BCR de CIMEL o equivalent, amb part proporcional de suports i separador (BT/Coms) i material auxiliar, inclos transport a obra i muntatge superficial, tot seguint plec prescripcions de FMB.	20		
C7	m	Conductor de coure nu , unipolar d' 1x35 mm² , muntat superficialment, inclòs material auxiliar necessari	15		
C8	u	Confecció de projecte segons el vigent REBT i legalització de tota la instal·lació elèctrica realitzada davant de l'organisme oficial competent (EIC). Incloent-hi posterior lliurament a FMB d'una còpia de tota la documentació resultant (còpia visada del projecte, certificat d'instal·lació elèctrica, certificat de direcció i acabament d'obra, certificat d'inspecció inicial amb qualificació de resultat favorable). S'inclou l'aixecament i elaboració de plànols i esquemes nous per la legalització, sense el suport del plànols actuals de FMB en cas de no estar disponibles.	2		
		CCP			
		Varis			

C9	m	Retirada de caixa de paret prolongació de la Gigabit i retirada de tot el cablejat associat i FO en cas necessari. Trasllat de l'equip de MOUTV a rack de comunicacions existent. Cablejat dels 2 punts de dades RJ45 s/ftp CAT6A dels cartells del MOUTV fins a repartidor existent. Fusions FO en cas necessari en el trasllat de l'equip MOUTV	2		
C10	u	Subministrament i instal·lació d' armari RITTAL, model TMB-8428P de dimensions 800X800X2200 (RACK 19"), amb portes perforades dobles de 40cm cada una i amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris per poder instal·lar en el seu interior electrònica i cablejat de diferents tipus. Inclou el Powerbox complet amb els 8 endolls en el seu interior totalment cablejats i connectats. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació al terra.	1		
C11	u	Connexió a terra d'armaris, quadres, perimetral i tots aquells elements que ho requereixin de la cambra de comunicacions. Inclou cable i tot el petit material necessari per la seva correcta execució.	2		

8 CRITERIS MEDIAMBIENTALS

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 anàlisi 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.

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.

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.

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.

Els residus s'han de mantenir en condicions adequades i s'han de separar per fraccions, segons indica la normativa d'aplicació.

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.

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.).

S'han de seleccionar els materials constructius més sostenibles, com per exemple materials de senyalització horitzontal, que compleixin els criteris establerts en alguna de les ecoetiquetes tipus I.

9 ANNEXES

9.1 ANNEX 1 – TAULA DE REQUISITS

REQUISIT	COMPLIMENT	IDENTIFICACIÓ EN LA MEMÒRIA TÈCNICA (capítol) Documentació Sobre 2
Requisit 1	SI/NO	-----
Requisit 2	SI/NO	-----

El licitador presentarà les taules en el format anterior amb la següent informació:

- **REQUISIT:** Correspon al número d'identificació dels requisits del present Plec de Característiques Tècniques.
- **COMPLIMENT:** SI/NO, indicant si es contempla el compliment o no del requisit concret.
- **IDENTIFICACIÓ EN LA MEMÒRIA TÈCNICA (capítol):** Capítol del document de la Memòria Tècnica, lliurada pel licitador en el Sobre 2, on es dona compliment al requisit concret.

9.2 ANNEX 2: EQUIPAMENT HOMOLOGAT PER TMB

Càmeres de vídeo IP Bosch

Les càmeres de vídeo IP, hauran de ser **compatibles** amb l'actual sistema de vídeo IP de TMB.

Tenint en compte que l'actual sistema central de vídeo, el Consolidador de Indra ja es un sistema obsolet (ja està tancat a cap nova integració i/o modificació), i que no es un sistema que compleixi totalment amb el standard ONVIF, s'hauran de subministrar les càmeres adients homologades proposades pel se correcte funcionament en el sistema. D'altre manera no es podrien posar en servei.

Per aquest motiu la càmeres presentades hauran d'estar Certificades pels corresponents fabricants en el seu correcte funcionament dins sistema centralitzat de vídeo de TMB, format pel Consolidador de vídeo de Indra Seguretat i els NVR's de Lanaccess.

TMB validarà aquesta certificació en el seu sistema, amb la revisió del correcte funcionament de la càmera al seu sistema de vídeo.

Les dues actuals càmeres homologada per TMB que s'adequa a les necessitats actuals i futures de TMB per aquest projecte son les càmeres Bosch Dinion Starlight **NBN-65023-B** i la **AVIGILON box 2.0C-H5A-B2**

El segon tipus de càmeres mes dedicades a analítica de imatge i antiintrusió, càmeres denominades de punt singular, s'ubicaran a llocs concrets que ja s'especificaran en la seva fase de replanteig del projecte un cop adjudicat.

Les càmeres presentades hauran d'acomplir amb les següents característiques tècniques en els diferents àmbits de : analítica de vídeo, seguretat de dades, Normatives i Certificacions, codificació, sensors, imatge, lents i focus, protocols de xarxa, protocols de seguretat del la transmissió de vídeo, integració, connexions i altres àmbits.

Per càmera Bosch :

La codificació nativa serà H264 amb un sensor amb un mínim de resolució Full HD - 1920x1080 a 60 fps, 2MP

- a.1 - Es podran alimentar per POE -802.3af (802.3at tipus 1)- i per 24Vac, simultàniament. El consum d'energia serà <7,3W
- a.2 - Disposaran d'un sensor CMOS de mínim 1/2,8" amb tecnologia de Reducció Dinàmica Intel·ligent de Soroll (IDNR) amb una relació senyal-soroll S/N >55 dB o superior.
- a.3 - Es podrà fer un ajustament fi de l'enfoc de manera remota i automàtica. Disposarà de motor de desplaçament del CCD per ajust remot de l'enfoc. En la pròpia càmera també disposarà de boto per enfoc automàtic en camp.
- a.4 - Seran càmeres ONVIF Profile S, T i G (acompliran normativa ONVIF EN 50132-5-2:2011/AC:2012). Ha de funcionar amb comandes CGI/API , per RCP+ i amb compatibilitat GB/T 28181
- a.5 - Disposaran de funció flip a 90º/180º/270º. Regularà el gir de la imatge automàticament.
- a.6 - La càmera ha de permetre la sortida de vídeo codificat per xarxa i la sortida de senyal de vídeo analògica CVBS de forma simultània.
- a.7 - Seran Dia/Nit amb filtre mecànic i de tall IR (IRC)

- a.8 - El sensor serà de format 16x9 tot i que disposarà de diferents formats de codificació en funció de la resolució que s'esculli.
- a.9 - Disposarà de detecció de posició angular respecte el terra. Portarà incorporat un sensor giroscòpic
- a.10 - Alta sensibilitat a la llum. Color fins 0,0069 lux i B/N 0,0008 lux (3100K, reflectivitat del 89%, 1/25, F1.2, 30IRE) –ja especificat anteriorment-, amb correcció tonal.
- a.11 - Sistema de control de exposició de contrallums de màxima rapidesa i efectivitat (Intelligent Auto Exposure)
- a.12 - Admetrà targetes d'emmagatzament tipus micro SDHC (32 Gb) i microSDXC classe 6 o superior (2Tb) per permetre en cas necessari la gravació en local.
- a.13 - Admetrà passwords sense cap tipus de limitació (en quan a de combinació de lletres i números, caràcters, longitud de la paraula, etc).
- a.14 - Disposarà d'entrada i sortida d'àudio bidireccional, amb reducció de soroll.
- a.15 - Disposarà d'entrades i sortides d'alarmes
- a.16 - Disposarà de Intelligent Streaming i Intelligent Dynamic Noise Reduction per millorar carrega de la xarxa i mínim cost d'emmagatzematge de les imatges que es guardin.
- a.17 - Disposarà de codificació basada en zones (fins a 8) per reducció del ample de banda de la transmissió
- a.18 - Alta qualitat de imatge en qualsevol condició d'il·luminació amb Dinamyc Noise Reduction.. Fins 120 dB en High Dinamyc Range (mode HDR,10-bit, 3 exposicions) i 110dB en Wide dinamyc Range mesurat sota l'estàndard IEC 62676 Apartat 5
- a.19 - Modus predeterminats d'escenes programables per dia i nit.
- a.20 - Quàdruple flux de vídeo 2xH264, MJPEG i I-frame amb high, main & baseline perfil·le
- a.21 - Detall de regions d'interès dins de la pròpia imatge (resolució especial per aquestes zones) i seguiment automàtic del moviment dels objectes dins aquestes zones.
- a.22 - Essential vídeo anàlisi EVA amb 14 regles d'alarma combinables en paral·lel (fins a 8 simultànies) . Creuament de línies, "merodeo", objecte abandonat/sostret, estimació de densitat de multitud, ocupació, comptatge de persones, entre d'altres
- a.23 - Dimensiones càmera similars a 78 × 66 × 140 mm (Am. X Al. x Lla.) , sense lent . Part inferior aïllada del terra. Sense PVC en tota la coberta.
- a.24 - Ports de connexió dins de la xarxa sense cap limitació (totalment lliures a escollir per part de l'usuari).
- a.25 - Per exigència del Consolidador de vídeo, en el flux de vídeo H264 transmès via RTSP/RTP, per la càmera s'ha de incloure la descripció de vídeo H264 com un NAL sps i un NAL pps abans d'enviar cada frame I.
- a.26 - El MTBF de les càmeres serà superior a 600.000 hores de funcionament.
- a.27 - Per la transmissió de imatges en multicast a la xarxa de TMB les càmeres funcionaran amb protocol multicast IGMP V3

Cara al futur pròxim del sistema de vídeo i per treure el màxim rendiment de les càmeres en quan a anàlisi de vídeo la càmera ha d'acomplir amb el següent :

- a.28 - Anàlisi de vídeo incorporat (embeded) en especial estimació de densitat de multitud, Comptatge de persones i seguiment 3D, amb regles d'alarma combinables en paral·lel. Fins a 14 tasques a realitzar de les que 8 es poden executar de manera simultània.

- a.29 - Ha d'estar capaç de fer Classificació d'objectes distingint entre Persones, Bicicletes, Cotxes i Camions.

Per la seguretat en la transmissió de les imatges :

- a.30 - Mòdul de plataforma de confiança (TPM). Les operacions criptogràfiques, d'autenticació i xifrat, només s'executen dins del mòdul per millor seguretat i mínima vulnerabilitat. Mòdul mes segur d'encryptació, usat habitualment en la indústria bancària.
- a.31 - Integració i compatibilitat amb Public Key Infrastructure (PKI) per garantir protecció superior contra atacs maliciosos.
- a.32 - Streaming i Reducció de Soroll Dinamic intel·ligents per millorar carregues de xarxa i minimitzar en l'emmagatzemat de les imatges.

Normatives i Certificacions

Acompliran amb les següents Normatives i Certificacions de diferents àmbits :

Qualitat de imatge :

- UL2802

Emissions electromagnètiques :

- EN 50.121-4: 2016 Aplicacions ferroviàries-CEM. Compatibilitat electromagnètica. Part 4: Emissió i immunitat de l'aparell de senyalització i telecomunicacions.
- EN55032 Multimedia -CEM
- EN55024 ETI-Immunitat
- EN 50130-5, 5:2011 classe II : Alarmes CEM i Assaig Ambiental
- EN62676.2-3 Sistemes de CCTV Protocol de Transmissió IP

Normes de resistència climatològica de la càmera :

- EN 60068-2-1 Assaig en fred durant 16H -10°C
- EN 60068-2-2 Assaig en calor seca +55°C 16h; 2-30 Calor humida 2 cicles;
- EN 60068-2-30: Calor humida (+25°C+40°C, HR93% 2 cicles)
- EN 60068-2-78: Calor humida (40°C, HR93% durant 21 dies)

D'àmbit mes mecàniques :

- EN 60068-2-6: 2008 Vibració, sinusoidal (operacional)
- EN 60068-2-6: 2008 Vibració, sinusoidal (resistència)
- EN 60068-2-27: 2009 Xoc (operacional)
- EN 60068-2-75: Assaig Impacte

Normativa ONVIF :

- EN 50132-5-2:2011/AC:2012
- EN 62676-2-3:2014

Protocols

Acompliran amb els següents protocols :

IPv4, IPv6, TCP, UDP, FTP, HTTP, HTTPS, IGMP V3, NTP, RTP/RTCP, RTSP, SNMP V3, UDP, UPnP, ARP, DHCP, APIPA, NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), QoS, LLDP, iSCSI, SOAP, Dropbox™, CHAP, i Digest authentication

Càmera Bosch Dinion Starlight NBN-65023-B

https://resources-boschsecurity-cdn.azureedge.net/public/documents/NBN_6300_Data_sheet_enUS_22838427787.pdf

Vídeo | DINION IP starlight 6000 HD

DINION IP starlight 6000 HD

www.boschsecurity.com



BOSCH
Invented for life



- ▶ Excellent low-light performance
- ▶ Built-In Essential Video Analytics to trigger relevant alerts and quickly retrieve data
- ▶ Intelligent Streaming and Intelligent Dynamic Noise Reduction for low network strains and storage costs
- ▶ Extended Dynamic Range mode to see details in bright and dark areas simultaneously
- ▶ Auto back focus for fast installation

This camera provides clear images 24/7 – even at night or under low-light conditions.

The exceptional starlight sensitivity enables this camera to work with a minimum of ambient light. The extended dynamic mode provides detailed images in scenes with challenging lighting. The camera is available in 1080p or 720p resolution versions and provides up to 60 images per second. There is a selection of high quality lenses separately available.

Functions

Exceptional low-light performance

The latest sensor technology combined with the sophisticated noise suppression results in an exceptional sensitivity in color. The low-light performance is so good that the camera continues to provide excellent color performance even with a minimum of ambient light.

Fast performance

The 60 frames per second mode provides for optimum performance in fast action scenes that ensures no critical data is lost.

High Dynamic Range

The camera has High Dynamic Range. This is based on a multiple-exposure process that captures more details in the highlights and in the shadows even in the same scene. The result is that you can easily distinguish objects and features, for example, faces with bright backlight.

The actual dynamic range of the camera is measured using Opto-Electronic Conversion Function (OECF) analysis according to IEC 62676 Part 5. This method is used to provide a standard result which can be used to compare different cameras.

Essential Video Analytics

The built-in video analysis reinforces the intelligence-at-the-Edge concept and now delivers even more powerful features. Essential Video Analytics is ideal for use in controlled environments with limited detection ranges.

The system reliably detects, tracks, and analyzes objects, and alerts you when predefined alarms are triggered. A smart set of alarm rules makes complex tasks easy and reduces false alarms to a minimum. Metadata is attached to your video to add sense and structure. This enables you to quickly retrieve the relevant images from hours of stored video. Metadata

7.1.1 Característiques càmera 2.0C-H5A-B2

Per camera específica d'analítica de imatge "punt singular"

- b.1 - Càmera tipus box amb òptica integrada en un sol cos (no intercanviable) motoritzada 3,3 – 9 mm
- b.2 - Sensor CMOS d'alta sensibilitat (0.027 lux color i 0.014 lux en B/N)
- b.3 - Tecnologia de millora d'imatge en condicions de poca llum Lightcatcher.
- b.4 - Dimensions (L. x An. x Al.) 168 mm x 76 mm x 67 mm (6,6" x 3,0" x 2,6") amb pes no superior a 0,62 Kg, amb cos d'alumini, amb revestiment de pintura en pols, negre
- b.5 - Consum màxim 7 W
- b.6 - Refresc d'imatges de 30 imatges per segon a resolució de 2 Mpix
- b.7 - Compresió H.264 HDSM SmartCodec/ H.265 HDSM SmartCodec i MJPEG (Motion-JPEG)
- b.8 - Rang dinàmic de 132 dB
- b.9 - Tecnologia HDSM SmartCodec amb mode d'escena inactiva o similar.
- b.10 - Diferents streams de vídeo simultanis en diferents resolucions
- b.11 - P-Iris
- b.12 - Alimentació a través de Ethernet (PoE), 24 V_{CA} o 12 V_{CC}
- b.13 - Consum: 7W
- b.14 - Entrada y sortida d'àudio, interface externa E/S.
- b.15 - Terminal de control RS-485
- b.16 - Captació d'àudio per entrada de micròfon y emissió d'àudio dissuasori per sortida d'àudio
- b.17 - Slot de tarja SD per a enmagatzement intern d'emergència
- b.18 - Port USB 2.0
- b.19 - Analítica de vídeo a la pròpia càmera capaç de classificar més de 50 objectes a la vegada.
- b.20 - Capacitat de classificació i distinció de persones, vehicles i subclasses (bicicletes, motocicletes, cotxes, autobusos i camions) amb una resolució d'analítica de 2Mpx
- b.21 - Analítica de detecció de mascaretes y de distància social en la pròpia càmera
- b.22 - Capacitat de detectar activitat inusual de persones i/o vehicles en una escena, diferenciant a més de l'objecte que genera la inusualitat el tipus de la mateixa (UAD)
- b.23 - Escena Inactiva. Capacitat de la càmera de modificar el seu framerate segons el moviment que hi ha a l'escena en temps real optimitzant el trànsit de xarxa y enmagatzement. Els criteris d'activació del fluxe reduït poden ser configurats per l'usuari.
- b.24 - Possibilitat de creació de fins a 64 màscares de privacitat
- b.25 - Protecció per contrasenya, xifratge HTTPS, autenticació implícita, autenticació WS, registre d'accés d'usuari, autenticació basada al port 802.1xONVIF S y ONVIF T
- b.26 - Protocols IPv6, IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, Zeroconf, ARP
- b.27 - Garantia 5 anys de fabricant, amb canvi de producte per avançat sense cost addicional.

Càmera AVIGILON 2.0C-H6X-B

La máxima flexibilidad de implementación está a su alcance con la línea de cámaras Avigilon H6X. Para ayudar a garantizar que pueda cumplir fácilmente con ciertos requisitos de privacidad o ciberseguridad, la H6X se diseñó sin micrófono incorporado ni tecnología inalámbrica para cumplir con los requisitos. Disponible en 2, 4, 6 y 8 MP, tiene una resolución de cámara para todos los entornos, ya que la H6X ofrece nuestra gama más completa de factores de forma que incluyen un domo interior y exterior, un bullet corto y largo y una caja¹. Manténgase al tanto sin esfuerzo con los videos analíticos integrados con tecnología de IA para verificar de manera proactiva los eventos críticos que ocurren en su sitio, de modo tal que pueda tomar medidas con una precisión decisiva.

FOCO DE FUNCIÓN



VIDEO ANALÍTICO ADAPTAT

Anticípese a los incidentes con la función de la cámara para detectar multitudes inusuales o una persona arrastrándose debajo de una cerca. Clasifique más objetos, como una camioneta comercial, una camioneta o un camión con soporte para eventos de analítica.²



MÁSCARA DE PRIVACIDAD DINÁMICA¹

Cumpla fácilmente los requisitos de privacidad con la capacidad de rastrear y difuminar a las personas y los vehículos que aparecen en el video, pero tenga la flexibilidad para que el personal autorizado lo remueva durante las investigaciones.



CLARIDAD CON Poca LUZ

No se pierda ni un momento en condiciones de poca luz con los modelos IR disponibles. El domo IR dividido está diseñado para tener visibilidad las 24 horas del día, los 7 días de la semana, incluso cuando el polvo se acumula en la cámara, lo que reduce la cantidad de visitas de mantenimiento.



SEGURIDAD Y CUMPLIMIENTO

Confíe en que sus datos están bien protegidos con funciones avanzadas de ciberseguridad, como un TPM integrado que cumple con FIPS 140-2 nivel 3 y Secure Boot.



DISEÑO APTO PARA EXTERIORES

Proteja el exterior desplegando el domo o bullet para exteriores excepcionalmente resistente con clasificación IK10/11, IP66/67/ IP69K y NEMA Type 4X³ para soportar impactos, agua, corrosión y más.



CONFORMIDAD CON ONVIF[®]

Integre fácilmente con las infraestructuras ONVIF existentes a través de Perfil S y T. Busque, represente y recupere grabaciones periféricas con Perfil G. Habilite la funcionalidad cruzada con análisis de terceros usando Perfil M.

Para obtener más información, [conéctese hoy mismo con nuestro equipo de expertos.](#)

Specifications

Image Performance		2.0 MP	4.0 MP	6.0 MP	8.0 MP
Image Sensor		1/2.8" progressive scan CMOS		1/1.8" progressive scan CMOS	
Imaging Area (H x V)		5.57 mm x 3.13 mm; 0.219" x 0.123"	7.8 mm x 4.41 mm; 0.307" x 0.174"	7.68 mm x 4.32 mm; 0.302" x 0.170"	
Aspect Ratio		(16:9)	(16:9) (4:3)	(16:9) (4:3)	(16:9) (4:3)
Dynamic Range	WDR Off	Up to 83 dB			
	WDR On	130 dB (dual exposure, 30 fps) 150 dB (triple exposure, 20 fps or less)	120 dB (dual exposure, 30 fps) 144 dB (triple exposure, 20 fps or less)	144 dB (triple exposure, 20 fps or less)	
Max Framerate		(50 Hz/60 Hz): 50 fps/60 fps in High Framerate Mode (50 Hz/60 Hz): 25 fps/30 fps			(50 Hz/60 Hz): 25 fps/30 fps
Streaming Resolutions	Primary	1920 x 1080	(16:9) 2688 x 1520; 2560 x 1440; 1920 x 1080 (4:3) 1984 x 1488	(16:9) 3328 x 1872; 3200 x 1800; 2688 x 1520; 2560 x 1440; 1920 x 1080 (4:3) 2880 x 2160; 2304 x 1728; 2048 x 1536	(16:9) 3840 x 2160; 3328 x 1872; 3200 x 1800; 3072 x 1728; (4:3) 2880 x 2160; 2560 x 1920;
	Secondary	1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288;	(16:9) 1920 x 1080; 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; (4:3) 1920 x 1440; 1600 x 1200; 1280 x 960; 768 x 576; 640 x 480; 512 x 384; 384 x 288;	(16:9) 1920 x 1080; 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; (4:3) 1920 x 1440; 1600 x 1200; 1280 x 960; 768 x 576; 640 x 480; 512 x 384; 384 x 288;	(16:9) 2560 x 1440; 1920 x 1080; 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; (4:3) 2560 x 1920; 2304 x 1728; 1920 x 1440; 1600 x 1200; 1280 x 960; 768 x 576; 640 x 480; 512 x 384;
	Tertiary	1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; 384 x 216;	(16:9) 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; 384 x 216; (4:3) 1280 x 960; 800 x 600; 640 x 480; 512 x 384; 368 x 264;	(16:9) 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; 384 x 216; (4:3) 1280 x 960; 768 x 576; 640 x 480; 512 x 384; 384 x 288; 368 x 264;	(16:9) 1920 x 1080; 1280 x 720; 768 x 432; 640 x 360; 512 x 288; 384 x 216 (4:3) 1920 x 1440; 1600 x 1200; 1280 x 960; 800 x 600; 640 x 480; 512 x 384; 384 x 288; 368 x 264;
Bandwidth Management		HDSM SmartCodec technology; Idle scene mode			
3D Noise Reduction Filter		Yes			
Signal-to-Noise Ratio(SNR)		> 50 dB			
Lens					
Minimum Illumination	2 MP	0.01 lux in color mode, 0.003 lux in monochrome mode at f/1.4			
	4 MP	0.008 lux in color mode, 0.003 lux in monochrome mode at f/1.3			
	6 MP	0.02 lux in color mode, 0.006 lux in monochrome mode at f/1.3			
	8 MP	0.02 lux in color mode, 0.006 lux in monochrome mode at f/1.3			
Lens Mount		iCS/iCS Thread Mount			
Control		DC lens / P-Iris: Remote back focus, autofocus, IR cut filter iCS lens: Remote zoom, focus and iris control, IR cut filter			
Image Control					
Image Compression Method		H.264 HDSM SmartCodec, H.265 HDSM SmartCodec, Motion JPEG			
Streaming		Multi-stream H.264, Multi-stream H.265, Motion JPEG			

Plec Prescripcions Tècniques Vídeo IP Fase 7 - Desplegament

Image Control	
Electronic Shutter Control	Automatic, Manual (1/7.5 to 1/15000 sec)
Day/Night Control	Automatic, Manual, External
Flicker Control	60 Hz, 50 Hz
Iris Control	iCS, P-iris or DC-iris: Automatic, Open, Closed
White Balance	Automatic, Manual
Backlight Compensation	Adjustable
Image Rotation	0°, 90°, 180°, 270° including Corridor Mode
Privacy Zones	Up to 64 zones
Motion Detection	Pixel motion: Selectable sensitivity and threshold. Classified object detection
Tamper Detection	Yes
Electronic Image Stabilization	Yes
Network	
Network	1000BASE-T, RJ45 Connector, CAT5e Cabling
ONVIF	ONVIF® compliance Profile S, Profile T, Profile M and Profile G (www.onvif.org)
Security	Password protection, HTTPS encryption, digest authentication, WS authentication, user access log, 802.1x port based authentication, FIPS 140-2 L1 (with optional camera license), onboard FIPS 140-2 L3 certified TPM, Secure Boot, Signed and encrypted firmware, CC EAL6+
Protocols	IPv6, IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMPv3, ICMP, DHCP, Zeroconf, HSTS
Streaming Protocols	RTP/UDP, RTP/UDP multicast, RTP/RTSP/TCP, RTP/RTSP/HTTP/TCP, RTP/RTSP/HTTPS/TCP, HTTP, SRTP
Device Management Protocols	SNMP v2c, SNMP v3
Peripherals	
USB Port	USB 2.0
Onboard Storage ³	Two microSD/microSDHC/microSDXC slots - video speed class card required. Class V10 or better recommended.
³ Tested maximum capacity is 1.5TB.	
Auxiliary I/O	
Audio Compression Method	G.711 PCM 8 kHz, Opus
Audio Input/Output	Line level input and output
External I/O Terminals	1 x Relay In, 1 x Relay Out, 1 x 12 VDC out at 50 mA, RS-485
RS-485 Terminal	Yes
Mechanical	
Dimensions (LxWxH)	122 mm x 75 mm x 63 mm; 4.8" x 3.0" x 2.5"
Weight	0.55 kg (1.2 lbs)
Body	Aluminum, Plastic
Camera Mount	1/4"-20 UNC (top and bottom)
Finish	Cast, powder coated, black
Electrical	
Power Consumption	13 W max
Power Source	PoE: IEEE802.3af Class 3 compliant
External Power	VDC: 12-24 VDC ± 10%
RTC Backup Battery	3V manganese lithium

Electrical	
Memory	4 GB RAM, 4 GB Flash
Redundant Power	Seamless failover between PoE and Aux and back without interrupt in camera operation
Environmental	
Operating Temperature	-10 °C to +65 °C (14 °F to 149 °F)
Storage Temperature	-10 °C to +70 °C (14 °F to 158 °F)
Humidity	0 - 95% non-condensing
Certifications	
Certifications/Approvals	UL, cUL, CE, UKCA, ROHS, RCM, KC, BIS, NOM
Safety Standards	UL 62368-1, CSA 62368-1, IEC/EN 62368-1
Electromagnetic Emissions Standards	FCC Part 15 Subpart B Class B, ICES-003 Class B, EN 55032 Class B, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
Electromagnetic Immunity Standards	EN 55035, EN 61000-6-1
Warranty	5-year limited warranty. Extended warranty not available. See avigilon.com/support/warranty .

Analytics Specifications

Supported Analytics Events	
Objects in Area	The event is triggered when the selected object type moves into the region of interest. This event can be used to count objects.
Object Loitering	The event is triggered when the selected object type moves into the region of interest and then stays for an extended amount of time.
Objects Crossing Beam	The event is triggered when the specified number of objects have crossed the directional beam that is configured over the camera's field of view. The beam can be unidirectional or bidirectional.
Object Appears or Enters Area	The event is triggered by each object that enters the region of interest.
Object Not Present in Area	The event is triggered when no objects are present in the region of interest.
Objects Enter Area	The event is triggered when the specified number of objects have entered the region of interest.
Objects Leave Area	The event is triggered when the specified number of objects have left the region of interest.
Object Stops in Area	The event is triggered when an object moves into a region of interest and then stops moving for the specified threshold time.
Direction Violated	The event is triggered when an object moves in the prohibited direction of travel.
Tamper Detection	The event is triggered when the scene unexpectedly changes.
Supported Classified Object Types	
Object Types in Outdoor Mode	Vehicle, sub-types: Car, Pickup Truck, Large Truck, Van, Bicycle, Motorcycle, Bus Person
Object Types in Indoor Mode	Person
Teach by Example	
Teach By Example	Yes, when used with Avigilon Control Center™ or Avigilon Unity Video
Avigilon Control Center (ACC) Versions Supported Features	
ACC Version 6.14.12 or higher	All supported analytic events with two types of classified objects: person or vehicle. Appearance search when paired with appropriate server hardware. H.265 supported.
ACC Version 7.2 or higher	All supported analytic events with people and vehicles and all vehicle sub-types as classified objects. Appearance search when paired with appropriate server hardware.

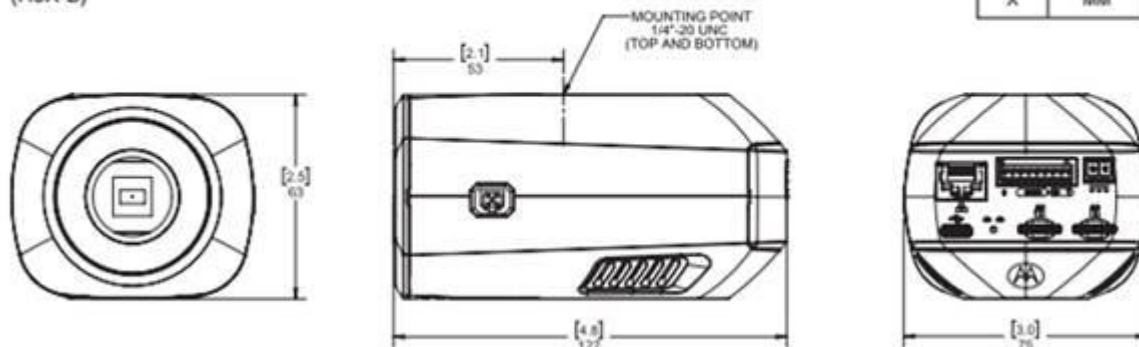
Avigilon Control Center (ACC) Versions Supported Features

H.265 supported.

Outline Dimensions

Box Camera

(H6X-B)



Ordering Information

Box Camera

Model	MP	WDR	Lightcatcher Technology	Analytics	HDSM SmartCodec
2.0C-H6X-B	2.0	✓	✓	✓	✓
4.0C-H6X-B	4.0	✓	✓	✓	✓
6.0C-H6X-B	6.0	✓	✓	✓	✓
8.0C-H6X-B	8.0	✓	✓	✓	✓

Enclosure Accessories

Accessory	Description	Ambient Temperature	Ambient Temperature with optional ES-HD-iPM (PoE) ¹
ES-HD-HWS	Outdoor HD Enclosure with Heater	-20 °C to +55 °C (-4 °F to 131 °F)	-25 °C to +55 °C (-13 °F to 131 °F)
ES-HD-CWS	Outdoor HD Enclosure with Cooling	-10 °C to +55 °C (14 °F to 131 °F)	-20 °C to +55 °C (-4 °F to 131 °F)
ES-HD-HWS-SM	Outdoor HD Small Enclosure with Heater	-20 °C to +50 °C (-4 °F to 122 °F)	N/A

¹ES-HD-iPM module only supports 100 Base-T ethernet speeds.

Accessories

USB-AC56-NA-MSI-B / USB-AC56-EU-MSI-B	USB Wi-Fi adapter
--	-------------------

Càmera AXIS P1385 Box Camera

Hoja de datos



AXIS P1385 Box Camera

Videovigilancia fiable para interiores 2 MP

AXIS P1385 ofrece una excelente calidad de imagen en 2 MP. Lightfinder 2.0 y Forensic WDR ofrecen colores verdaderos y gran detalle en luz desafiante o casi oscuridad. La estabilización de imagen electrónica permite obtener imágenes estables a pesar de las vibraciones. Y los perfiles de escena pueden optimizarse automáticamente para adaptarlos a situaciones concretas. La alimentación PoE y CC redundante protege los datos aunque se produzcan cortes de suministro eléctrico. Con un DLPU, puede ejecutar funciones avanzadas y potentes análisis en el borde. Axis Edge Vault protege el dispositivo y también la información delicada que contiene para impedir el acceso sin autorización. Además, ofrece un objetivo intercambiable y también está diseñado para su uso en exteriores con una carcasa.

- > Calidad de imagen excelente en magnífico HDTV 1080p
- > Lightfinder 2.0 y Forensic WDR
- > Objetivo intercambiable
- > Analítica con aprendizaje profundo
- > Ciberseguridad integrada con Axis Edge Vault



AXIS P1385 Box Camera

Cámara

Sensor de imagen

CMOS RGB de barrido progresivo de 1/2,8"
Tamaño de píxel: 2,9 µm

Objetivo

Varifocal, 2,8-13 mm, F1.4
Campo de visión horizontal: 121°-26°
Campo de visión vertical: 64°-15°
Corrección por IR, objetivo con montura CS, control P-Iris

Día y noche

Filtro bloqueador de infrarrojos extraíble automáticamente

Iluminación mínima

1080p 25/30 imágenes por segundo con Forensic WDR y Lightfinder 2.0:
Color: 0,05 lux a 50 IRE, F1.4
B/N: 0,01 lux a 50 IRE, F1.4
1080p 50/60 imágenes por segundo con Lightfinder 2.0:
Color: 0,1 lux a 50 IRE, F1.4
B/N: 0,02 lux a 50 IRE, F1.4
1080p 25/30 imágenes por segundo con Forensic WDR y Lightfinder 2.0:
Objetivo F0.9 opcional
Color: 0,02 lux a 50 IRE, F0.9
B/N: 0,005 lux a 50 IRE, F0.9

Velocidad de obturación

De 1/37 000 s a 2 s con 50 Hz
De 1/37 000 s a 2 s con 60 Hz

Sistema en chip (SoC)

Modelo

ARTPEC-8

Flash

1024 MB de RAM, 8192 MB de memoria flash

Capacidad de computación

Unidad de procesamiento de deep learning (DLPU)

Vídeo

Compresión de vídeo

H.264 (MPEG-4 Parte 10/AVC) Base Profile, Main Profile y High Profile
H.265 (MPEG-H Parte 2/HEVC) Main perfil
Motion JPEG

Resolución

De 1920 x 1080 a 160 x 90

Velocidad de fotogramas

Con Forensic WDR: hasta 25/30 imágenes por segundo (50/60 Hz) en todas las resoluciones
Sin WDR: hasta 50/60 imágenes por segundo (50/60 Hz) en todas las resoluciones

Transmisión de vídeo

Hasta 20 flujos de vídeo únicos y configurables¹
Axis' Zipstream technology en H.264 y H.265
Velocidad de imagen y ancho de banda controlables
VBR/ABR/MBR H.264/H.265
Modo de baja latencia
Indicador de transmisión de vídeo

Relación señal-ruido

>55 dB

WDR

Forensic WDR: Hasta 120 dB en función de la escena

Transmisiones multiventana

Hasta 8 áreas de visualización recortadas individualmente

Reducción de ruido

Filtro espacial (reducción de ruido 2D)
Filtro espacial (reducción de ruido 3D)

1. Recomendamos un máximo de 3 flujos de vídeo únicos por cámara o canal para optimizar la experiencia del usuario, el ancho de banda de red y el uso del almacenamiento. Muchos clientes de vídeo de la red pueden utilizar una transmisión de vídeo única a través de un método de transporte multicast o unicast mediante la funcionalidad de reutilización de transmisiones integrada.

Ajustes de la imatge

Contraste, brillo, nitideza, WDR, Forensic WDR, balance de blancos, umbral día/noche, mapeado de tonos, modo de exposición, zonas de exposición, desempañado, corrección de distorsión de barril, compresión, rotación: 0°, 90°, 180°, 270° incluido el formato pasillo, duplicación, superposición de texto e imagen, superposición dinámica de texto e imágenes, máscaras de privacidad, máscara de privacidad de polígono, apertura objetivo
Perfiles de escena: forense, vivo, resumen del tráfico

Procesamiento de imagen

Axis Zipstream, Forensic WDR, Lightfinder 2.0

Movimiento horizontal/vertical y zoom

PTZ digital, posiciones predefinidas
Ronda de posiciones predefinidas, cola de control, indicador de la dirección en pantalla
Ronda de vigilancia (máx. 100)

Audio

Características de audio

Control de ganancia automático
Emparejamiento de altavoces

Transmisión de audio

Dúplex configurable:
Una dirección (simplex)
Bidireccional (half-duplex, full-duplex)

Entrada de audio

Entrada para micrófono externo no balanceado, alimentación de micrófono opcional de 5 V
Entrada digital, transformador de corriente de 12 V opcional
Entrada de línea no balanceada
Micrófono integrado (puede desactivarse)

Salida de audio

Salida por emparejamiento de altavoces

Codificación de audio

LPCM de 24 bits, AAC-LC 8/16/32/48 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, Opus 8/16/48 kHz

Red

Protocolos de red

IPv4, IPv6, USGv6, ICMPv4/ICMPv6, HTTP, HTTPS², HTTP/2, TLS², QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, mDNS (Bonjour), UPnP[®], SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS/DNSv6, DDNS, NTP, NTS, RTSP, RTP, SRTP/RTSPS, TCP, UDP, IGMPv1/v2/v3, RTCP, ICMP, DHCPv4/v6, ARP, SSH, LLDP, CDP, MQTT v3.1.1, Secure syslog (RFC 3164/5424, UDP/TCP/TLS), dirección de enlace local (ZeroConf), IEEE 802.1X (EAP-TLS), IEEE 802.1AR
IPv4, IPv6, USGv6, ICMPv4/ICMPv6, HTTP, HTTPS², HTTP/2, TLS², QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, mDNS (Bonjour), UPnP[®], SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS/DNSv6, DDNS, NTP, NTS, RTSP, RTP, SRTP/RTSPS, TCP, UDP, IGMPv1/v2/v3, RTCP, ICMP, DHCPv4/v6, ARP, SSH, LLDP, CDP, MQTT v3.1.1, Secure syslog (RFC 3164/5424, UDP/TCP/TLS), dirección de enlace local (ZeroConf), IEEE 802.1X (EAP-TLS), IEEE 802.1AR

Integración del sistema

Interfaz de programación de aplicaciones

API abierta para la integración de software, incluidos VAPIX[®], metadatos y AXIS Camera Application Platform (ACAP); las especificaciones están disponibles en axis.com/developer-community.
Conexión a la nube con un clic
ONVIF[®] Profile G, ONVIF[®] Profile M, ONVIF[®] Profile S y ONVIF[®] Profile T; especificaciones en onvif.org.

Sistemas de gestión de vídeo

Compatible con AXIS Camera Station Edge, AXIS Camera Station Pro, AXIS Camera Station 5 y software de gestión de vídeo de socios de Axis disponible en axis.com/vms.

Controles en pantalla

Estabilización de imagen electrónica
Cambio de modo día/noche
Anticondensación
Wide Dynamic Range
Indicador de transmisión de vídeo
Enfoque automático
Máscaras de privacidad
Clip multimedia

Edge-to-Edge

Emparejamiento de micrófono
Emparejamiento de altavoces

² Este producto incluye software desarrollado por OpenSSL Project para su uso en el kit de herramientas OpenSSL (openssl.org) y software criptográfico escrito por Eric Young (ey@cryptsoft.com).

Condiciones de evento

Audio: detección de audio, reproducción de clip de audio
Estado del dispositivo: por encima/por debajo/dentro de la temperatura de funcionamiento, dirección IP eliminada/bloqueada, nueva dirección IP, red perdida, sistema preparado, protección contra sobrecorriente de transformador de corriente, secuencia en directo activa
Estado de entrada de audio digital
Almacenamiento local: grabación en curso, alteración del almacenamiento, problemas de estado de almacenamiento detectados
E/S: entrada digital, salida digital, disparador manual, entrada virtual
MQTT: sin estado
Programados y recurrentes: programador
Vídeo: degradación de la velocidad de bits promedio, modo día-noche, manipulación

Acciones de eventos

Clips de audio: reproducir, detener
Modo día-noche
E/S: alternar E/S una vez, alternar E/S mientras la regla esté activa
MQTT: publicar
Notificación: HTTP, HTTPS, TCP y correo electrónico
Superposición de texto
Grabaciones: grabar, grabar mientras la regla esté activa
Trampas SNMP: enviar, enviar mientras la regla esté activa
LED de estado: iluminar, iluminar mientras la regla esté activa
Carga de imágenes o clips de vídeo: FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, recurso compartido de red y correo electrónico
Modo WDR

Ayudas de instalación integradas

Asistente de nivelación, enfoque posterior remoto

Analítica

Aplicaciones

Incluido:
AXIS Object Analytics, AXIS Scene Metadata, AXIS Image Health Analytics, AXIS Live Privacy Shield³, AXIS Video Motion Detection
Compatible:
Para consultar la compatibilidad con AXIS Camera Application Platform, que permite la instalación de aplicaciones de terceros, visite axis.com/acap

AXIS Object Analytics

Clases de objetos: humanos, vehículos (tipos: coches, autobuses, camiones, bicicletas, otros)
Escenarios: cruce de líneas, objeto en la zona, tiempo en la zona, recuento de líneas cruzadas, ocupación en la zona
Hasta 10 escenarios
Otras características: objetos activados visualizados con trayectorias y cuadros limitadores codificados mediante colores y tablas
Áreas de inclusión y exclusión por polígonos
Configuración de perspectiva
Evento de alarma de movimiento ONVIF

AXIS Image Health Analytics

Detection settings (Ajustes de detección):
Manipulación: imagen bloqueada, imagen redirigida
Degradación de imagen: imagen borrosa, imagen subexpuesta
Otras características: sensibilidad, periodo de validación

AXIS Scene Metadata

Clases de objetos: humanos, caras, vehículos (tipos: coches, autobuses, camiones, bicicletas), matrículas
Atributos del objeto: confianza, posición

Homologaciones

Marcas de productos

UL/cUL, UKCA, CE, KC, EAC, VCCI, RCM

EMC

CISPR 35, CISPR 32 Clase A, EN 55035, EN 55032 Clase A, EN 50121-4, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2
Japón: VCCI Clase A
Corea: KS C 9835, KS C 9832 Clase A
EE. UU.: FCC Parte 15 Subparte B Clase A

Seguridad

CAN/CSA C22.2 N.º 62368-1 ed. 3, IEC/EN/UL 62368-1 ed. 3, IS 13252

Entorno

IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-78

Red

NIST SP500-267, IPv6 USGv6

Ciberseguridad

ETSI EN 303 645, FIPS 140
ETSI EN 303 645, etiqueta de seguridad de TI de BSI, FIPS 140

³ Disponible para descarga

Ciberseguridad

Seguridad perimetral

Software: sistema operativo firmado, protección contra retrasos de fuerza bruta, autenticación digest y flujo de código de autorización OpenID OAuth 2.0 RFC6749 para la gestión centralizada de cuentas ADFS, protección de contraseñas

Hardware: Plataforma de ciberseguridad Axis Edge Vault

Elemento seguro (CC EAL 6+), ID de dispositivo Axis, almacén de claves seguro, vídeo firmado, arranque seguro

Seguridad de red

IEEE 802.1X (EAP-TLS, PEAP-MSCHAPv2)⁴, IEEE 802.1AR, HTTPS/HSTS⁴, TLS v1.2/v1.3⁴, Network Time Security (NTS), certificado PKI X.509 y filtrado de direcciones IP

IEEE 802.1X (EAP-TLS, PEAP-MSCHAPv2)⁴, IEEE 802.1AR, HTTPS/HSTS⁴, TLS v1.2/v1.3⁴, Network Time Security (NTS), certificado PKI X.509 y filtrado de direcciones IP

Documentación

Guía de seguridad de sistemas de AXIS OS

Política de gestión de vulnerabilidades de Axis

Axis Security Development Model

Lista de materiales del software AXIS OS (SBOM)

Para descargar documentos, vaya a axis.com/support/cybersecurity/resources

Para obtener más información sobre el servicio de asistencia para ciberseguridad de Axis, vaya a axis.com/cybersecurity

General

Carcasa

Carcasa de aluminio

Parasol con revestimiento antideslumbrante negro

Color: blanco NCS S 1002-B, negro NCS S 9000-N

Montaje

Rosca de tornillo de trípode de 1/4"-20 UNC

Soporte de la cámara incluido

Alimentación

Alimentación a través de Ethernet (PoE)

IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1 Clase 3

Normal 2,97 W, máx. 9,31 W

10-28 V CC, 3,15 W típicos, 7,76 W máx.

Conectores

Red: PoE apantallado RJ45 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T

E/S: Bloque de terminales de 6 pines de 2,5 mm para 2 entradas de alarma y 2 salidas supervisadas (salida de 12 V CC, carga máx. 50 mA)

Audio: 3,5 mm mic/entrada de línea

Comunicación en serie: RS485/RS422, 2 piezas, 2

posiciones, full-duplex, bloque de terminales

Alimentación: Entrada CC, bloque de terminales

Lentes: Conector i-CS (compatible con P-Iris y DC-Iris)

AXIS T92G20 connector

Almacenamiento

Compatibilidad con tarjetas microSD/microSDHC/microSDXC

Compatibilidad con cifrado de tarjeta SD (AES-XTS-Plain64 256 bits)

Grabación en almacenamiento conectado a la red (NAS)

Consulte las recomendaciones sobre tarjetas SD y NAS en axis.com.

Condiciones de funcionamiento

De -10 °C a 55 °C (de 14 °F a 131 °F)

Humedad relativa del 10 al 85 % (sin condensación)

Condiciones de almacenamiento

De -40 °C a 65 °C (de -40 °F a 149 °F)

Humedad relativa del 5 al 95 % (sin condensación)

Dimensiones

Para conocer las dimensiones totales del producto, consulte el plano de dimensiones de esta ficha técnica.

Peso

775 g (1,7 libras) soporte incluido

480 g (1,1 libras) solo para cámara

Contenido de la caja

Cámara, guía de instalación, conectores de bloque de terminales, clave de autenticación del propietario, AXIS T91B21 Stand Black

Accesorios opcionales

Microfonos AXIS, AXIS Midspans

AXIS T8415 Wireless Installation Tool

AXIS Surveillance Cards

Para obtener más información sobre accesorios, vaya a axis.com/products/axis-p1385#accessories

⁴ Este producto incluye software desarrollado por OpenSSL Project para su uso en el kit de herramientas OpenSSL (openssl.org) y software criptográfico escrito por Eric Young (ey@cryptsoft.com).

Herramientas de sistema

AXIS Site Designer, AXIS Device Manager, AXIS Device Manager Extend, product selector, accessory selector, lens calculator
Disponibles en axis.com

Idiomas

Alemán, chino (simplificado), chino (tradicional), coreano, español, finés, francés, holandés, inglés, italiano, japonés, polaco, portugués, ruso, sueco, tailandés, turco, vietnamita

Garantía

Garantía de 5 años; consulte axis.com/warranty

Números de pieza

Disponible en axis.com/products/axis-p1385#part-numbers

Sostenibilidad

Control de sustancias

Sin PVC, sin BFR/CFR de conformidad con la norma JEDEC/ECA, JS709
RoHS de conformidad con la directiva europea RoHS 2011/65/UE/ y EN 63000:2018
REACH de conformidad con (CE) n.º 1907/2006. Para SCIP UUID, consulte echa.europa.eu

Materiales

Contenido de plástico renovable a base de carbono: 3 % (bio)
Análisis de minerales conflictivos conforme a las directrices de la OCDE
Para obtener más información sobre la sostenibilidad en Axis, vaya a axis.com/about-axis/sustainability

Responsabilidad medioambiental

axis.com/environmental-responsibility
Axis Communications es firmante del Acuerdo Mundial de las Naciones Unidas, obtenga más información en unglobalcompact.org

Altres característiques comuns a totes les càmeres

- c.1 - El fabricant de la càmera ha de ser **ONVIF “Full Member”**. Es imprescindible i es condició obligatòria l'acreditació amb certificat oficial com a Full member actualitzat a mes de juliol del 2020 i a mes a mes haurà de presentar el certificat **NDDA COMPLIANT**.
- c.2 - Suport del fabricant/distribuïdor producte : local a Barcelona, amb seu local, amb Formació tècnica presencial en els seus locals per el personal. En aquest cas s'haurà de fer formació gratuïta al personal que designi TMB. Addicionalment t, es podrà disposar de formació on line, però mai com a substitutòria de la presencial.
- c.3 - Disposarà de tota la documentació tècnica y web en de la càmera en espanyol i qualsevol formació serà en espanyol i/o català.
- c.4 - La garantia de la càmera serà de 5 anys, amb canvi de producte per avançat sense cost adicional.

NVR On Safe R-HMCluster-3-12H6TB de Lanaccess



ONSAFE

HM Cluster

Cluster de grabadores IP con muy alta tolerancia a fallos



Características

- Grabador NVR de cámaras IP modular que graba, visualiza y transmite hasta 250 cámaras IP (video y audio).
- Cluster de 3 ó 5 procesadores ONSAFE HM extraíbles en caliente.
- Hasta 12 ó 20 discos duros extraíbles en caliente, configurables como «espejo» (RAID1) o como capacidad agregada.
- Rack de industrial de 19" de 2U ó 4U.
- Fuente de alimentación redundante.
- Soporta múltiples fabricantes de cámaras IP H264 ONVIF (Profile S), VAPIX (AXIS), RTSP y megapixel (HD, Full HD, 1.3MP, 3MP, 5MP).
- Grabador gestionable por protocolo ONVIF (Profile G)
- Configuración de los NVR para alta tolerancia a fallos, balanceados o en alta disponibilidad para garantizar la disponibilidad de las grabaciones.
- Bajo consumo.
- Certificable grado 3 y grado 4, según las nuevas normas de seguridad europeas (UNE 62676).
- Configurable: transmisión multicast, unicast o multiseccion unicast.
- Calidad de imagen optimizada para la grabación y la transmisión, gestión de varios flujos por cámara.
- Entradas y salidas de alarma.
- Asistentes por interfaz web para configuración rápida y muy sencilla.
- SDK para integración disponible.

H.264

Onvif

GRADE 3

GRADE 4

RoHS

CE



Descripción

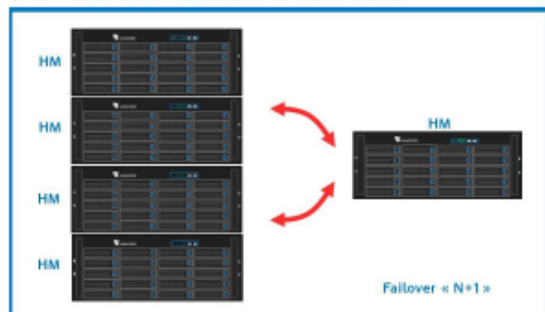
ONSAFE HM Cluster introduce la tecnología industrial EMBEDDED en el mundo de los NVR. Permite aprovechar las ventajas de estas tecnologías altamente fiables, con un gran ahorro energético y facilidad de mantenimiento, sin renunciar a una alta densidad de almacenamiento o a la redundancia de los componentes de otras soluciones NVR basadas en hardware de PC. Se trata de un NVR gestionable por ONVIF (Profile G) y a su vez capaz de gestionar dispositivos ONVIF (Profile S).

Robusto y fiable

ONSAFE HM Cluster formatea los discos duros de forma óptima y almacena las secuencias de vídeo sin la típica fragmentación de los archivos de Windows y Linux. Si el equipo detecta cualquier anomalía de funcionamiento de algún componente alerta de inmediato al centro de control para poder tomar las medidas oportunas. ONSAFE HM Cluster es inmune a ataques de virus informáticos y no sufre bloqueos como los equipos basados en PC. Dispone de watchdog software y hardware y de procedimientos de reinicio automático de componentes del sistema.

Ahorro de energía

ONSAFE HM Cluster consume un 60% menos de energía que los grabadores equivalentes basados en tecnología PC. Con ONSAFE HM Cluster evitará una emisión anual de 0,8 toneladas de CO₂ por grabador, además de ahorrarse del orden de 240€ en la factura de electricidad.

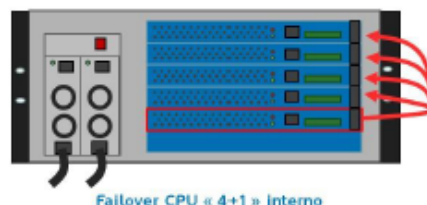


Alta Densidad

ONSAFE HM Cluster ofrece una solución de grabación de alta densidad permitiendo la grabación de hasta 150 ó 250 cámaras IP en tan solo un rack de 2U o 4U. Cada ONSAFE HM Cluster es capaz de grabar flujos de vídeo hasta un ancho de banda máximo de 300 ó 500 Mbps según el modelo.

ONSAFE
HM

ONSAFE HM Cluster



Alta tolerancia a fallos

ONSAFE HM Cluster presenta una muy alta tolerancia a fallos. Puede alojar hasta 3 ó 5 CPU ONSAFE HM IP, que pueden trabajar en redundancia interna. Además dispone de una fuente de alimentación redundante y grabación en espejo (RAID1), más adecuadas que RAID5 y RAID6 en aplicaciones de seguridad críticas, especialmente cuando los operadores de mantenimiento no se encuentran permanentemente en las instalaciones. La extracción en caliente de discos averiados, tarjetas de CPU, o módulo de fuente de alimentación puede ser realizada de forma rápida y sencilla.

Balanceo automático y failover

ONSAFE HM Cluster puede ser configurado en diversos modos de balanceo automático: balanceo "1+1" o balanceo "N+1". Típicamente, los grabadores en modo "1+1" realizan balanceo de carga, trabajando a un 50% de su capacidad y grabando automáticamente los flujos de vídeo de su pareja en caso de que ésta deje de estar disponible. El balanceo "N+1" se puede realizar entre CPUs del mismo equipo o mediante un grabador adicional, que está disponible para tomar el relevo de "N" CPUs o grabadores activos si uno de ellos deja de estar disponible.

Mantenimiento sencillo

El mantenimiento de ONSAFE HM Cluster es extremadamente sencillo frente a los NVR basados en tecnología PC. ONSAFE HM Cluster es completamente modular, y sus componentes, procesadores, discos duros y módulos de alimentación, son todos extraíbles en caliente sin necesidad de acceder al interior del equipo. No se precisan técnicos expertos en sistemas de Windows o Linux. Además, se evitan los problemas de incompatibilidad típicos cuando hay que substituir un componente de un PC y éste se ha dejado de fabricar.

La serie ONSAFE HM Cluster ofrece una solución robusta, modular, apilable, potente y compacta para la grabación de cámaras IP de múltiples fabricantes.

Còdecs de vídeo i xassís 19" per a còdecs

Rack d'alimentació LANACCESS de 2,5 UA per armaris de 19". A cada rack hi pot haver fins a 3 còdecs DH804 o 808 de 4 o 8 entrades analògiques (és possible qualsevol tipus de combinació entre elles).



ONSAFE
DH808
Codificador de vídeo de altas prestaciones H264 de 4, 8, 12 o 16 canales



Características

- 4, 8, 12 o 16 entradas de vídeo analógico PAL/NTSC
- Codificación H264 y MJPEG hasta 25/30 imágenes por segundo para cada canal
- Triple flujo por cada cámara, 2 flujos H264 y uno MJPEG
- Chasis de 2U de montaje en rack de 19" con tarjetas H808 o H404 insertables en caliente
- Preprocesador: videodetección de movimiento, enmascaramiento de zonas, inserción de textos en pantalla y detección de cámara tapada
- 1 ó 2 entradas y 1 ó 2 salidas de alarma
- 1 ó 2 puertos RS232/RS485 para control de cámaras como PTZ
- Asistentes por interfaz web para configuración rápida y muy sencilla
- Gestionable por protocolo ONMF
- Gestionable desde plataforma ONSAFE gestión CCTV-ONSAFE
- SDK para integración disponible
- Herramientas de gestión masiva

Adaptación de ancho de banda

Podrá configurar ONSAFE DH808 para generar flujos desde 30 kbps hasta 8 Mbps en función de sus necesidades. Además, el doble flujo y la funcionalidad de Cámara Centro facilitan una visualización remota de las cámaras sin afectar a la calidad de vídeo de su sistema CCTV.

Versatilidad de instalación

La cabina del ONSAFE DH808 es de 2U de altura, con dos slots en los que se pueden insertar tarjetas ONSAFE H808 (8 entradas) u ONSAFE H404 (4 entradas). En función del número y tipo de tarjeta insertados se dispondrá de 4, 8, 12 o 16 entradas de vídeo.

Fácil configuración

El interfaz de configuración web es intuitivo y fácil de utilizar. Para proyectos especiales puede solicitar un asistente de configuración personalizado que le permita reducir tanto los errores como el tiempo de configuración.

Estándar, abierto, integrable

ONSAFE DH808 emite flujos H264 y JPEG estándar. Los flujos generados pueden reproducirse con reproductores de vídeo de código abierto como VLC o en videowalls. Existe un SDK para integrar fácilmente el ONSAFE DH808 con cualquier herramienta de centralización del mercado.

Plataforma de gestión e integración

La plataforma de gestión se adapta a sus necesidades. Lanaccess ofrece una completa plataforma de gestión de vídeo que permite desde una configuración simple de un único operador hasta una arquitectura cliente-servidor, con soporte de múltiples operadores multipantalla en múltiples localizaciones, servidor redundante, teclados-joystick de seguridad, matriz de vídeo virtual y visualización en videowalls.

Descripción

ONSAFE DH808 es un codificador de vídeo de altas prestaciones, que permite codificar vídeo en H264 para todos los canales a máxima calidad, con resolución D1 a 25/30 fps. ONSAFE DH808 consiste en un chasis con 2 slots en los que se pueden insertar tarjetas ONSAFE H808 (8 entradas) o bien ONSAFE H404 (4 entradas). ONSAFE DH808 utiliza protocolos estándar y es capaz de adaptarse al ancho de banda disponible en la red. Los diversos formatos de chasis facilitan su instalación en proyectos con arquitecturas muy diversas.

Preprocesado de imagen

ONSAFE DH808 agrega funciones avanzadas a las cámaras analógicas, como son el enmascaramiento de zonas, la videodetección de movimiento, la inserción de textos en pantalla y la detección de cámara tapada.

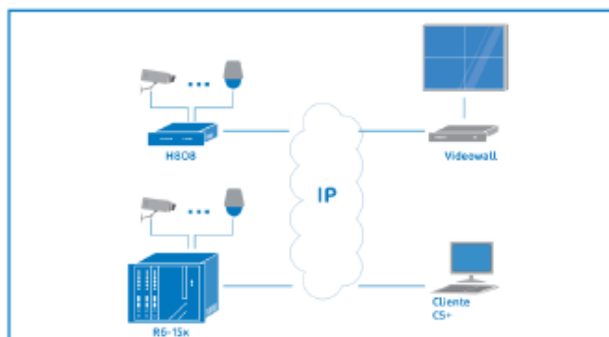


Supervisión automática de planta

Con la herramienta de software ONSAFE SUPERVISOR podrá programar y generar automáticamente informes de la situación de todos sus equipos instalados, necesidades de mantenimiento y ver en su navegador web el estado de la planta en tiempo real. ONSAFE SUPERVISOR le ayuda a supervisar centralizadamente cientos o miles de dispositivos del sistema CCTV de forma automática, sencilla y precisa.

Control de cámaras móviles

ONSAFE HM incluye protocolos de control de cámaras móviles como PTZ de los principales fabricantes como Pelco, Panasonic, JVC, Siemens, VCL, Vicon, Philips, etc.



Especificaciones técnicas

Video	
Entradas analógicas	4, 8, 12 ó 16 entradas
Codificación	H264 Main Profile, MJPEG ISO 1091-2
Multiflujo	Hasta 2 flujos H264 por cámara y un flujo MJPEG por cámara simultáneos
Cámara centro	Visualización de todas las cámaras del equipo en un único flujo IP
Resolución	4CIF, 2CIF, CIF
OSD	OSD personalizable para todas las cámaras
Distribución de vídeo por LAN	Configurable: multicast, unicast y varias sesiones unicast
Alarmas	Detección de movimiento, detección de cámara tapada y de pérdida de señal de vídeo
Audio	
	1 ó 2 conector tipo jack para audio 2 cámaras
E/S	
	1 ó 2 entradas y 1 ó 2 salidas
Telemetría	
	Movimiento PTZ de domos por puerto RS232/RS485/RS422. Multifabricante
Comunicaciones	
Puertos	1 ó 2 puertos RS232, 1 ó 2 puertos RS485 / RS422
	1 ó 2 puertos Gigabit Ethernet (1 por tarjeta insertada)
Protocolos	IP, ARP, ICMP, TCP, UDP, RIP-2, BootP, RTSP/RTP/RTCP, ...
Aplicaciones IP	Telnet, HTTP server, FTP, SMTP, DHCP, SNMP, RTSP, HTTPS...
Calidad de Servicio	Configuración de las etiquetas del nivel de prioridad IP o de las etiquetas VLAN según IEEE 802.1
Gestión/configuración	
	Local y remota: telnet y configuración vía web. Plataforma de gestión CCTV ONSAFE.
General	
LEDs	Error sistema y funcionamiento correcto. En conector ethernet: link y actividad.
Formato	Cabina de 2U para rack de 19"
Alimentación	220VAC

Las especificaciones están sujetas a modificación sin previo aviso

Client lleuger de vídeo (Smart Monitor)

El client lleuger de vídeo, o “Smart Monitor” de Lanaccess, és un dispositiu maquinari no basat en PC amb sistema operatiu propietari ‘embeded’, no de propòsit general (no Windows, no Linux).

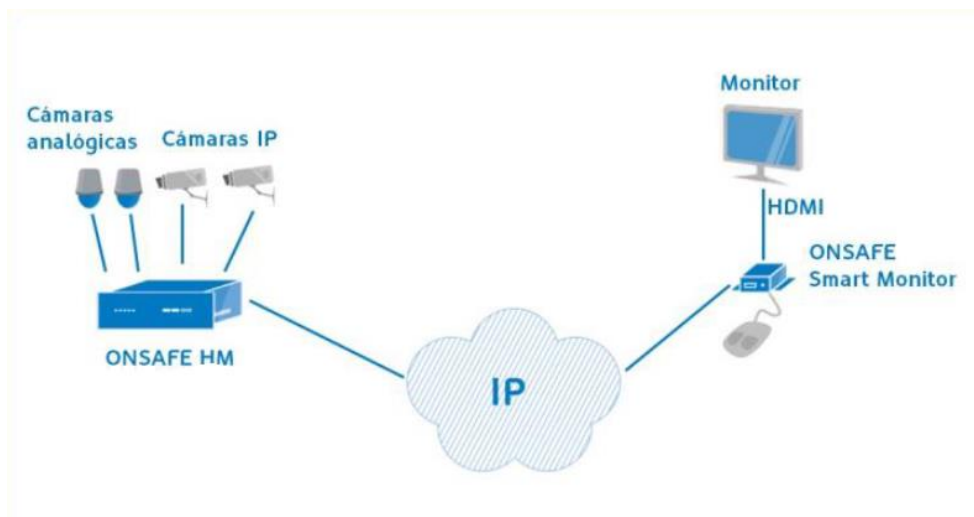
El equip disposa de 1 sortida de vídeo HDMI i suporta els estàndards de vídeo: MJPEG, MPEG2, MPEG4, H.264 i H.265 a resolucions de 720p i 1080p (HD i FHD). També disposa d'un port Fast Ethernet i 2 ports USB, un pel ratolí i l'altre de reserva, amb tap de protecció física.



Amb connexió web a la seva IP de gestió, l'Smart Monitor és gestionable en remot.

El ONSAFE Smart Monitor està integrat amb els videogravadors NVR's de Lanaccess.

El Client Lleuger de Lanaccess forma part del sistema de videovigilància, però només en l'àmbit local en les estacions. No interactua amb el Consolidador de Vídeo (sistema central de Telecomandament de vídeo IP). Actua de manera distribuïda i funciona paral·lelament a l'anterior (que permet la visualització de imatges des de client centrals) amb total independència.





Smart Monitor

Salida de monitor inteligente para NVRs y
cámaras ONVIF



Características

- 1 salida de vídeo HDMI
- Resoluciones de salida: 720p y 1080p
- Estándares de vídeo: MJPEG, MPEG2, MPEG4, H.264 y H.265
- Soporte de cámaras IP ONVIF de resoluciones Megapixel
- Soporte de pantallas táctiles (consultar modelos)
- Gestión de cuadrantes
- 1 puerto Fast Ethernet
- 2 puertos USB para ratón y descarga de grabaciones en lápiz de memoria, mediante identificación usuario.
- Configurable con ratón, mando a distancia o remotamente vía web.



Descripción

Smart Monitor constituye un cliente ligero para la gestión de videograbadores o visualización de cámaras IP ONVIF. Ofrece una salida HDMI para visualizar en un monitor las cámaras analógicas o IP. Permite configurar cuadrantes (hasta 24 cámaras), realizar rondas, visualizar grabaciones, descargarlas y mover las cámaras motorizadas. Todo a través de un interfaz gráfico intuitivo y manejable a través de un ratón, mando a distancia o pantalla táctil. El sistema es capaz de decodificar vídeo procedente de cámaras IP Megapixel a 25 imágenes por segundo, sobreimpresionado texto y logos en la imagen.

Posición de vigilante

Smart Monitor puede ser utilizado como una posición de vigilante económica y segura, ya que permite al operador ver vídeo en tiempo real y revisar grabaciones sin necesidad de disponer de un ordenador, evitando utilizaciones no deseadas como el acceso a páginas de Internet no seguras o el visionado de películas.

Fácil instalación

Smart Monitor permite ser instalado adosado al monitor gracias a su reducido tamaño. La comunicación entre el Smart Monitor con los videograbadores y las cámaras IP se realiza a través de la red IP, y por lo tanto su instalación es muy sencilla.

Sistema inteligente

Smart Monitor, trabajando en cuadrantes múltiples, se adapta automáticamente al tamaño de los mismos pidiendo a las cámaras IP sólo la resolución con que se muestran en el monitor, de esta manera se optimiza el ancho de banda requerido.

Robusto y fiable

Smart Monitor está compuesto por elementos embebidos de alta fiabilidad, proporcionando un sistema muy robusto.





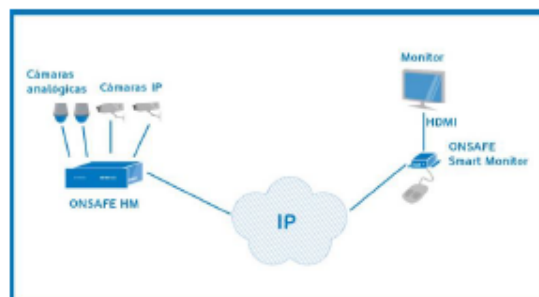
Smart Monitor

Gestió y actualització remota

Smart Monitor aloja un servidor web que le permite ser configurado remotamente, actualizar firmware, modificar el idioma de configuración o comprobar el estado del equipo.

Plataforma de gestión e integración

Lanacoess ofrece una completa plataforma de gestión de vídeo cliente-servidor, con múltiples operadores multi-pantalla y visualización en videowall, así como otros elementos como el gateway de vídeo o el supervisor, que permite conocer el estado en tiempo real de toda la planta instalada.



Especificaciones técnicas

Vídeo	
Salida	1 conector HDMI
Fuentes de vídeo	Visualización de flujos de vídeo, y fuentes de vídeo ONVIF
Decodificación	MJPEG (ISO 10918-2), MPEG2 (ISO/IEC 13818), MPEG4 (ISO/IEC 14496-2), H.264, H.265 / MPEG4 AVC (ISO/IEC 14496-10)
Imágenes por segundo	Hasta 25/30 por cámara
Resoluciones	CIF, 2CIF, 4CIF, resoluciones megapixel hasta full HD
Procesado	Inserción de textos y logos (OSD)
Soporte de vídeo por LAN	Multicast, unicast
Comunicaciones	
Puertos	1 puerto Ethernet 10/100
Protocolos	IP, ARP, ICMP, TCP, UDP, RIP-2, BootP, RTSP/RTP/RTCP, ONVIF, SSH...
Aplicaciones IP	HTTP server, DHCP, SNTP, RTSP, ...
Gestión/configuración	
	Remota: vía Web
	Local: ratón USB, joystick o mando a distancia
General	
LEDs	LED de operación (ON). En conectores Ethernet: link y actividad.
USB	2 puertos: ratón, lápiz de memoria, control pantalla táctil
Dimensiones	15 x 9,2 x 2,2 cm
Alimentación	5V o fuente de alimentación externa a 220 VAC

Las especificaciones están sujetas a modificación sin previo aviso

Equipament de vídeo analítica de reforç de les noves càmeres

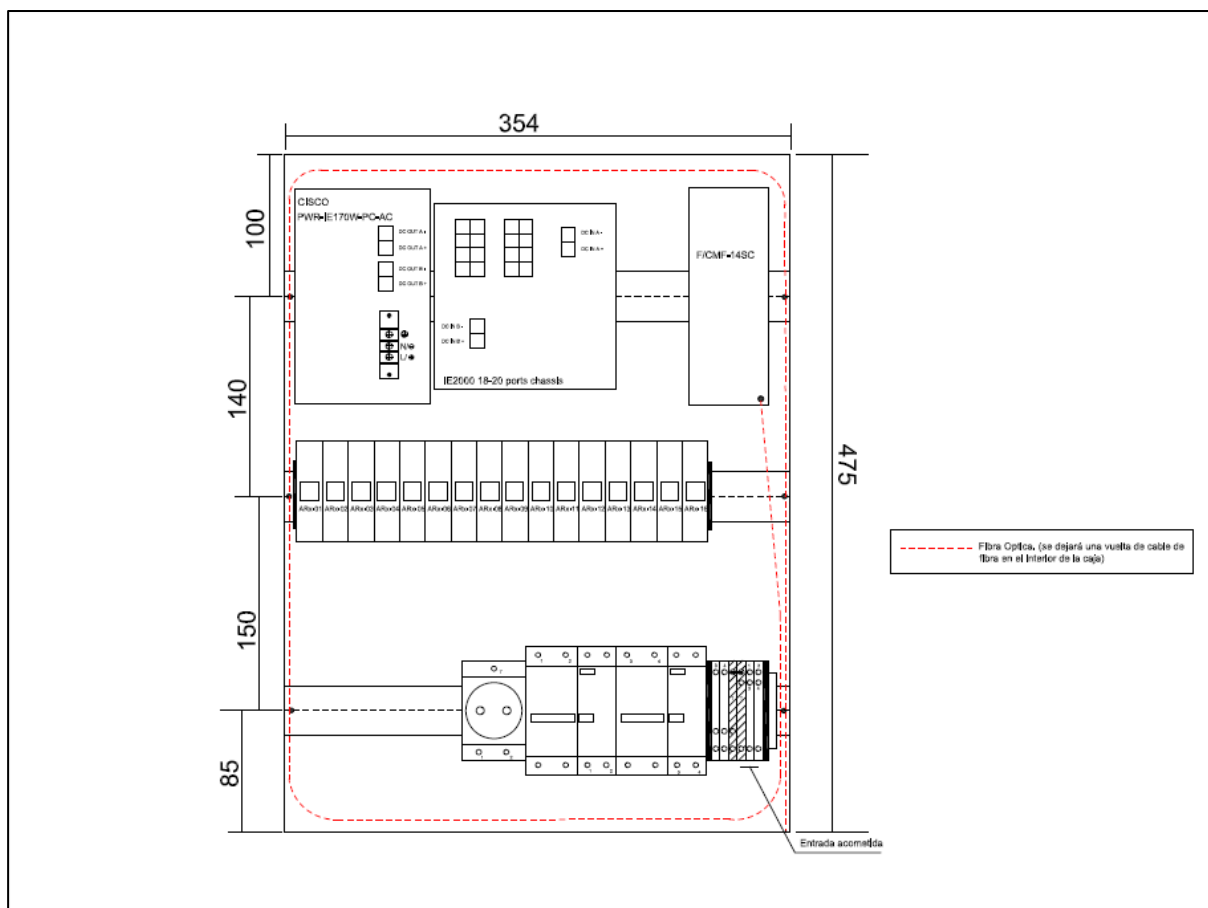
S'haurà de subministrar i deixar instal·lat i en funcionament l'equipament corresponent a les "càmeres de punt singular", càmeres especialment preparades per la analítica de imatge amb l'actual sistema antiintrusió de TMB, i també a les estacions més crítiques, que són les dels enllaços.

L'equipament, que s'instal·larà al STM1 de Sagrera, constarà de un servidor appliance de vídeo amb AI específic i un NVR per la gravació i gestió de les metadades de les càmeres, amb les seves corresponents llicències associades d'analítica. Serà compatible amb l'actual sistema de gestió del antiintrusió del lloc central de Seguretat de Metro.

Armari remot AR de Metro

Armari de comunicacions AR Rittal Compacto de 400x500x210mm amb ref. ES8050076, dotat de switch de 16 ports corporatiu homologat per TMB segons indicacions del departament de ITI, amb tots els elements que es desglossen a continuació, muntat segons plànol adjunt (també s'adjunta fotografia).

Esquema tipus d'armari remot AR estàndard



Imatge de la instal·lació tipus d'armari remot AR estàndard



Amidament del desglossi d'armari AR (per 1 unitat)

Descripció	Quantitat per unitat d'armari AR
Subministrament, instal·lació i posta en servei d'un armari auxiliar AR tipus TMB amb switch CISCO i FA. El contingut de detall d'una unitat d'aquesta descripció està detallat en el llistat indicat a sota. Cada unitat d'aquest preu incorporarà tot el definit en el detall.	
Subministrament, suportació i instal·lació d'armari remot de comunicacions RITTAL metàl·lic, amb bombí KABA segons el pla de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris segons indicacions. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la correcta fixació a la paret o astial amb el material necessari per a garantir la seva correcta fixació. Inclou l'assemblatge segons documentació de TMB inclosa en l'annex de totes les referències de forma que s'aconsegueixi un sistema funcional. La caixa estarà formada per les següents referències: Envolvent "Especial TMB" 1 x Armario metálico con puerta IP65 RITTAL ref. ES8050076 Sistema de tancament 1 x Maneta con bombín + maneta libre RITTAL ref. 2537000 + ref. 2533000 1 x Cilindro medio - Kaba Quatro ref. ES8002197 Ventilació 2 x Filtro IP 54 con estera filtrante RITTAL ref. 3238200 Tapa cega 2 x Tapa ciega p/ venti. con filtro IP 54 RITTAL ref. 3238020 Entrada i sortida de cables 4 x PG21-M32 + ref 337324 Interflex 1 x PG16-M25 + ref 337254 Interflex 2 x PG13-M20 + ref 337224 Interflex 1 x PG11-M20 ref 337204 Interflex Carril DIN per fixació de components 3 x Carril DIN de 350mm de longitud, perfil bajo Switch/Font d'alimentació/Transceptor 1 x Switch industrial de 16P RJ45 c/POE CISCO IE-3300-8P2S-E y un módulo ampliación 8 puertos IEM-3300-8P= 1 x Fuente industrial para Switches IE CISCO PWR-IE240W-PCAC-L= 4 x Subministrament i instal·lació de modul Transceiver Cisco model GLC-SX-MMD Fibra òptica 1 x Caja de distribución FO tipo Industrial Fibercom formada per Ref:F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 6 x F/HPF-ST/ST-MM 6 x F/CDE-ADSC/ST	1

○ 6 x F/R09-S106P0-02 Punts de connexió RJ45 • 16 x Roseta industrial de un RJ45 tipo Keystone para montaje en carril DIN LEONI-KERPEN ref LKD9A5011300000 • 2 x Tapa p/roseta industrial LEONI-KERPEN ref LKD9A5011310000 • 16 x Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone LEONI-KERPEN ref LKD9A5010100000 Alimentació del conjunt • 1 x Magneto térmico 2 polos 6A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado. SCHNEIDER ELECTRIC ref A9F79206 + A9Q31225 • 1 x Magneto térmico 2 polos 10A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado. SCHNEIDER ELECTRIC ref A9F79210 + A9Q31225 • 1 x Base de enchufe industrial tipo Schucko, p/ carril DIN SCHNEIDER ELECTRIC ref VDE 0620 NEN 1020 • Borna 3 Polos, clema Cepo, 6mm WAGO ref: ○ 4Ud x 282-681 ○ 2Ud x 282-687 ○ 2Ud x 282-328 Tirantets de fibra òptica i coure • 2 x Latiguillo MM bifibra 62,5/125 ST-LC de 2mts FIBERCOM ref F/LAT-Z186PP-02 • 16 x Latiguillo RJ45 STP at.6A de 0,5mt LEONI-KERPEN ref LKF9AA230200000 Petit material • Cable de 2x1mm Negro y Rojo • Cable unifilar de 2,5mm2 color Negro • Cable unifilar de 2,5mm2 color V/A • Punteras huecas y terminales varios • Numeración para cables y bornas • Soporte autoadhesivo p/brida	
Subministrament i estesa de cablejat de FO multimode OM3 de 6 fibres 50/125 amb coberta de color groc tipus LSHF-FR de baix nivell d'emissió de fums i lliure d'halògens, tipus TMB, codi de colors TMB. Inclou el desmuntatge de fals sostre, de les tapes de les canalitzacions, forats passants, passos de volta i tot el necessari per a passar el cable entre els dos punts. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB. En horari reduït i nocturn. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	400 m
Subministrament i estesa de cablejat elèctric segons característiques del plec de BT (afumex, color de coberta, certificacions) de 3x6mm2	400 m
Subministrament, connexió i instal·lació de protecció magnetotèrmica i diferencial de 10A instal·lat en el quadre elèctric de la CCP	1
Subministrament i instal·lació de 1 panell distribuïdor de FO per rack de 19" de 24 posicions, instal·lat en la CCP. El repartidor contindrà els encaradors corresponents a les 24 posicions i també vindrà amb els 24 pigtaills adequats per a realitzar les fusions amb la Fibra. Inclou també el subministrament i instal·lació d'un passa fils d'una unitat d'alçada. Tot ell tipus Fibercom o similar. Inclou l'etiquetatge segons auditoria de FO i la indicació d'OM3.	1

6 fusions a extrem i extrem d'una FO dins del distribuïdor de fibra tant en el repartidor de la cambra de comunicacions com en la caixa o armari mural. En total 12 fusions per cada unitat.	2
Execució de proves de reflectometria i entrega d'informes en format PDF per les 6 noves fibres instal·lades.	2
Subministrament i instal·lació-parxeig de tirantet de FO Bifibra Multimode OM3 de color aqua de longitud necessària. Inclou l'etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de TMB i la seva documentació a l'excel de cablejat estructurat	8

Armari Rittal 800 x 800 mm per a Cambra de Comunicacions de Metro

Armari RITTAL, model ES7001008 (Armario TS IT de 42UA 800x800mm con portes frontal y porta dorsal doble airejadas) de dimensions 800 x 800 x 2200 mm. (RACK 19"), amb portes perforades dobles de 40 cm cadascuna i bombí KABA segons el pla de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris per poder instal·lar en el seu interior electrònica i cablejat de diferents tipus.

Inclou:

- Powerbox complet amb els 8 endolls en el seu interior totalment cablejats i connectats.
- Etiquetatge segons criteris de TMB.
- Correcta fixació al terra.
- Connexió elèctrica al quadre de SAI de la CCP amb cable de 3x4mm amb la corresponent protecció diferencial-magnetotèrmica tipus VIGI Superimmunitzat de 16A (C60N + VIGI C16/0,03A "SI").

9.3 ANNEX 3: TAULES MOSTRA DEL SISTEMA

El contractista rebrà per part de TMB una sèrie d'informació de les càmeres en format taula.

L'estructuració de les taules és la següent:

- **Files:** cada fila representa una càmera.
- **Columnes:** camp d'informació específic relatiu a aquesta càmera.

Aquesta documentació servirà per realitzar la instal·lació i el contractista l'haurà de seguir fidelment i retornar la taula adientment completada, informant dels canvis que s'hagin donat.

1. Taula de cablejat oficial

Una primera taula correspon al format oficial de TMB per la documentació de cablejat estructurat.

Les columnes de la taula representen la informació de cablejat i connexionat de la càmera des de l'origen (switch) fins al destí (punt de dades final). Els camps d'aquesta primera part son:

- **Dependència:** la sala tècnica dins l'estació o ubicació, seguint la nomenclatura interna de TMB. Per exemple CCP (Cambra de Comunicacions Principal).
- **Armari:** es correspon amb l'armari a on es troba l'equip origen.
- **Equip:** l'equip origen d'on surt la tirada de cablejat, normalment un switch.
- **Port equip:** el port del switch o equip origen d'on surt la tirada de cablejat.
- **Link:** pot ser UP, DOWN o DISABLE, depenent de l'estat del port del switch.
- **Estat enllaç (Mbps):** la velocitat (10, 100, 1000) i estat (HALF/FULL) del link del switch.
- **VLAN:** la VLAN del servei, en aquest cas serà la de vídeo (161).
- **Id.Tirantet:** la identificació de l'etiqueta del fuetó que surt del port del switch.
- **Port Patch:** correspon al port del patch panel a on es connecta el fuetó que ve del switch.
- **Etiqueta Port Patch:** correspon a la identificació del port del patch.
- **Tipus de cable:** el tipus de cable fet servir en aquesta connexió.
- **Armari:** es correspon amb l'armari a on s'ubica el patch panel.
- **Etiqueta punt usuari:** correspon amb la identificació del punt de dades final.
- **Servei :** correspon a l'equip connectat al final de la tirada de cablejat, com una càmera.
- **Adreça IP equip:** correspon a l'adreça IP de l'equip final.
- **Dependència:** correspon a la dependència a on es troba l'equip final.
- **Armari:** correspon a l'armari (si aplica) a on es troba l'equip final.

2. Taula específica de vídeo o "taula simple"

Una segona taula conté informació relativa a videovigilància. Els camps són:

- **IN VKS:** número de la carcassa de la càmera de l'estació.
- **Codi VOLE:** és el número de càmera.
- **Codi pantalla:** és una codificació composta pel codi d'estació (numeració interna de TMB) + el codi VOLE.
- **Enfoc a...:** descripció estandarditzada de cap a on enfoca la càmera.
- **IPs càmeres:** adreça IP de la càmera.

- **Switch:** el switch d'on penja la càmera.
- **Boca switch:** la boca de switch d'on penja la càmera.
- **Boca PP:** la boca del patch panel a on es connecta el fuetó del switch.
- **Boca còdec:** pel cas de càmeres analògiques, la boca del còdec.
- **Id.Tirantet:** la identificació del fuetó entre el switch i el patch panel.
- **Id2.Tirantet:** la identificació del fuetó entre la càmera i el punt de dades.
- **Format vídeo:** pot ser VGA, HD o full HD.

3. Taula completa

La taula de cablejat oficial i la reduïda s'ajunten, una a continuació de l'altra, per generar una taula general d'informació de les càmeres, afegint es dos camps següents al final de tot:

- **Mac. Address:** adreça MAC de la càmera.
- **Núm. sèrie:** número de sèrie de la càmera.

4. Taula reduïda

Amb la taula específica de vídeo, es genera una taula necessària per donar d'alta les càmeres al sistema actual (Consolidador), que conté els camps:

- **Format vídeo**
- **IN VKS:**
- **Codi VOLE**
- **Codi pantalla**
- **Enfoc a...**
- **IPs càmeres**
- **Identificador Visor:** camp format per la concatenació del "Codi VOLE", un "-", i el camp "Enfoc a"
- **Ubicació:** correspon a la posició o ordre de gravació, dins de a targeta del gravador NVR corresponent.
- **Bw:** correspon amb el tràfic en Mbps que generarà una càmera, depenent del tipus: 3 per full HD, 2 per HD i 1 per VGA.
- **Llegenda Mb/s:** aquesta columna només té dos files, representant la suma total de Mbps de les càmeres corresponents a cada targeta del gravador. És important per poder verificar la càrrega de tràfic que té el gravador, ja que es dimensionen al 50% per tal de poder realitzar redundàncies entre ells.
- **Gravador:** aquesta columna només té dos files, representant l'adreça IP de cadascuna de les targetes del gravador.

9.4 ANNEX 4 Llista d'actuacions associades a la migració a vídeo IP d'una estació convencional



Partim de la base de que existeix un plec tècnic d'adjudicació que posseeix l'adjudicatari

8 INVENTARI ESTACIÓ: DESCRIPCIÓ SITUACIÓ ACTUAL

8.1 CAMERES DE VÍDEO

8.1.1 VERIFICACIÓ

- Quantitat
- Funcionament OK!
- Confirmació Ubicació real (segons plànols i taules càmeres)
- Captura jpeg d'imatge actual

8.2 CABLEJAT

- Associació a cable coaxial
- Associació a entrada vídeo matriu

8.3 GRAVADORS

- Quantitat/tipus
- Associació gravador càmera
- Si es VIGRA => identificació encoder/càmera

8.4 ESPAIS

- Ubicació matrius (rack) i patch pannel
- Ubicació gravador
- Ubicació encoder
- Si es VIGRA => ubicació encoder

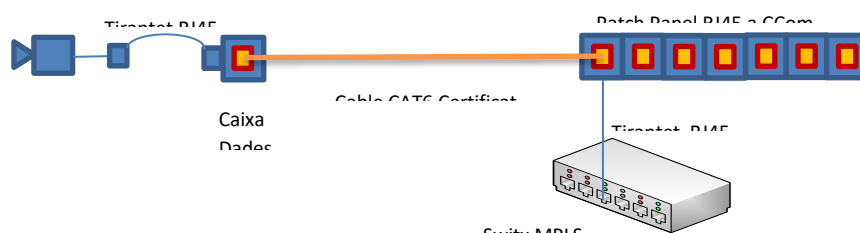
9 PREPARACIÓ MIGRACIÓ

9.1 PRL'S

- Preparació Acta CAE
- Reunió CAE
- Gestió passis de treball

9.2 CÀMERES

- Distàncies reals noves càmeres IP
- Elecció de càmeres IP
- Taula d'adreçaments i lliurament i explicació per part de TN de document d'identificació de càmeres segons ubicació.
- Lliurament i explicació per part de TN de document d'identificació de càmeres segons ubicació
- Taula de "parqueo" de ITI (veure taula exemple adjunta)
- Taula "bàsica" de TN per l'instal·lador
- Plànol amb adreçament IP
- Elaboració nou plànol de detall estació amb noves càmeres (Acad)
- Lliurament de definició d'alta de càmera : tipus HD, FHD o CODEC .
- Segurització de l'accés a càmera



Origen							Cablejat Estructurat				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	14				NGSW11-14	1	CPC-1	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	15				NGSW11-15	3	CPC-3	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	16		JOSE		NGSW11-16	5	CPC-5	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	17				NGSW11-17	6	CPC-6	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	18				NGSW11-18	7	CPC-7	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	19				NGSW11-19	2	CPC-2	CAT6	RK-524
AX1	RK-524-AX1-01	NGSW-524-AX1-01	14				NGSW11-20	26	AX1-L26	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	20				NGSW11-21	8	CPC-8	CAT6	RK-524
CPC	RK-524-CPC-01	NGSW-524-CPC-01	21				NGSW11-22	4	CPC-4	CAT6	RK-524
AX1	RK-524-AX1-01	NGSW-524-AX1-01	15				NGSW11-23	23	AX1-L23	CAT6	RK-524
AX1	RK-524-AX1-01	NGSW-524-AX1-01	16				NGSW11-24	31	AX1-L31	CAT6	RK-524

ORIGEN

Dependència: Les dependències poden ser de tres tipus CCP: Cambra principal de comunicacions. AX1:Cambra Auxiliar 1 CPC: Cambra de cabina de cap d'estació. AQUESTA DEFINICIÓ DE LES CAMBRES TE QUE SER PROPORCIONA PER ITI.

Armari: Etiqueta del rack on estan els equips.

Equip: Etiqueta del switch.

Port: Boca de switch.

Link: Dades MPLS ITI

Estat enllaç (Mbps)

VLAN

Id. Tirantet. Nomenclatura etiqueta tirantet dels switx al Patch Panel

CABLEJAT ESTRUCTURAT

Port Patch : Boca del patch panel RJ45

Etiqueta Port Patch : Identificació de la boca dins del PP

Tipus cable : Cablejat estructurat segons especificacions de TMB

#Armari : Nom de l'armari on es troba el PP

DESTÍ

Etiqueta Punt usuari : Nomenclatura etiqueta càmera-caixa dades RJ45 (costat camp)

Servei/Sistema : Nom de l'element segons identificació ITI

Adreça IP : Adreçament dins del rang assignat per ITI; especificat per TN

Armari : Ubicació del element si va dins d'un armari de Comunicacions

Dependència : On està ubicat l'equip final

Taula "Bàsica" de TN per l'instal·lador

Estació	Hosp. Sant Pau	HP	524	IP's Camaras					
IN VKS	Codi VOLE	Codi pantalla	Enfoc a ..		Switch	Boca Switch	Boca PP	Id. Tirantet	Id2 Tirantet
1	00	HP52400	Cap V1	10.161.224.11	NGSW-524-CPC-01	14	CPC-1	NGSW11-14	C-1
2	01	HP52401	Cua V1	10.161.224.12	NGSW-524-CPC-01	15	CPC-3	NGSW11-15	C-2
4	04	HP52404	Cua V2	10.161.224.13	NGSW-524-CPC-01	16	CPC-5	NGSW11-16	C-4
3	05	HP52405	Cap V2	10.161.224.14	NGSW-524-CPC-01	17	CPC-6	NGSW11-17	C-3
12	06	HP52406	Asc. V2 And.	10.161.224.21	NGSW-524-CPC-01	18	CPC-7	NGSW11-18	C-12
14	07	HP52407	Asc. V1 And.	10.161.224.22	NGSW-524-CPC-01	19	CPC-2	NGSW11-19	C-14
6	10	HP52410	CCE	10.161.224.31	NGSW-524-AX1-01	14	AX1-L26	NGSW11-14	C-6
11	106	HP524106	Asc. V2 And.	10.161.224.23	NGSW-524-CPC-01	20	CPC-8	NGSW11-20	C-11
13	107	HP524107	Asc. V1 And.	10.161.224.24	NGSW-524-CPC-01	21	CPC-4	NGSW11-21	C-13
5	11	HP52411	Ves 0	10.161.224.32	NGSW-524-AX1-01	15	AX1-L23	NGSW11-15	C-5
7	12	HP52412	Ves Interm.	10.161.224.33	NGSW-524-AX1-01	16	AX1-L31	NGSW11-16	C-7

L

IN VKS : Nom de 'carcassa' de la càmera a camp

Codi VOLE : Abreviatura codi de la càmera al telecomandament de video

Codi pantalla : Codi de la càmera al telecomandament de video

Enfoc a .. : Text d'ubicació de càmera

Switch : Etiqueta del switch

Boca Switch: Port del switch

Port Patch : Boca del patch panel RJ45

Id. Tirantet. Nomenclatura etiqueta tirantet dels switx al Patch Panel

Id2. Tirantet. Nomenclatura etiqueta tirantet dels switx al Patch Panel per identificar càmera a camp

9.3 CABLEJAT

- Lliurament de detall Document (2.1) a ITI per de que llenci la part de la SA de cablejat estructurat (taula de "parxeo")
- Replanteig "in situ" de passos de cablejat
- Elaboració de plànols de detall de les estacions migrades amb la nova distribució de les càmeres /o amb la nova etiqueta/descripció
- Previsió de retirada de cables i desconexió bus alimentació

9.4 XARXA

- Definició d'ubicació de switxos de reforç si s'escau.
- Petició/definició boques dels switxos a la VLAN corresponent (segons taules de parxeo)

9.5 GRAVADORS (NVR'S)

- Definició/generació taula de les càmeres que te que enregistrar cada gravador.

Per donar d'alta al NVR Lanaccess							Llegenda		
Estació	Clot	CL	131	IP's Camaras	Identificador Visor (Nom camera)	Ubicació			
IN VKS	Codi VOLE	Codi pantalla	Enfoc a ..						
1	00	CL13100	Central Cap V1	10.161.31.11	00-Central Cap V1			NVR1	Andanes
2	01	CL13101	Central Cua V1	10.161.31.12	01-Central Cua V1			NVR2	Vestibul 0

4	04	CL13104	Central Cua V2	10.161.31.13	04-Central Cua V2				
3	05	CL13105	Central Cap V2	10.161.31.14	05-Central Cap V2			NVR3	Vestibul 1, Ascensors i Enllaç RENFE
5	06	CL13106	Cent. Cap V1	10.161.31.15	06-Cent. Cap V1				
6	07	CL13107	Cent. Cua V1	10.161.31.16	07-Cent. Cua V1				
16	10	CL13110	CCE	10.161.31.31	10-CCE				
7	11	CL13111	Ves 0	10.161.31.32	11-Ves 0				
9	12	CL13112	Ves 0	10.161.31.33	12-Ves 0				
10	13	CL13113	Ves 0	10.161.31.34	13-Ves 0				

- Comprovació definició d'alta de càmera : tipus HD, FHD o CODEC
- Procediment d'integració amb Consolidador
- Procediment d'alta a Consolidador

9.6 ESPAIS

- Ubicació NVR's (rack)
- Ubicació nous encoders
- Ubicació de/en patch pannel
- Si es VIGRA => ubicació encoders i videogravadors
- Elaboració esquemes d'alçat de detall (rack)

10 MIGRACIÓ

10.1 PREVIS A L'ACTUACIÓ

- Generació i aprovació petició de Canvi (OTS)
 - NVR's, càmeres
 - SW visor al PC CGE
- Mail d'avis de actuació als usuaris implicats (CCM, CSPC, Gerencies ...)
- Petició de talls de tensió si fos necessari

10.2 CABLEJAT

10.2.1 CABLEJAT BASE D'ESTACIÓ

- Estesa cables STP Cat6.
- Instal·lació caixes de dades
- Connectorització a patch pannel.
- Certificació
- Etiquetatges
- Lliurament taula de connexionat 'as built'

10.2.2 CABLEJAT ASSOCIAT A INSTAL·LACIÓ VÍDEO DE CÀMERES IP (SIMULTANI A LA INSTAL·LACIÓ DE LA NOVA CÀMERA)

- Retirada de cable d'alimentació (parcial fins la caixa d'alimentació)
- Retirada cable coaxial (parcial)
- Estesa tirantets a ambdós costats per cada càmera (costat camp i costat C. Com) –s'enten amb càmera instal·lada-
- Retirada FA de l'interior de la carcassa
- Retirada tubs corrugats d'entrada a la càmera sobrants. Instal·lació de taps a la carcassa per tapar racords buits.
- Etiquetatge segons taules de tots els cables instal·lats

10.3 XARXA

- Instal·lació de switxos de reforç si s'escau.
- Assignació i configuració boques dels switxos a la VLAN corresponent (segons taules de parxeo)

10.4 GRAVADORS

- Configuració i alta de càmeres al NVR -previ a instal·lació noves càmeres per que un cop canviades ja es gravin-.
- Instal·lació de NVR a CC de l'estació
- Alta de NVR al Consolidador de vídeo
- Integració amb el Consolidador
- Checklist NVR 'in situ' : failover, alarmes, discs en RAID1 ...

10.5 CÀMERES

- IP i nª càmera preconfigurada a laboratori del contractista (FW actualitzat, IP unicast i multicast, configuració estandarditzada per TMB en cas de HD ó FHD, textos i horari, enfoc ...)
- Retirada càmera antiga
- Instal·lació càmera nova
- Connexionat del cablejat IP a ambdós extrems
- Enfoc de la càmera amb visualització de imatge per ajustar des de switch mes proper.
- Neteja de vidre carcassa i ajust final tancant carcassa.
- Document amb Captura d'imatges noves càmeres IP

10.6 CODECS

- Identificació i documentació d'entrades de CODECs de càmeres a migrar a IP, actualment analògiques l'inici del projecte
- Retirada de Codecs associats a càmeres migrades d'analògiques a IP (mantenint entrades còdec de càmeres Interior ascensors)
- Neteja de cablejats coaxials entre Patch pannel BNC i còdec a la CCP.

10.7 CONSOLIDADOR

- Alta nou plànol de l'estació
- Alta de noves càmeres de l'estació (automàtica i/o amb validació procedimentada)
- Ubicació de les càmeres al plànol, arbre
- Verificació de la visualització correcta de les càmeres
- Verificació funcionament diferit
- Verificació funcionament descarrega simple/múltiple

10.8 ALARMES DE SISTEMA

- Checklist d'alarmes al Consolidador
- Checklist alarmes al BMC Patrol

10.9 MODIFICACIÓ DEL CLIENT

- Reconfiguració client vídeo CGE

10.10 ESPAIS

- Instal·lació NVR's (rack)
- Retirada d'encoders
- Instal·lació de/en patch pannel
- Verificació esquemes d'alçat de detall (rack)

10.11 FORMACIÓ

- No aplica

11 POST-MIGRACIÓ

11.1 CABLEJAT

- Retirada final de cable d'alimentació (fins la caixa d'alimentació). Inclou tubs i taps caixes i Carcassa càmera.
- Retirada total cable coaxial -en tot el seu recorregut-
- Retirada de la totalitat del bus d'alimentació –incloses caixes- de l'estació (casos específics)

11.2 ANTIGA INSTAL·LACIÓ ANALÒGICA

11.2.1 CABLEJAT

- Retirada cablejat analògic armari de vídeo CCom Principal -tirantets BNC RG179, cables i borners alarmes videomatriu, patch panel BNC ...-
- Lliurament a Manteniment Boixeres

11.2.2 CAMERES

- Neteja de càmeres retirades
- Lliurament càmeres i FA a Manteniment Boixeres

11.2.3 CODECS

- Lliurament a Manteniment Boixeres

11.3 DOCUMENTACIONS

- As built del sistema
 - Taules final del sistema
 - Alarmes
 - Plànols de recorregut cablatge
 - Plànols frontal armaris C. Coms
- Documentació a OTS -ampliació document d'entrega entorn-
- Informe fotogràfic de la instal·lació
- Recepció garanties dels equipaments

11.4 ACCEPTACIÓ FINAL DEL SISTEMA

- Revisió general de l'estat de la instal·lació
- Signatura de document d'acceptació

12.5 GESTIÓ DE PROJECTE

- Seguiment de terminis (Project Server)
- Informes de seguiment
- Seguiment/gestió econòmic (facturacions)

9.5 ANNEX 5 Recopilació de plecs d'instal·lacions

PLEC ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE BAIXA TENSIÓ

Plec cablejat estructurat per a connectivitat IP v2

Plec Normativa d'Instal·lacions de Comunicacions en Cambres Tècniques de TMB v1_15

Fitxa instal·lació Switch exemple

Excel cablejat estructurat exemple

Plec de Fibra òptica

Estudi Bàsic Seguretat i Salut



Transports Metropolitans
de Barcelona

PLEC D'ESPECIFICACIONS
TÈCNIQUES DE BAIXA TENSIO DEL
FMB

Versió 1.8 – novembre 2010

Í N D E X

CAPÍTOL 1 - INTRODUCCIÓ.....	7
1.1. CONDICIONS GENERALS.....	7
1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ.....	7
1.2.1. Normativa de FMB.....	11
CAPÍTOL 2 - CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA.....	13
2.1. REPLANTEIG DE LA INSTAL·LACIÓ	13
2.1.1. Replanteig de cambres BT, CT, SAI, armari de CGP i armari de mesura de Companyia	13
2.1.2. Replanteig dels recorreguts.....	15
2.2. QUADRES, PROTECCIONS I EQUIPS DE MESURA I QUALITAT D'ENERGIA.....	16
2.2.1. Quadres i subquadres.....	16
2.2.2. Proteccions individuals a capçalera	17
2.2.3. Interruptors magnetotèrmics.....	19
2.2.4. Interruptors diferencials	19
2.2.5. Protecció contra sobretensions.....	20
2.2.6. Tallacircuits fusibles	21
2.2.7. Equips de mesura i qualitat d'energia.....	22
2.2.8. Mecanismes.....	23
2.3. CONDUCTORS ELÈCTRICS	24
2.3.1. Canalitzacions dels conductors elèctrics	24
2.3.2. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS).....	26
2.3.3. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS+) ó FIRS.....	27
2.3.4. Assaigs i característiques dels conductors.....	29
2.3.5. Conductors de coure	30
2.3.6. Identificació dels conductors i cables	31
2.3.7. Distribució interior.....	32
2.3.8. Conductors de posada a terra	33
2.3.9. Connexionat de conductors elèctrics	34
2.4. CANALITZACIONS, TUBS I CAIXES DE DERIVACIÓ	36
2.4.1. MUNTATGE DE CANALITZACIONS	36
2.4.2. Replantejament del recorregut.....	37
2.4.3. Tubs per allotjar conductors.....	38
2.4.4. Diàmetre dels tubs.....	38
2.4.5. Caixes de derivació	43
2.4.6. Borns de connexió.....	44
2.5. POSADA A TERRA.....	44
2.5.1. Pou de terra	47
2.6. RECEPTORS D'ENLLUMENAT	48
2.6.1. Prescripcions Generals.....	48
2.6.2. Característiques de l'enllumenat de servei	49
2.6.3. Característiques de l'enllumenat d'emergència.....	50

2.6.4.	<i>Característiques de l'enllumenat de decoració.....</i>	51
2.6.5.	<i>Característiques de l'enllumenat de túnel</i>	52

CAPÍTOL 3 - FUNCIONALITAT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I ELECTROMECAÑIQUES 54

3.1.	INTRODUCCIÓ	54
3.2.	DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.....	54
3.2.1.	<i>Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia</i>	55
3.2.2.	<i>Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.....</i>	57
3.2.3.	<i>SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda).....</i>	69
3.2.4.	<i>Enllumenat i presses de corrent</i>	74
3.2.5.	<i>Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum i rètols.....</i>	84
3.2.6.	<i>Pous d'esgotament.....</i>	85
3.2.7.	<i>Escales mecàniques i passadissos mòbils</i>	85
3.2.8.	<i>Aparells Elevadors.....</i>	86
3.2.9.	<i>Ventilació d'estació i túnel.....</i>	86
3.2.10.	<i>Equips de Climatització de dependències</i>	87
3.2.11.	<i>Telecontrol d'Instal·lacions Fixes.....</i>	88
3.2.12.	<i>Instal·lacions Contraïncendis.....</i>	88

CAPÍTOL 1 - INTRODUCCIÓ

El present document té per objecte determinar les especificacions tècniques de les instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió per a les instal·lacions d'alimentació, senyalització de funcionament i comunicacions de la xarxa del Ferrocarril Metropolità de Barcelona (endavant, FMB). En aquest document es descriuen les bases principals dels materials emprats i els sistemes d'instal·lació a efectuar.

La instal·lació elèctrica complirà les prescripcions contingudes en el "Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió", especialment amb les que fan referència als locals de pública concurrència, a més de les especificacions que es descriuen més endavant.

1.1. CONDICIONS GENERALS

Tots els elements de la instal·lació elèctrica, tal com: borns de connexió, caixes de derivació, proteccions de capçalera, línies elèctriques, etc. hauran de portar un sistema de etiquetatge inesborrable i permanent, amb la numeració del circuit i un lloc de referència del traçat o destí.

Totes les proteccions i elements de control principal de les instal·lacions de BT tenen que estar centralitzades en la cambra de Baixa Tensió (CBT).

Sempre que s'efectuï un treball en les instal·lacions de BT s'haurà d'adjuntar l'actualització de plànols existents i la documentació de legalització corresponent a la Direcció Facultativa de FMB, en format paper i digital.

En cap cas es donarà un treball per finalitzat sense presentar les legalitzacions pertinents i els documents descrits en aquest plec.

Un cop començat el procés d'obra, es mantindrà informat a la Direcció Facultativa de FMB per tal facilitar el seguiment dels treballs.

1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

Sense tenir caràcter exhaustiu ni limitatiu, en totes les instal·lacions realitzades en la xarxa de FMB relacionades en el present plec d'especificacions tècniques, seran de aplicació les següents normatives i reglaments:

- Plec de Clàusules Administratives Generals per a la Construcció d'Obres de l'Estat vigent (en cas d'obres de titularitat pública).
- Reial Decret 842/2002, del 2 de agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves i Instruccions Tècniques Complementàries.

- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques.
- Codi Tècnic de l'Edificació: text modificat pel RD 1371/2007, de 19 d'octubre, i modificacions posteriors.
- DOGC numero 4827/02/2007, pel que s'aproven les Normes Tècniques Particulars Generals de FECSA-ENDESA per a la distribució i subministrament elèctric.
- Ordenança Municipal de les condicions de protecció contra incendis en els locals i edificis de Barcelona, BOPB 83 del 5 d'abril de 2008.
- Reglament de Seguretat i Higiene en el Treball, Ordre del 20 de maig de 1952 i modificacions posteriors.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball, Ordre del 9 de març de 1971 i modificacions posteriors del Ministeri de Treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, i les seves modificacions posteriors.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 444/1994, d'11 de març, pel que se estableixen "los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones."
- UNE EN 50122-1: Aplicacions a ferrocarrils - Instal·lacions fixes: Mides de protecció relacionades amb la seguretat elèctrica i la posada a terra.
- UNE EN 50122-2: Aplicacions a ferrocarrils - Instal·lacions fixes: Mides de protecció contra els efectes de els corrents vagabunds produïts pels sistemes de tracció de corrent continu.
- UNE 20109-73: Aparells elèctrics per a baixa tensió.
- UNE 20119: Auxiliars de comandament: prescripcions generals i contactors.
- UNE 20098: Conjunts d'aparells de baixa tensió muntats en fàbrica.
- HD 384 UNE 20460: Instal·lacions elèctriques en edificis.
- UNE-EN 115-1: Normes de seguretat per a la construcció i la instal·lació d'escaleres mecàniques i d'andanes mòbils, versió 2009.
- UNE 20432 i UNE 20427: Assaigs de no propagació d'incendis, corresponent a IEC-332.1.

- UNE 21147.1: Requisits de baixa corrosió, toxicitat i baixa densitat de fums, corresponent a la norma IEC-754.1
- No propagació de la flama.- A aquest respecte, satisfà les especificacions de la norma UNE 20432-1 (IEC 332-1), CEI 20.35, NF-C 32070-C2, BS-4066.1 i la VDE-0472d.
- No propagació del foc.- Supera les exigències de la norma IEEE 383-74, que s'utilitza per a verificar la no propagació del foc en els cables de les centrals nuclears.
- Baixa emissió de fums.- La quantitat de fums emesos per aquests materials segons la norma 21172 (IEC 1034) és inferior al 10% als que desprenen els convencionals, $T1 > 60\%$.
- Baixa emissió de gasos tòxics.- L'índex de toxicitat (I_t) és inferior a 2, segons norma UNE 21172-1, 2 i IEC 1034-1, 2.
- Lliure d'halògens.- Segons norma UNE 21147-1 (IEC 754-1, BS 6425-1), total absència d'halògens.
- IEC 255-4: Proves de pertorbacions a alta freqüència.
- IEC 65: Proves de trets d'impulsos.
- IEC 801: Resistència a les pertorbacions per descàrregues electrostàtiques i pels camps de radiació electromagnètica.
- EN 50081, EN 50082 i EN 90081-1: La compatibilitat electromagnètica (EMC) serà la descrita, particularment els "nivells resolencials" descrits en la norma EN 90081-1
- Els PLC's hauran de complir la norma IEC que surti de la comissió 65.
- Normes UNE aplicables als materials i als seus assajos.
- Legislació Medi Ambiental de Residus sòlids:

- Normativa Estatal:

1. Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986.
2. Llei 10/1998, de 21 d'abril, de residus.
3. Reial Decret 782/1998, de 30 d'abril, on s'aprova el Reglament de la Llei 11/97 d'envasos i residus d'envasos.

- Normativa Autonòmica i Local:

1. Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.

2. Ordre del 6/9/1988 sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.
 3. Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.
 4. Decret 34/1996, de 9 de gener, pel que s'aprova el Catàleg General de Residus de Catalunya.
 5. Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
 6. Ordenances municipals sobre recollida selectiva de residus considerats urbans.
- Legislació Medi Ambiental de Qualitat de les Aigües:
 - *Aigües Superficials - Normativa Estatal:*
 1. Llei 29/85 i el seu desenvolupament al Reial Decret de Domini Públic Hidràulic, 849/1986, de 30 d'abril, i modificació parcial al Reial Decret 1315/92, de 30 d'octubre.
 2. Ordres: 12/11/87, 13/3/84, 31/10/89; 27/2/91 i 28/6/91, sobre determinades substàncies abocades a les aigües residuals.
 - *Aigües Superficials - Normativa Autonòmica i Local:*
 1. Aplicació de les Lleis Estatals (CCAA).
 2. Reglament Metropolità d'Abocaments d'Aigües Residuals de 29/5/1997.
 3. Ordenances Municipals contra pol·lució i sobre consum d'aigües.
 - *Aigües Subterrànies:*
 1. Reial Decret 138/90, de 13 de juliol, sobre reglamentació tècnic-sanitària per al proveïment i control de les aigües potables.
 - Legislació Medi Ambiental d'Ambient Atmosfèric:
 - *Normativa Estatal:*
 1. Llei 38/72 i el seu desenvolupament al Real Decret 833/75, de 6 de febrer, sobre protecció de l'ambient atmosfèric.
 2. Instrument d'Acceptació de 15/12/88 del protocol de Montreal de 16/9/87, acceptació de l'esmena del mateix del 17/3/89 i ratificació de posteriors ajustos del mateix, sobre substàncies que esgoten la cap d'ozó, publicades al BOE.
 3. Reial Decret 75/ 94 de 29/3 d'aprovació dels ajustos de Montreal.

4. Reial Decret 108/91 sobre reducció de la contaminació per amiant.

- Normativa Comunitària:

1. Directiva 92/97 CEE relativa a l'aproximació dels estats membres sobre el nivell sonor i dispositius d'escapament dels vehicles.

- Normativa Autonòmica i Local:

1. Ordre del 3/9/1990 sobre compliment de la directiva 88/76 sobre emissions de gasos d'escapament procedents de vehicles automòbils.
2. Llei 22/83 de protecció de l'ambient atmosfèric i Llei 6/96 de modificació de l'anterior.
3. Decret 322/87 de protecció de l'ambient atmosfèric.
4. Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica.
5. Ordenances municipals sobre la protecció de l'atmosfera.

1.2.1. Normativa de FMB

Així mateix, i també sense pretendre ser un llistat ni exhaustiu ni limitatiu, seran d'aplicació les següents normatives internes de FMB, o llurs substitutes:

- "Normas para la ejecución de trabajos por personal externo en la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- "Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- "Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- Normativa general i procediments d'homologació pels pilots de seguretat.
- Plec de prescripcions tècniques dels ascensors hidràulics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec de prescripcions tècniques dels ascensors elèctrics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec d'especificacions tècniques de les escales mecàniques del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

- Plec d'especificacions tècniques dels passadissos mòbils del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec de prescripcions tècniques del sistema de detecció i extinció d'incendis del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Extracte d'especificacions tècniques d'instal·lacions comercials del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec d'especificacions tècniques del sistema de senyalització de emergència als túnels del Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- Plec d'especificacions tècniques dels ventiladors del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Compromisos mediambientals, proveïdors i subcontractistes.
- Clàusula general mediambiental.
- Instruccions per la gestió de residus d'empreses subcontractades.

CAPÍTOL 2 - CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

2.1. REPLANTEIG DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació elèctrica, conjuntament amb altres instal·lacions (alta tensió, tracció, comunicacions, aigua, i sobre tot, detecció i extinció d'incendis) forma part del conjunt d'elements que donen servei amb seguretat a cada edificació de la xarxa. Això obliga a un disseny global en funció de la seguretat en condicions adverses, tals com evacuacions, anàlisi d'incendi i extinció d'incendis. Aquestes condicions no són objecte d'aquest document, però s'han de tenir en compte pel que fa a la seva part d'instal·lació elèctrica.

2.1.1. Replanteig de cambres BT, CT, SAI, armari de CGP i armari de mesura de Companyia

Les cambres tècniques de cada instal·lació es replantejaran tenint en compte la seva funció i accessibilitat tant per l'ús com pel manteniment.

A les estacions, el lloc més adient per al Centre de Transformació és a l'andana via 2, o l'andana central, quan sols n'hi ha una. Quan el centre de transformació estigui ubicat al vestíbul haurà de disposar dintre de la cambra de un registre de mides majors que el transformador instal·lat (el forat ha de ser per la següent potència instal·lada, per preveure ampliacions). Els sostre tindrà l'alçaria suficient per la ubicació dels elements d'elevació adients al pes del transformador.

Els centres de transformacions tindran l'espai per a la maniobra i potència per un centre de maniobra de doble anell de cable i dos transformadors de potència, més si correspon els de senyals. A més s'estudiarà amb cura la ubicació de les reixes de renovació de l'aire, que no han de donar directament al passatge.

Per la distribució de la xarxa elèctrica de Baixa Tensió en les noves estacions es disposarà de: dues cambres de Baixa Tensió, una sala de SAI, un armari per allotjar les CGP's i un altre pels equips de mesura de Companyia Elèctrica.

La ubicació més adient per cadascuna de les cambres de Baixa Tensió és una al vestíbul principal i l'altra al vestíbul secundari.

La Cambra de Baixa Tensió principal ha d'estar, a la vora del centre de transformació i preferiblement al vestíbul, lo que s'aconsegueix estant més o menys una sobre l'altra, o bé ambdues a l'andana o al vestíbul. L'espai de la cambra ha de donar per la ubicació adient pels

quadres elèctrics principals, dels quadres de serveis auxiliars, del quadre de telecontrol, del quadre d'escomesa auxiliar (si no existís espai tancat en l'accés), del transformador 400/230V de la potència que precisi la instal·lació, sotsquadre de concessionaris, etc., amb espai adient pel manteniment.

El quadre principal, ha de disposar d'espai per l'accessibilitat pel darrera, d'una bancada d'obra pel quadre, i una bancada-canal pel pas de cables, que estarà per la part del davant del quadre, amb la tapa adient connectada a la xarxa de terres de farratges.

La Cambra de Baixa Tensió secundària ha d'estar preferiblement al vestíbul. L'espai de la cambra ha de donar per la ubicació adient pels quadres elèctrics secundaris, dels quadres de serveis auxiliars, del quadre de telecontrol, sotsquadre de concessionaris, etc., amb espai adient pel manteniment.

Els quadres de BT, tant el principal com el secundari, s'hauran de construir de forma que sigui accessible totes les parts (incloses els cargols, arandelles, etc) des de la part frontal del quadre, els borns d'entrada seran accessibles només obrint la caràtula inferior. Disposarà d'una bancada d'obra buida per la part de sota pel pas de cables, i aquesta serà accessible per mitja de planxes de ferro mòbils en posició horitzontal tapant la part de davant.

Les dues cambres de baixa tensió han de disposar de renovació d'aire bé natural o bé forçada, resultant del calor a evacuar, calculat en funció dels elements interiors instal·lats.

Els passos per cables de les entrades i sortides de les cambres (centre de transformació i baixa tensió) han d'estar segellats, amb material resistent al foc (RF-90 o superior), preferiblement intumescent.

Les Portes de les cambres BT, CT i SAI tindran una RF-90 o superior i disposaran de barra d'obertura antipàtic.

La cambra de SAI es situarà lo mes a prop possible de la Cambra de Baixa Tensió Principal amb les característiques que es descriu el punt indicat d'aquest document.

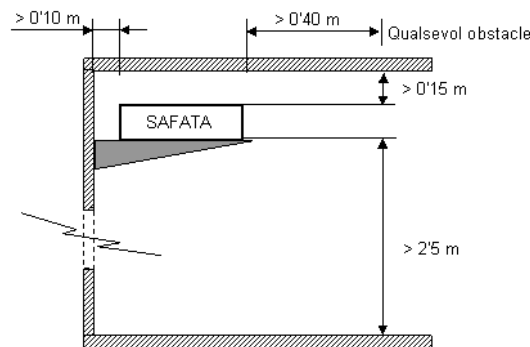
L'armari per les Caixes Generals de Protecció (CGP) es situarà a l'accés mes proper de la Cambra de Baixa Tensió Principal de cada estació i es compondrà de un armari encastat amb les dimensions mínimes i característiques indicades en el punt corresponent d'aquest document.

L'armari d'equips de mesura de companyia s'ubicarà preferiblement al costat de les CGP o en tot cas en la zona del vestíbul més proper, abans de la barrera Tarifaria. Es compondrà d'un espai tancat o armari encastat amb les dimensions mínimes i característiques indicades en el punt corresponent d'aquest document.

2.1.2. Replanteig dels recorreguts

El recorregut de les línies, en safata, canal o tub, s'indicarà prèviament sobre els murs i es sotmetrà a l'aprovació de la Direcció Facultativa de Metro. A les ampliacions s'estudiarà l'aprofitament de les instal·lacions de canalització existents, sempre i quan no s'incompleixi cap normativa.

Les safates quedaran totes practicables, amb les tapes posades i fixades amb sistema que impedeixi els possibles actes de vandalisme o la manipulació del pesatge. Les distàncies mínimes per considerar-les practicables seran les següents:



En els casos concrets, que no es puguin respectar les distàncies esmentades, es posaran a criteri de la Direcció Facultativa de Metro.

Els suports instal·lats seran metàl·lics reforçats, del tipus esquadra, "L" o similar per deixar un canto de la safata lliure una vegada instal·lats. Les fixacions dels suports es faran amb tac metàl·lic o químic que disposin d'una resistència a l'exposició de foc de 120 minuts o superior i que no es malmetin amb les vibracions habituals en Metro.

S'efectuarà un replantejament racional i es coordinarà amb altres instal·lacions (comunicacions, contraincendis i extinció, aigua, tracció i alta tensió, etc.), i s'evitaran simultaneïtats amb alta tensió, aigua, etc.

Totes les canalitzacions metàl·liques de cables de BT i MT, disposaran de una xarxa de terres exclusiva que unirà tots els elements propers i ramificacions per tal de connectar-los al terra de farratges existents a la cambra de Baixa Tensió.

En el cas de canalització de safates metàl·liques, s'estendrà per l'interior de totes, un cable de coure nu continu (estanyat si queda a la vista del passatge) de les dimensions adequades que connectarà els diferents trams, accessoris i suports. En cap cas serà inferior a 16mm².

En tot cas la separació dels conductors de Baixa Tensió amb canalitzacions no elèctriques i elèctriques d'alta tensió serà de com a mínim de 30 cm, existint la possibilitat de reduir aquesta distància a 10 cm protegint ambdues canalitzacions amb una coberta o entubació addicional.

2.2. QUADRES, PROTECCIONS I EQUIPS DE MESURA I QUALITAT D'ENERGIA

Els materials emprats a les instal·lacions elèctriques hauran de complir tots els requisits establerts en el REBT vigent i amb l'aprovació del FMB.

No s'admetran materials de baixa qualitat que no compleixin els requisits mínims de resistència i corrosió, segons normes existents, sent imprescindible en tots els materials la homologació corresponent.

Els suports o estructures metàl·liques portaran una imprimació de pintura anticorrosiva o equivalent per tal d'evitar l'envelliment prematur del material i garantir la vida útil prevista.

2.2.1. Quadres i subquadres

El quadre general de les estacions, tallers o oficines serà objecte en cada cas d'un estudi particular, atenent els criteris generals de disseny de FMB.

Els subquadres seran preferentment metàl·lics, de porta transparent de vidre, o equivalent, amb proteccions visibles i senyalitzades. Disposaran d'interruptor general. Cada circuit disposarà d'interruptor automàtic i bloc diferencial més contacte auxiliar. El poder de tall de curtcircuit es definirà en cada cas. La resta d'elements de maniobra estarà a l'interior. Els cables tant d'entrada com de sortida tindran borns de connexió tipus cep en la part inferior del quadre.

Tots els armaris que continguin interruptors d'estat sòlid treballant a alta freqüència (variadors, arrencadors, pont de díodes, etc.), seran metàl·lics i estaran connectats a la xarxa de terra per complir lo establert en el reglament de Compatibilitat Electromagnètica i evitar interferències en altres aparells.

En el procés de disseny de tots els quadres, subquadres o tancaments, es realitzaran els càlculs corresponents per determinar la ventilació necessària per evacuar el màxim calor generat pels equips que contingui, tenint en compte la temperatura ambient mes desfavorable del lloc on s'instal·li. Disposaran de les ventilacions adequades, ja sigui natural o forçada.

Els quadres, subquadres es dissenyaran per permetre una ampliació del 50%, tant dels equips com de borns de connexió.

Totes les entrades de línies, tubs i canals es faran per la part inferior i s'utilitzaran els accessoris necessàries per garantir la estanquitat establerta pel fabricant de l'armari o subquadre.

La ubicació del sotsquadre serà en funció de la dependència o circuits que alimenti i es definirà en cada cas, juntament amb la Direcció facultativa de FMB.

2.2.2. Proteccions individuals a capçalera

Les proteccions instal·lades en el Quadre General de Distribució de Baixa Tensió (QGDBT) constaran d'interruptor automàtic amb protecció diferencial, amb els contactes auxiliars per a la connexió amb l'autòmat de BT (remota) i, si fos necessari, una bobina de dispar del telecomandament, tot el conjunt de la mateixa marca i model que la resta de proteccions existents.

També es disposarà en capçalera de cada línia d'alimentació general, d'una protecció de sobretensions classe II del calibre corresponent, estarà integrada en el QGDBT, fixada amb guia DIN 35 mm i protegida pels fusibles corresponents del mateix fabricant.

En els casos dels equips més susceptibles de malmetre per sobretensions o molt allunyats de la protecció de capçalera, deuran de disposar en el subquadre de maniobra, d'una protecció de sobretensions classe III.

Es tindrà en compte la selectivitat de les proteccions noves amb les existents, de tal forma, que si es necessari es discriminarà la protecció per corba o retard de temps de dispar, en el cas dels interruptors automàtics magnetotèrmics, i la variació de sensibilitat i/o retard de temps de dispar en el cas dels interruptors diferencials.

A tal efecte no es permetrà la modificació del fabricant establert a l'estació per evitar l'existència de diferents corbes de dispar per la selectivitat de les proteccions.

El poder de tall vindrà fixat pels càlculs corresponents de corrents de curtcircuit, sent fixat un mínim de 25 kA per proteccions amb intensitat nominal iguals o inferiors a 25 A i per proteccions amb Intensitats nominals superiors el poder de tall mínim exigít serà de 36 kA.

El tipus de conjunt de protecció a instal·lar es fixarà segons la taula adjunta:

<i>Intensitat nominal de l'interruptor</i>	<i>Poder de tall Ics</i>	<i>Tipus de conjunt magnetotèrmic- diferencial</i>
Fins a 50 A	25 kA	Interruptor automàtic modular (guia DIN) més bloc diferencial associat
Més de 50 A	36 kA	Caixa emmollatda amb bloc diferencial o toroïdal i relé diferencial

El poder de tall en kA definit serà la corresponen al curtcircuit en servei (I_{cs}) a la tensió nominal de treball, segons UNE EN 60947-2 i tenint en compte que $I_{cu} \leq I_{cs}$.

En qualsevol cas, en els interruptors generals de capçalera es complirà:

<i>Tensió nominal</i>	<i>Poder de tall (I_{cs})</i>
230 V	50 kA
400 V	36 kA

La sensibilitat del diferencial estarà calculada mesurant la resistència de terra i calibrada de tal forma que la tensió de defecte no sobrepassi mai els 50 V en un lloc classificat com a sec i 24 V en una zona classificada com mullada.

La màxima sensibilitat permesa serà de 300 mA, tenint que ser inferior d'aquest calibratge.

Per garantir l'actuació diferencial de corrents, es comprovarà que totes les masses de la instal·lació estiguin connectades a la xarxa de terres general que correspongui i es comprovarà la adequada sensibilitat de l'interruptor diferencial.

2.2.3. Interruptors magnetotèrmics

Els interruptors automàtics es podran utilitzar per a la protecció de línies i circuits. Tots els interruptors automàtics fins a 63 A hauran d'anar proveïts d'un dispositiu de subjecció a pressió que tal que es pugui fixar ràpidament i de manera segura a un carril normalitzat.

Els contactes dels automàtics hauran d'estar fabricats amb material resistent a la fusió instantània. Tots els interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de tensió, aïllament, resistència al calor, mecànics i automatismes, exigits a aquesta classe de materials a les normes DIN i VDE, en les recomanacions de l'A.E.E. i la norma UNE 20.347.

En el disseny dels interruptors automàtics es verificarà que la corba de treball de la protecció assegurï que la intensitat de curtcircuit de dispar (I_{cc}), sigui inferior a la suportada pel cable, la càrrega o diferents elements d'aigües a vall.

Els interruptors magnetotèrmics seran d'una corba de dispar adient al tipus de càrrega a protegir:

Corba B: Per a aplicacions amb receptors electrònics.

Corba C: Per a aplicacions generals.

Corba D: Per a càrregues amb fortes sobrecorrents de connexió (transformadors, ventiladors, bombes, escales mecàniques, etc).

Es tindrà en compte la selectivitat de les proteccions noves amb les existents, de tal forma, que si es necessari es discriminarà la protecció per corba o retard de temps de dispar.

En el cas de la instal·lació d'equips intercalats a la xarxa com transformadors, bateries de condensadors, filtres d'harmònics, SAI, fons d'alimentació, etc., es verificarà que el disseny dels interruptors automàtics, tant d'entrada com de sortida, assegurin que la corba de treball de la protecció tingui una intensitat de curtcircuit de dispar (I_{cc}) inferior a la suportada per l'equip per tal que quedi protegit.

El conjunt de protecció s'instal·larà de la mateixa marca i model que els ja existents i es tindrà en compte la selectivitat amb les proteccions instal·lades aigües amunt.

2.2.4. Interruptors diferencials

Els interruptors diferencials tenen per objecte evitar els corrents de derivació a terra que puguin ésser perillosos, sempre acompanyaran als interruptors automàtics.

Aquest tipus d'interruptors no permetran mai que s'arribi a una tensió de contacte de 50 V en zones seques i 24 V en zones mullades o conductores.

Per dimensionar aquests interruptors es tindran en compte els següents punts:

- Es prendrà el valor de la resistència de terra actual per determinar la calibració màxima de la sensibilitat de desconexió.
- Es calibrarà la sensibilitat de corrent diferencial, si es necessari, per garantir la selectivitat de la protecció en cas de efectuar una instal·lació en cascada.
- La intensitat nominal mínima serà de 25 A i el tall s'efectuarà per bobina d'emissió en el cas d'interruptor de caixa emmotllada o per bloc diferencial associat en el cas d'interruptors modulars.
- La sensibilitat màxima permesa serà de 300 mA, així doncs, la protecció a instal·lar serà de una sensibilitat igual o inferior a la esmentada.

La capacitat de maniobra ha de garantir, tant en cas de curtcircuit com en derivació a terra, o simultàniament amb dues, una desconexió perfecta.

A través d'ells han de passar tots els conductors que serveixin per a alimentar els aparells receptors (a FMB no hi ha neutre ni a la xarxa de 230 V ni a la de 400 V).

S'instal·laran sobre grups d'elements que, en cas necessari, puguin posar-se fora de servei sense perjudicar el bon funcionament de les instal·lacions. En qualsevol cas, resta a judici de la Direcció Facultativa acceptar la proposta de l'instal·lador o indicar-li quins grups d'elements han de quedar sota la detecció de cada un dels relés diferencials.

En el cas d'interruptors diferencials instal·lats a circuits amb càrregues no lineals, serà preceptiu que tots siguin superimmunitzats de classe A.

2.2.5. Protecció contra sobretensions

Tots els diferents circuits existents a l'estació estaran protegits de sobretensions transitòries, produïdes tant per les maniobres del aparellatge d'alta tensió o qualsevol problema puntual de la xarxa.

Es garantirà la protecció en els circuits: 230V-Crític, 230V-No Crític, 400V-Crític, 400V-No Crític, 230V-Auxiliar i 400V-Auxiliar.

Les proteccions s'instal·laran en paral·lel amb la sortida de la protecció general de capçalera de cada circuit.

L'extrem de detecció de fases actives, es connectarà preferiblement al embarrat de distribució general i la sortida de descarrega, a l'embarrat de distribució de terra de l'armari corresponent, tot a la cambra de Baixa Tensió.

Aquets equips disposaran de contactes de senyalització de dispar i es connectaran a l'entrada del PLC del QBT que correspongui.

En cas que existeixi un transformador entremig es garantirà que es protegeixen els dos extrems i en el cas més desfavorable s'instal·laran dos equips de protecció de sobretensions, un a l'entrada i un altre a la sortida del transformador.

Per facilitar el manteniment d'aquests equips seran de la mateixa marca i model que els existents a les estacions col·laterals o en qualsevol cas, els definits per la Direcció Facultativa de Metro.

Amb els elements més sensibles (ascensors, escales mecàniques, ventilacions, pou de bombeig, màquines expenedores, SAI, màquines validadores, cambra de comunicacions, cambra de enclavaments, etc.) o segons el criteri de la Direcció Facultativa de Metro s'instal·larà una protecció de sobretensió en cascada Classe III. Es farà especial incidència en els equips amb distàncies superiors a 100 metres des de la protecció Classe II de la cambra de Baixa Tensió. En tots els casos, s'instal·laran fusibles previs als equips de sobretensions, tot el conjunt de la mateixa marca per garantir el correcte funcionament.

2.2.6. Tallacircuits fusibles

Com a criteri general es mirarà de fer servir interruptor automàtics per les funcions generals de protecció. Quan sigui indispensable l'ús de tallacircuits sempre aniran acompanyant a una protecció amb interruptor automàtic, Els tallacircuits tindran aquestes característiques:

- Tots els tallacircuits fusibles estaran construïts per a tensions de 500, 750 ó 1000 V. La intensitat nominal del fusible serà la que normalment circula pel circuit de càrrega. La intensitat nominal de la base del tallacircuits serà un 50% la nominal del circuit.
- Tot aquest material s'ajustarà a les proves de tensió, aïllament, resistència de calor, la fusió i als curt circuits; exigit per aquesta classe de material a la norma UNE especialment els 20520-76, 21095 ó 21103 i recomanacions de l'A.E.E.
- Els sòcols seran de material aïllant resistent a la humitat i de resistència mecànica adequada, no havent de patir deteriorament per la temperatura produïda pel funcionament en les mateixes condicions possibles admeses.
- En el sòcol aniran gravats en forma molt visible la intensitat nominal i la marca del fabricant.
- En cas de ser el sòcol de material plàstic, deurà de ser de material autoextingible, no propagador de la flama i lliure d'halògens.

- Els forats d'entrada de conductors seran del grandària suficient per tal de poder introduir fàcilment el conductor amb l'embolcall de protecció.
- Els contactes han de ser amplis i resistir sense escalfament anormal les temperatures que ocasionin les sobrecàrregues.
- Les connexions entre parts conductores de corrent s'han d'efectuar de manera que no es puguin afluixar a causa de l'escalfament natural del servei, ni per l'alteració de materials isolants.
- Les cobertes o tapadores han de ser de manera que evitin completament la protecció del metall en cas de fusió i evitin, en servei normal, que puguin ser accessibles les parts en tensió. No s'admeten tallacircuits sense coberta o protecció.
- Les distàncies mínimes entre punts amb tensió ó entre aquests i el terra seran les fixades pels reglaments vigents.
- Els cartutxos fusibles hauran d'ésser construïts de forma que no es puguin obrir sense eines i provocar desperfectes, i, els que tenen fins a 60 A estaran construïts de forma que sigui impossible reemplaçar un fusible d'intensitat donada, per un altre d'intensitat superior a la nominal dels sòcols.

2.2.7. Equips de mesura i qualitat d'energia

El sistema d'adquisició de dades (mesura i qualitat de l'energia) serà dissenyat sota el requisit de instal·lació dels elements de mesura, registre i comunicacions.

La funcionalitat del sistema afectarà als nivells d'usuari i explotació, local i remota. En la manera d'explotació local, el sistema permetrà visualització dels estats i mesures bàsiques d'una manera comprensible i senzill mitjançant el panell frontal dels analitzadors de xarxa instal·lats en armari.

En la manera d'explotació remota, el sistema serà accedit pels usuaris que disposin del programa d'accés mitjançant la Xarxa Corporativa de Metro present en cada estació, i es disposarà de tota la informació en temps real i registrada de tots els analitzadors.

Tots els equips, instruments i dispositius electrònics de mesura i gestió amb les seves respectives proteccions, elements de connexió, visualització, cablejat i armari instal·lació se subministraran com una única unitat de muntatge, amb una documentació de connexionat on s'indiqui amb claredat les connexions als elements de camp de mesura, control, sincronització i comunicacions.

S'instal·laran un màxim de sis centrals avançades de mesura Power Meter PM850 per cada Cambra de Baixa Tensió, una en cada armari de distribució de nova instal·lació per a analitzar els consums: 230V-Crític, 230V-No Crític, 400V-Crític, 400V-No Crític, Xarxa Auxiliar, Secundari transformador Xarxa auxiliar i un altre analitzador en el armari de distribució a la sortida de SAI.

La instal·lació dels equips de mesura ha de permetre actuar sobre el panell frontal dels analitzadors per realitzar el canvi i visualització dels estats i mesures bàsiques, així com bolcat de les dades de cada analitzador a PC portàtil per mitjà de port RS-232.

L'alimentació elèctrica dels analitzadors es realitzarà des de l'embarrat de crítics 2C, per la qual cosa assurem la continuïtat en el servei dels analitzadors mentre existeixi alimentació des de Metro o Companyia, eliminem interfícies amb altres sistemes presents en estacions i reduïm cablejat necessari entre font alimentació i equip analitzador.

Totes les centrals de mesura disposaran de les corresponents proteccions i bornes seccionables.

Els analitzadors s'uniran mitjançant un bus RS485 que enllaçarà amb la passarel·la Modbus RS485/Ethernet Modbus TCP-IP EGX100 a instal·lar en el quart de comunicacions. Aquesta unió es realitzarà mitjançant conductor de dos parells tipus FTP, categoria mínima 5e, marca ACKERMAN, KERPEN o similar.

La passarel·la Ethernet EGX100 i la font d'alimentació de 24V instal·lables en carril DIN 35mm s'instal·larà al quart de comunicacions d'estació de cada línia, i s'ubicarà en una caixa exterior metàl·lica IP45 de les dimensions adequades.

Per l'alimentació dels nous equips de la cambra de comunicacions s'instal·larà una nova sortida en el subquadre de serveis de SAI d'aquesta dependència o de Crítics en cas de no existir-hi.

La connexió de la passarel·la amb el switch assignat es realitzarà amb connector RJ45.

S'assignarà les direccions IP's corresponents per a comunicar amb cada equip des de el lloc de control central ubicat en les oficines de la UGE de FMB.

2.2.8. Mecanismes

Les dependències de les estacions tindran mecanismes estàndard del mercat, amb les característiques adients al local on són emprats. Genèricament el grau de protecció serà , com a mínim, IP54, excepte els locals "nets", tipus oficina.

En cas de reforma o modificació es col·locaran de la mateixa marca i model que els existents en altres dependències, per facilitar la homogeneïtat del material.

Com normes generals els mecanismes s'instal·laran de superfície, els interruptors sempre seran de tall bipolar i les presses de corrent seran de 16A com a mínim i vindran equipades amb presa de terra, tipus schuko.

En les zones de pas o d'ús esporàdic, es disposarà un sistema automàtic d'encesa i apagat, ja sigui amb detector de presència o temporització, segons s'indica al CTE –HE3-4.

En cas d'una nova construcció nova, el tipus i model de mecanisme vindrà definit en cada cas pel tècnic responsable de Metro.

2.3. CONDUCTORS ELÈCTRICS

El present capítol fa referència tant als cables de instal·lació com als d'ús intern a equips, quadres i armaris. Segons els casos, seran a base de platines de coure o cables aïllats, amb coberta o sense.

Els conductors d'unió entre proteccions seran del tipus especial i disposaran de connexions adients amb terminals.

Les platines estaran pintades o cobertes amb aïllants homologats amb el codi de colors normalitzat per fases de cable (negre, marro, gris i verd-i-groc).

Els cables instal·lats deuran de ser del tipus Afumex o similar (RZ1-K(AS) 0,6/1kV), complint les característiques tècniques descrites en aquest Plec.

2.3.1. Canalitzacions dels conductors elèctrics

Els cables de comunicacions, els cables de baixa tensió i els cables destinats a contra incendis aniran cada un per canalitzacions diferents i separades a fi de complir la reglamentació, evitar interferències i mal funcionament. L'accés de cada tipus de cable arribarà a un tipus diferent de safata general de l'estació.

Les línies que necessàriament hagin de discórrer per l'exterior, execució superficial o en rasa, es podran realitzar de les següents maneres:

- Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1-K 0,6/1kV, a interior de tub rígid metàl·lic, si queda a la intempèrie amb possibilitat de ser sotmès a esforços mecànics.
- Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1-K 0,6/1kV, a interior de tub anellat flexible de poliamida PA6 amb grau d'inflamabilitat V0, auto-extingible, lliure

d'halògens, fòsfor i cadmi, temperatura de treball -40° fins a 105° amb un màxim puntual de 150° , Ik 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.

- Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1MZ1-K 0,6/1kV, armat amb filferros d'acer galvanitzat i amb l'armadura posada a terra si queda a la intempèrie o vist però lliure d'accions mecàniques.
- El mateix tipus de cable, sense armar, sota tub o canalització de formigó o plàstic ignífug o similar, soterrat al terreny a una profunditat mínima de 70 cm.
- El mateix cable, armat, soterrat directament al terreny a 70 cm de profunditat, en rasa, replè a la zona que envolta el cable, amb sorra procedent de riu i piconat i compactat amb terres vegetals.
- El mateix cable amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1MZ1-K 0,6/1kV fixat directament a la bòveda del túnel.

Els conductors unipolars deuran de ser del tipus Afumex o similar (RZ10,6/1kV,,), amb el color de coberta corresponent segons REBT i s'instal·laran:

- A l'interior de tubs, encastats o no als murs, segons els plànols.
- En les instal·lacions vistes, els tubs seran d'acer galvanitzat amb accessoris necessaris per dotar a la instal·lació amb el grau de protecció adequat acordat, en instal·lació vista.
- En les instal·lacions vistes i trams curts amb corbes, els tubs podran ser de tub anellat flexible de poliamida PA6 amb grau d'inflamabilitat V0, auto-extingible, lliure d'halògens, fòsfor i cadmi, temperatura de treball -40° fins a 105° amb un màxim puntual de 150° , Ik 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.
- seran d'acer galvanitzat amb accessoris necessaris per dotar a la instal·lació amb el grau de protecció adequat acordat, en instal·lació vista.
- En les instal·lacions encastades s'admetran l'ús de tub semirígid o coarrugat, de doble capa de gruix 0,7 mm, ànima llisa amb un diàmetre nominal mínim de 20mm.

En qualsevol cas, les instal·lacions per a timbres, circuits de comandament, senyalització, etc. es col·locaran en tub independents.

- Cable amb aïllament de tensió 1000 V i tipus Afumex o similar (RZ1), a interior de tubs, si queda a la intempèrie o amb instal·lació vista.
- Cable amb aïllament de tensió 1000 V i tipus Afumex o similar (RZ1MAZ1), armat amb filferros d'alumini amb l'armadura posada a terra si queda a la intempèrie o vist però lliure d'accions mecàniques.

- El mateix tipus de cable, sense armar, sota tub o canalització de fibrociment o similar, soterrat al terreny a una profunditat mínima de 70 cm.
- El mateix cable, armat, soterrat directament al terreny a 70 cm de profunditat, en rasa, replè a la zona que envolta el cable, amb sorra procedent de riu i piconat i compactat amb terres vegetals.

Els conductors o fils aïllats es situaran de la següent manera:

- A l'interior de tubs, encastats o no als murs, segons els plànols.
- A les dependències tècniques, els tubs seran d'acer galvanitzat amb accessoris necessaris, en instal·lació vista.
- En altres zones on la instal·lació sigui vista, s'utilitzarà tub ignífug i lliure d'halògens de 2,5 mm de gruix com a mínim, amb un diàmetre nominal mínim de 20 mm . En els enllaços d'unió s'aplicaran coles adequades per garantir un grau de protecció IP55.

En les instal·lacions encastades s'admetran l'ús de tub semi-rígid o corrugat, de doble capa de gruix 0,7 mm, ànima llisa amb un diàmetre nominal mínim de 20 mm.

Les canalitzacions per safates o tubs no es podran instal·lar a una alçada inferior a 2,5m del pla de terra accessible o en llocs que puguin resultar perillosos. En el cas que siguin del tipus metàl·lic es posaran a terra de manera que quedi assegurada la seva continuïtat elèctrica.

2.3.2. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS)

El material aïllant serà a base d'EVA ó similar, ignífug, amb additius plastificats i estabilitzats que elevaran la resistència a l'envelliment tèrmic.

La instal·lació d'aquests cables s'ha de fer a temperatures no inferiors als zero graus centígrads.

Els cables amb aïllant tipus AFUMEX o similar tindran una superfície exempta de defectes, esquerdes i matèries estranyes, presentant un color uniforme a la capa exterior. El gruix de la capa aïllant serà uniforme i col·locada concèntricament respecte del conductor.

La rigidesa dielèctrica d'aquest cable és de 30 a 40x10³ V/mm i la secció serà la que en cada cas concret s'especifica, tenint present els valors d'intensitat màxima admissible durant un temps de 0,25 segons que es pot presentar en cas de curt circuit, aquests valors per a conductors unipolars de coure seran com a mínim els següents, suportats sense deteriorament

de la capa aïllant durant 0,25 segons:

Secció conductor de coure	2.5 mm ²	4 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²
Intensitat de curtcircuit màxim admissible	715 A	1.145 A	2.862 A	4.579 A	7.154 A

Els materials que componen la formació d'aquests cables, corresponen als cables de coure de classe II, amb separadors adequats, aïllament especial i coberta exterior de propietats ignífugues, baixa corrosivitat toxicitat i baixa densitat i opacitat de fums. Per baixa tensió la coberta serà de color verd o negre (colons normalitzats per FMB).

Aquest conductor pot arribar a permetre una temperatura màxima de curtcircuit de 250° C, i la temperatura de servei serà de 90° C.

El comportament dels conductors i cables front el foc complirà el següent:

- No propagació de la flama.- Segons UNE EN 50265-2-1
- No propagació del foc.- Segons UNE EN 50266-2-4 Categoria C.
- Baixa emissió de fums.- Segons UNE EN 50268
- Baixa emissió de gasos tòxics.- Segons UNE EN 50267-2-2
- Lliure d'halògens.- Segons UNE EN 50267-2-1
- Baix índex de corrosió: (UNE 21.147)

2.3.3. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS+) ó FIRS

El material aïllant serà a base d'EVA ó similar, ignífug, amb additius plastificats i estabilitzats que elevaran la resistència a l'envelliment tèrmic.

Aquests cables s'instal·laran sempre per l'alimentació dels circuits de seguretat (REBT ITC-BT-28) ó per la recomanació de qualsevol altra normativa o reglament.

La instal·lació d'aquests cables s'ha de fer a temperatures no inferiors als 0°C.

Els cables amb aïllant tipus AFUMEX FIRS 1000 V tindran una superfície exempta de defectes, esquerdes i matèries estranyes, presentant un color uniforme a la capa exterior.

El gruix de la capa aïllant serà uniforme i col·locada concèntricament respecte del conductor.

La rigidesa dielèctrica d'aquest cable és de 30 a 40x10³ V/mm i la secció serà la que en cada cas concret s'especifica, tenint present els valors d'intensitat màxima admissible durant un

temps de 0.25 segons que es pot presentar en cas de curtcircuit, aquests valors per a cables unipolars de coure seran com a mínim els següents, suportats sense deteriorament de la capa aïllant durant 0.25 segons:

<i>Secció conductor de coure.</i>	2.5 mm ²	4 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²
<i>Intensitat de curtcircuit màxima admissible</i>	715 A	1.145 A	2.862 A	4.579 A	7.154 A

Els materials que componen la formació d'aquests cables, corresponen als cables de coure de classe 2 segons norma UNE 21022, amb separadors adequats, aïllament especial i coberta exterior de propietats ignífugues, baixa corrosivitat, toxicitat i baixa densitat, resistent al foc i opacitat de fums. Per baixa tensió la coberta serà de color taronja o vermell.

Aquest conductor pot arribar a permetre una temperatura màxima de curt circuit de 250°C, i la temperatura de servei serà de 90°C, segons norma UNE 21123.

El comportament dels conductors i cables front el foc complirà el següent:

- No propagació de la flama.- Segons UNE EN 50265-2-1
- No propagació del foc.- Segons UNE EN 50266-2-4 Categoria C.
- Baixa emissió de fums.- Segons UNE EN 50268
- Baixa emissió de gasos tòxics.- Segons UNE EN 50267-2-2
- Lliure d'halògens.- Segons UNE EN 50267-2-1
- Baix índex de corrosió: (UNE 21.147)
- Característiques dels cables elèctrics sotmeses al foc segons UNE 20431

2.3.3.1. Relació d'instal·lacions amb conductors tipus RZ1 (AS+)

Segons el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, Instrucció ITC BT 28 – INSTAL·LACIONS EN LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA, quart paràgraf de l'apartat f, capítol 4:

"Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizados, deben mantener el servicio durante y despues del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50200 y tendran emisión de humos y opacidad reducida."

Per consegüent, seguidament es poden veure els circuits afectats per reglament

- Alimentació instal·lació Contra Incendis.
- Alimentació instal·lació ventilació, tant de túnel com d'estació.
- Circuits d'alimentació sortida del QSAI
 - Quadre SAI de la Cambra de Comunicacions Principal
 - Quadre SAI de la noves cambres de comunicacions principals.
 - Quadre SAI de la Cabina de Gestió d'Estació (CGE) – Peatge vestíbul 0 / Cambra de Comunicacions Auxiliars (en el seu cas) del vestíbul principal
 - Quadre SAI de la C. Comunicacions Auxiliars del vestíbul remot (en estacions amb vestíbul remot) - Peatge de vestíbul 1 (en les estacions amb vestíbul secundari).
 - PLC del QGBT, a la Cambra BT
 - PLC de la Cambra MT
 - PLCs dels ascensors
 - Sistema de gestió de càrregues del SAI.
 - Enllumenat de refugis de túnel
 - Enllumenat d'emergència de túnel (12 receptors com a màxim per circuit)

2.3.4. Assaigs i característiques dels conductors

L'assaig elèctric serà de 2500 V, a freqüència industrial, i durant 15 minuts resistirà sense perforar el seu aïllament, estant subjecte el cable a unes peces metàl·liques que, alhora, estaran connectades a terra.

L'assaig mecànic s'efectuarà per a comprovar que l'aïllament i la coberta compleixen els següents valors:

- Resistència mínima al trencament per tracció: 200 Kg/cm.
- Allargament mínim al trencament 20% després de romandre en una estufa amb aire calent a $100^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$, durant 120 hores.
- Resistència mínima al trencament per tracció en % del valor inicial: 90
- Allargament al trencament en % del valor inicial: 85
- Designació UNE, tipus RZ1 0,6/1 kV
- Construcció dimensional IEC-402
- Conductor de coure IEC-228
- Temperatura de treball..... -25°C a $+90^{\circ}\text{C}$

L'assaig tèrmic es farà sobre la intensitat màxima admissible que senyala el reglament de baixa tensió, comprovant que no es produeix, a aquesta intensitat, termoplasticitat de l'aïllant.

2.3.5. Conductors de coure

Seran de coure electrolític recuit segons Norma UNE 21022 i coberta dielèctrica lliure d'halògens i no propagador de la flama (RZ1).

La tolerància de la secció real serà de 3% en més i d'1,5% en menys, entenent-se per secció la mitja en diversos punts i en un rotllo. Si en un sol punt la secció és de 3% menor que la normal, el conductor no serà admès.

La conductivitat òhmica mínima del coure serà del 98% de la del patró internacional.

La càrrega de trencament del cable ja acabat no serà inferior a 30 Kg/mm² de secció i l'allargament permanent en el moment de produir-se el trencament no serà inferior al 20%.

Al ser les característiques tèrmiques del material d'aïllament i coberta del tipus termoestable, les càrregues de corrent admissibles d'acord en lla 'instrucció ITC-BT-19 del REBT 2002 per a conductors de coure aïllats amb polietilè reticulat instal·lats a una temperatura ambient de l'aire de 40°C, seran segons la taula següent:

<i>Sistema d'instal·lació</i>	B1		B2		C		E		F	
<i>Secció Cu mm²</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>
1.5	20	16,5	16,5	16	21	19	24	20	-	21
2.5	26,5	23	23	22	29	26	33	26,5	-	29
4	36	31	31	30	38	34	45	36	-	38
6	46	40	40	37	49	44	57	46	-	49
10	65	54	54	52	68	60	76	65	-	68
16	87	73	73	70	91	81	105	87	-	91
25	110	95	95	88	116	103	123	110	140	116
35	137	119	119	110	144	127	154	137	174	144
50	167	145	145	133	175	155	188	167	210	175

70	214	185	185	171	224	199	244	214	269	224
95	259	224	224	207	271	241	296	259	327	271
120	301	260	260	240	314	280	348	301	380	314
150	343	299	299	278	363	322	404	343	438	363
185	391	341	341	317	415	368	464	391	500	415
240	468	401	401	374	490	435	552	468	590	490

Per altres seccions, materials, temperatures, sistemes d'instal·lació, agrupaments i tipus de cables s'haurà de consultar la Taula 1 de la instrucció ITC-BT-19 o la Norma UNE 20460-5-523.

En cap cas es podran sobrepassar els límits assenyalats a les taules.

2.3.6. Identificació dels conductors i cables

La coberta dels cables multifilars de baixa tensió serà de color negre o verd.

La identificació dels conductors, tant individualment com en cables o embarrats, l'aïllament exterior complirà el següent codi de colors:

Conductors de potència:

Fase R :	Negre	Fase T :	Gris
Fase S :	Marró	Terra :	Verd-i-groc

No es permès d'utilitzar cables amb conductor de color blau, que segons reglamentació correspon al neutre (que no existeix a les instal·lacions de la Xarxa del FMB).

Conductors per a maniobra a 230 Vca: **Vermell**

Conductors per a 24 Vcc:

+ 24 V : **Blau-cel**

0 V : **Blanc**

Conductors per a 24 Vca: **Verd**

Conductors per a tensions de maniobra o senyalització aliena al quadre (l'interruptor general no els desactiva): **Violeta**

Per cables o conductors no indicats cal consultar al departament de Projectes de BT i Sistemes Electromecànics del FMB.

A més del codi de colors dels conductors, totes les línies generals es marcaran cada 15 metres amb etiquetes imperdibles de forma que quedi perfectament senyalitzat el nom i el número de circuit a que pertany el cable. Aquestes etiquetes seran visibles en totes les caixes per on passa el conductor. Especialment es marcaran a les entrades o sortides de quadres, a les entrades o sortides de safates o muntants, i a punts de registre dels falsos sostres.

No és permès de canviar el codi de colors a emprar tant en les instal·lacions com dintre dels quadres, sense l'acceptació del FC Metropolità de Barcelona.

2.3.7. Distribució interior

Els trams soterrats seran rectes, i no tindran més desviacions de les indispensables i en aquest cas, es faran arquetes de registre pel maneigament dels conductors.

Amb caràcter general la secció mínima serà de 2,5 mm², i pels cables de control serà de 1,5 mm². L'adjudicatari podrà escollir entre cables unipolars o tripolars més protecció, segons el que li convingui en cada cas i sempre que ho accepti la Direcció Facultativa i el FMB. En cas de substituir els cables tripolars per cables unipolars, aquests es portaran en terna triangular i de manera que les seves cobertes estiguin permanentment en contacte. S'interpretarà per secció equivalent la que tingui la mateixa secció física, no la que admeti la mateixa densitat de corrent.

Seràn rebutjats els fils i cables que acusin deterioració per maltractament, picades o uns altres defectes en el seu envoltant, i haurà de tenir la secció indicada als plànols, o la que en el seu moment designi la Direcció Facultativa.

A cada cas les intensitats permanents màximes seran les que prescrigui l'article 16 del REBT 2002.

L'aïllament dels cables 0,6/1kV tindran una rigidesa dielèctrica prou per garantir una tensió de servei de prova de 4 kV aplicada entre conductors i aigua durant 15 minuts després de ser submergit el cable durant 12 hores.

En els cables de 0,75 kV amb baixa emissió de halògens, només son permesos si estan amb un envoltent rígid tipus tub H07Z o per cableatge de quadres i subquadres, en aquestos casos els valors de servei i d'assaig seran respectivament 750 V entre fases, i 2,5 kV d'assaig.

La sustentació i fixació dels cables durant el seu recorregut en estacions serà la normalitzada i fixada per la Direcció Facultativa.

Les seccions, borns de circuits i el recorregut dels cables són especificades als plànols i a les taules adjuntes.

2.3.8. Conductors de posada a terra

Els conductors de protecció o de posada a terra que es tinguin que instal·lar amb coberta aïllant serà del tipus AFUMEX (RZ1), o similar segons descripció dels apartats anteriors.

Fins a seccions inferiors a 16 mm² , la secció de la posada a terra serà igual a la de les seves fases, a partir d'aquesta es segueix com seguidament s'indica:

<i>Secció dels conductors actius de la instal·lació</i>	<i>Secció mínimes dels conductors de protecció de la instal·lació</i>
Secció $\leq 16 \text{ mm}^2$	Secció (*)
$16 \text{ mm}^2 < \text{Secció} < 35 \text{ mm}^2$	16 mm ²
$35 \text{ mm}^2 \leq \text{Secció} < 70 \text{ mm}^2$	(Secció / 1'75)
Secció $\geq 70 \text{ mm}^2$	(Secció / 2)
(*) Amb un mínim de: - 2'5 mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen una protecció mecànica. - 4 mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i no tenen una protecció mecànica.	

En cas de no poder ser del color normalitzat (verd-groc) i en seccions de més de 35 mm², s'admet de color negre, amb senyalització de color verd-groc, cada 15m, i cada entrada o sortida de quadre, safata, registre, etc.

2.3.9. Connexionat de conductors elèctrics

Els finals de tots els cables i conductors, tant en caixes, com a armaris, tindran terminals adient de connexió. Seran del tipus de pressió, o bé d'un altre tipus, segons es requereixi. Portaran, a més, identificador de cables, número de fil, etc.

No són admeses connexions sense terminal, puntera, ni tampoc sense identificació de cable o fil.

Els cables, a la seva connexió a un armari, abans de la connexió al borns, tindran una subjecció mitjançant grapes.

Tots els borns aniran fixats a la coberta que els protegeixi així com les caixes de derivació, quadres generals, quadres individuals de protecció, etc.

La connexió als borns es deixarà prou llarga, o amb un bucle de fil, de manera que sigui fàcil la mesura de la intensitat mitjançant aparells amb transformador d'intensitat tipus pinça.

Les empiuladures de conductors tipus "Torpedo" (existents o necessaris per excés de longitud) deuran de ser expressament autoritzats per FMB, considerant-se situació excepcional.

Tota canalització elèctrica nova o ampliació s'efectuarà amb conductor de coure amb trams sencers sense empiuladures en el seu recorregut, (a excepció de la distribució que es realitzarà per mitja de caixes de derivació i borns cep adequades).

Si per raons d'extensió de la línia no fos possible instal·lar una línia sense empiuladures, es tindran en compte les següents mesures:

- 1) S'efectuarà per mitja de maneguets normalitzats a pressió de primera qualitat utilitzant en tot cas greix de contacte (indispensable) o per mitjà de caixes de derivació i borns CEP Wago adequades.
- 2) S'identificarà la unió mitjançant cinta aïllant (amb forma d'anell) o pintura de color groc.
- 3) Es fixarà una etiqueta UNEX o similar de poliamida de 25 x 60 mm amb les següents dades retolades amb tinta indeleble: a) data de realització. b) Nom de la empresa que realitza la empiuladura.

Els conductors d'alumini existents es connectaran als quadres de distribució per mitja de maneguets bimetal·lics i el cable portarà en l'entrada al quadre una senyalització per mitjà d'una etiqueta retolada amb indeleble amb la designació de "Al".

Es prohibeixen expressament i de forma general les unions de coure i alumini, només amb els casos excepcionals degudament justificats i amb la autorització de FMB es permetrà aquest tipus d'unions sempre que es realitzin amb maneguets bimetal·lics a compressió adequat segons Norma EDF 68-8-90 tipus OAC de UPRESA o similar, amb greix de contacte(imprescindible) tipus UPREXAL o similar.

A més, en les connexions bimetal·liques Al-Cu es tindrà en compte les següents mesures:

- 1) S'efectuaran exclusivament per mitjà de maneguets normalitzats a pressió de primera qualitat.
- 2) S'identificarà la unió mitjançant cinta aïllant o pintura de color vermell.
- 3) Es fixarà una etiqueta UNEX o similar de poliamida de 25 x 60 mm amb les següents dades retolades amb tinta indeleble:

A - Data de realització de l'empuladura

b - Nom de la empresa que realitza l'empuladura.

Tota empuladura tant sigui de coure-coure com de coure-alumini, requerirà a més de les instrucció del fabricant la aplicació de greix de contacte composta de Liti amb òxid de zinc i additius lubricants amb un punt de fusió superior a 200°C tipus UPREXAL o similar,

amb el previ lligat del raspall metàl·lic del conductor (no podrà utilitzar-se el mateix raspall per alumini que per el coure).

Tota empuladura a més de quedar degudament senyalitzada conforme al indicat anteriorment es situarà en el cas de cables fixats directament a parets entre dos fixacions amb un màxim de 30 cm entre elles, no s'autoritza en cap cas empuladures en l'interior de tubs, safates portacables, bancades de quadres elèctrics i en general llocs de difícil accés.

No es realitzaran empuladures a menys de 50cm de qualsevol caixa de derivació, canals, o element combustibles.

2.4. CANALITZACIONS, TUBS I CAIXES DE DERIVACIÓ

2.4.1. Muntatge de canalitzacions

Quan sigui necessari instal·lar canals protectores pel suport de cables, podran utilitzar-se tirants o escaires de fixació del mateix acabat que les canals. Aquestes seran de planxa d'acer de 1'5 mm sense perforar, IP4X o superior i amb tapa que només pot obrir-se amb eines, si estan a zona de pública concurrència, o be perforada si estan a dependències tècniques. La separació màxima entre suports serà com a màxim d'un metre i vindrà determinada per l'estudi de carregues del fabricant, el material de fixació i la construcció de la pantalla, mur o paviment.

Les fixacions dels suports a paret o sostre es realitzaran amb tacs metàl·lics o químics, però en tot cas seran resistents a l'exposició al foc durant 120 minuts i garantiran unes bones condicions de treballs amb vibracions com les existents a Metro.

En cas d'instal·lar canals de material plàstic, aquestes seran de PC ABS ignífug, amb zero halògens i amb tapa practicable.

Totes les instal·lacions sota tub vistes es realitzaran amb tub rígid, preferiblement metàl·lic (d'acer galvanitzat), a concretar en cada cas per la Direcció Facultativa de FMB. Es permetrà instal·lar en trams curts i concrets tub corbable espiro-metàl·lic (tipus Interflex) amb coberta de plàstic lliure d'halògens i no propagador de la flama o tub anellat flexible de poliamida PA6 amb grau d'inflamabilitat V0, auto-extingible, lliure d'halògens, fòsfor i cadmi, temperatura de treball -40° fins a 105° amb un màxim puntual de 150°, IK 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.

En cas de muntatge sota tub rígid de plàstic aquest serà ignífug, amb zero halògens, de paret gruixuda del tipus Fergondur i no s'admetrà el tipus lleuger.

Els tubs es fixaran a l'obra mitjançant elements de fixació convenientment tractats contra la corrosió, de manera que el tub quedi 10 mm separat de l'obra. La distància màxima entre grapes o fixacions com a màxima de 50 cm. Totes les unitats cargolades dels tubs seran hermètiques, utilitzant-se pasta segelladora per als tubs de PVC.

Les canalitzacions no es podran instal·lar a una altura inferior de 2,5 m del pla accessible de terra o en llocs que puguin quedar accessibles al passatge. Els altres tipus de canalitzacions es podran instal·lar a una alçada inferior, sempre que s'autoritzi expressament pel Tècnic responsable de FMB.

No s'admetran suports a safates que no garanteixin un costat completament accessible en tot el seu recorregut, així tots els suports seran d'esquadra o tipus "L".

En cap cas s'admetrà la instal·lació de safata tipus Rejiband en zones de pública concurrència, ni tan sols en els casos on existeixi cel ras. S'instal·larà canal metàl·lica galvanitzada.

Tots els elements metàl·lics, incloent tubs, canalitzacions, caixes, quadres, etc., deuran de connectar-se a terra, construint un espai equipotencial segons REBT 2002.

Per safates metàl·liques deurà discorre un cable nu de coure amb una secció mínima de 16mm², que es connectarà als diferents trams i accessoris del recorregut per garantir la continuïtat amb la connexió de la xarxa de terra .

2.4.2. Replantejament del recorregut

El recorregut dels tubs i de les safates de cables s'indicarà prèviament sobre els murs i es sotmetrà a l'aprovació de la Direcció Facultativa. S'efectuarà un replantejament racional i coordinat amb altres instal·lacions, de manera que no sigui sotmès a interferències i evitar, tant com es pugui, les obres auxiliars de paleta, etc.

En les alineacions rectes no es permetran desviacions superiors a 5 mm amb relació a la recta geomètrica que uneix els punts inicial i final. Els trams rectes veïns a una corba, li seran tangents.

En les canalitzacions que travessen juntes de dilatació, s'utilitzaran els dispositius d'expansió adients.

Als conductors verticals de llarg recorregut, els cables es subjectaran a abraçadores, la missió de les quals serà la d'evitar que el pes d'aquests cables graviti al peu de la vertical. Aquestes abraçadores de fixació hauran de ser de material aïllant tou que no espatlli l'aïllament del conductor. No es admès de utilitzar el borns de connexió per a suportar el pes dels cables o conductors.

Les línies generals independents del codi de colors dels conductors, es marcaran amb etiquetes imperdibles o procediments similars, de manera que quedi perfectament senyalitzat el circuit al qual pertany el cable. Aquestes etiquetes seran visibles a totes les caixes per on passi el conductor.

Es senyalitzaran tots els cables el número de circuit amb una etiqueta inesborrable en els punts més estratègics, en arribar o deixar la safata, a l'entrada i sortida de les caixes, subquadres i qualsevol altre mecanisme.

2.4.3. Tubs per allotjar conductors

Els tubs en les instal·lacions de superfície de les zones de tallers, dependències tècniques, zones de pública concurrència i similars seran d'acer galvanitzat, de poliamida PA6 per trams curts o de plàstic rígid, en tots els casos seran ignífugs, lliure d'halogenurs IK 08.

En les instal·lacions soterrades s'utilitzaran tubs de poliamida PA6 o tubs corrugats reforçats especials per aquest tipus d'instal·lació.

En el cas d'instal·lar tubs soterrats es deixarà lliure (sense instal·lació) com a mínim un tub o cada quatre instal·lats es deixarà un lliure.

Els tubs en les instal·lacions de vestuaris, sales d'espera o similar s'utilitzaran tubs rígids de poliamida lliure d'halògens.

A l'entrada dels tubs a les caixes de connexió s'utilitzaran femelles a la part exterior, de material aïllant del mateix tipus que el tub i de manera que el conducte quedi perfectament fixat a la caixa, sense possibles moviments.

Tots els talls es faran en angle recte. No es permetrà que quedin fils de rosca al descobert. Els colzes doblegats o desviacions s'evitaran sempre que sigui possible. Quan siguin imprescindibles, es faran amb eines adients (molles, espirals d'acer, etc) sense que a cap tram de la corba es deformi la secció del tub.

En els traçats de tubs de llarg recorregut, s'intercalaran caixes de derivació com a màxim cada 15 m, deixant una vaga de cable passant i etiquetes d'identificació del circuit.

Els suports dels tubs es faran amb claus de cap cargolat, fixats amb càrrega impulsora i abraçadora cargolada, entre ells no hi hauria d'haver, en cap cas, una distància de més de 0'50 m (ITC-BT-21).

Sigui quin sigui el material del tub, tots portaran peces d'acoblament i les unions entre els trams del mateix serà del tipus estanc, de manera que, al llarg de la generatriu, es garanteixi el continuat contacte dels borns de la mateixa.

Les canalitzacions elèctriques mantindran una separació mínima de trenta centímetres (30 cm) amb les de gas i instal·lacions de calefacció i aigua. En el cas que hagin d'anar superposades i a les cruïlles, la instal·lació elèctrica discorrerà pel nivell superior.

2.4.4. Diàmetre dels tubs

Els diàmetres dels tubs a emprar en les instal·lacions, considerant que en sistema mètric els diàmetres nominals coincideixen en el diàmetres exteriors dels tubs, seran:

<i>Dimensió nominal</i>	<i>Equivalència mètrica</i>	<i>DN exterior mm</i>	<i>DN interior mm</i>	<i>Gruix paret mm</i>
Pg-11	M20	18.6	14.1	2.25
Pg-13	M20	20.4	15.9	2.25
Pg-16	M25	22.5	17.5	2.5
Pg-21	M32	28.3	22.2	3.05
Pg-29	M40	37.0	30.5	3.25
Pg-36	M50	47.0	40.2	3.4
Pg-48	M63	59.3	51.5	3.9

Els radis mínims de curvatura permesos pels tubs seran:

<i>Diàmetre nominal (mm)</i>	<i>Dimensions mínimes (mm)</i>
20	85
25	115
32	145
40	185
50	210
63	240

El nombre de conductors per tub referits als diàmetres exteriors mínims dels tubs, en tot cas permetrà una ampliació d'un 100%, en mm, segons les taules 2, 5 i 8 de la ITC-BT-21, serà:

<i>Nombre de conductors ↴</i>	<i>Taula 2 Canalitzacions fixes de superfície</i>				
<i>Secció del conductor mm² ↴</i>	1	2	3	4	5
1.5	12	12	16	16	16
2.5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	-

<i>Nombre de conductors</i> ⚡	<i>Taula 5</i> <i>Canalitzacions encastades</i>				
<i>Secció del conductor mm²</i> ⚡	1	2	3	4	5
1.5	12	12	16	16	20
2.5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	-
150	50	63	75	-	-

<i>Nombre de conductors ▼</i>	Taula 8 Canalitzacions soterrades				
<i>Secció del conductor mm² ▼</i>	≤ 6	7	8	9	10
1.5	25	32	32	32	32
2.5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225

El tant per cent admissible dels tubs per combinació de conductors no previst a la taula anterior serà:

<i>Nombre de conductors</i>	<i>%</i>
1	53
2	31
3	43
4	41
Superior a 4	40

L'adjudicatari adoptarà pel seu compte les mesures necessàries per que durant el transcurs de l'obra no s'acumuli pols, guix, o partícules en els tubs, accessoris i caixes. Els fils fiadors per l'ús de cables en cap cas es col·locaran abans de posar el tub.

Tots els elements de la instal·lació elèctrica, tal com: borns de connexió, caixes de derivació, proteccions de capçalera, línies elèctriques, etc. deuran de portar un sistema de etiquetatge inesborrable i permanent, amb la numeració del circuit i un lloc de referència del traçat o destí.

Totes les proteccions i elements de control principal de les instal·lacions de BT tenen que estar centralitzades en la Cambra de Baixa Tensió (CBT).

Sempre que s'efectuï un treball en les instal·lacions de BT es deurà d'adjuntar la documentació descrita en l'últim punt d'aquest document a la Direcció Facultativa de FMB.

2.4.5. Caixes de derivació

Totes les connexions de conductors es faran en les caixes corresponents. Totes les inter- línies de borns aniran cargolades al fons de la caixa sense foradar-la, no es permetran connexions entre conductors per tant sols recargolament i encintat posterior.

Les caixes de derivació seran metàl·liques IP55 i en casos puntuals i sota l'a autorització de la direcció Facultativa de Metro podran ser de material aïllant, autoextingible (M1) i no propagador de la flama, garantint-se la classe de protecció IP55 especificada. S'utilitzaran en muntatge de superfície. No s'admetran les caixes amb tapes de pressió, i les seves dimensions mínimes seran d'acord amb el diàmetre nominal del tub més gran que passi per aquestes, segons la taula següent:

<i>DN Tub</i>	<i>Dimensions mínimes (mm)</i>
16	98 x 90 x 40
20	110 x 110 x 48
25	110 x 110 x 48
32	130 x 130 x 48
40	150 x 130 x 48
50	150 x 150 x 68
63	215 x 110 x 77

En el cas que convergeixin diferents diàmetres de tubs en una mateixa caixa de derivació, la profunditat de la caixa serà com a mínim igual al diàmetre del tub més gran més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. (ITC-BT-21).

Totes les caixes de derivació, incloses les encastades, portaran borns de connexió tipus cep amb guia DIN 35mm fixats a la caixa i com a màxim s'allotjaran dos circuits per caixa.

A l'entrada dels tubs a les caixes de connexió s'utilitzaran femelles a la part exterior, de material aïllant del mateix tipus que el tub i de manera que el conducte quedi perfectament fixat a la caixa, sense possibles moviments.

Els cables de les caixes es pentinaran per presentar una aparença correcta. No està permès que els cables passin rectes per les caixes amb la finalitat de disposar de cables suficients per l'entroncament, connexions, etc., que puguin necessitar-se en el futur. No s'admetran les caixes que presentin defectes o ruptures ni d'origen, ni de transport ni ocasionats pel muntatge.

2.4.6. Borns de connexió

Els borns de connexió de quadres, caixes i armaris per a seccions de cables iguals o inferiors a 10 mm² seran del tipus cep, tots fixats amb carril DIN.

Per cables de secció igual o superior a 16 mm² podran ser del tipus de cargol, fixats i incorporant els terminals adients als cables a connectar.

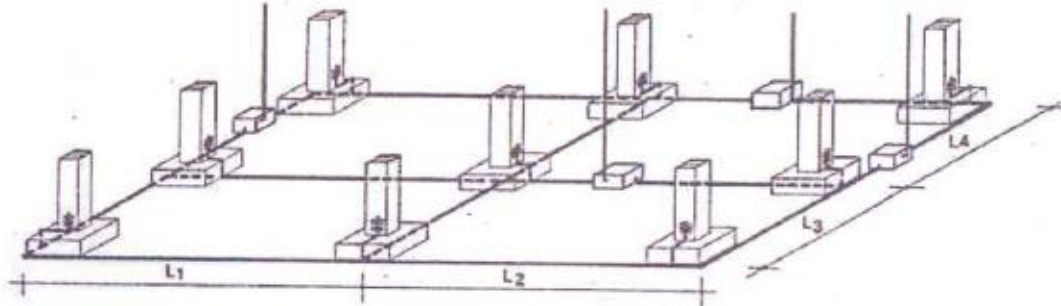
No es permès barrejar en una caixa de derivació borns de circuits de tensions diferents ni més de dos circuits diferents.

2.5. POSADA A TERRA

Cada estació disposarà d'una xarxa de terra per la connexió dels conductors de protecció dels receptors, els farratges que calguin i els punts de neutre dels diferents transformadors de la estació.

Si l'estació es de nova edificació, deurà soterrar-se al fons de les rases de cimentació un anell de cable rígid nu de coure o platines, complint així el REBT-ITC-26. El conductor o platina tindran una secció mínima de 70mm². Aquest anell serà paral·lel al de la posta a terra dels farratges de l'estructura i les pantalles, en cap cas serà el mateix però estaran connectades per diversos punts. Tot el coure enterrat disposarà una protecció anticorrosiva.

Els punts de connexió en l'anell o amb l'estructura de ferro de l'armadura es realitzarà amb soldadura aluminotèrmica d'alt punt de fusió o autògena.



En diversos punts de l'anell, com a mínim sis, es connectaran derivacions verticals que pujaran fins la part de sobre de la llosa o estructura i serviran com a punts de connexió amb l'anell de terra. La situació d'aquestes derivacions verticals es replantejaran amb la Direcció Facultativa de Metro.

Les verticals es realitzaran amb cable de 150mm² rígid o platines de coure de la mateixa secció, tot amb tractament anticorrosiu i soldades amb aluminotèrmica i d'alt punt de fusió o autògena.

Amb la Direcció Facultativa de Metro es decidirà que tres connexions amb l'anell de terra s'utilitzaran com a punts de connexió dels pous de terres i els diferents equips de l'estació, els altres quedaran fàcilment registrables e identificades per futures connexions amb altres estructures.

Sempre que existeixen diferents anells propers, diferents s'uniran per tal d'augmentar les zones equipotencials i millorar la conductivitat de la posta a terra, segons REBT.

Al costat de les tres connexions verticals amb l'anell, definides per la Direcció Facultativa de Metro, es faran tres pous de terra, un per cada connexió, amb les característiques i especificacions recollides en aquest document.

Sempre es comprovarà amb les taules del REBT-ITC-26 la necessitat de posar més elèctrodes a la xarxa de terres.

Cada pou s'unirà amb la connexió vertical de l'anell que tingui al costat i es conduirà amb un cable de coure aïllat (0,6/1kV) fins la Cambra de Baixa Tensió o el Centre de Transformació, segons es defineixi amb la Direcció Facultativa de Metro. Aquest cable de serà com a mínim 95mm², estarà marcat com a conductor de terra i es canalitzarà amb un tub metàl·lic independent de qualsevol altra instal·lació.

En general es designarà un pou de terres per al receptors de Baixa Tensió, un altre per faratges i un altre per la connexió dels neutres del transformadors.

Les connexions es faran per mitja de caixes de seccionaments segons planós tipus de Metro i especificades en aquest document.

La posada a terra dels elements que constitueixen la instal·lació elèctrica partirà del QGBT.

D'acord amb la normativa ITC-BT-18, els conductors de protecció seran independents per circuit i hauran de tenir les següents característiques:

- Per les seccions de fase iguals o menors de 16 mm^2 , el conductor de protecció serà de la mateixa secció que el conductor actiu.
- Per les seccions fase de 25 mm^2 i 35 mm^2 , el conductor de protecció serà com ha mínim de 16 mm^2 .
- Per les seccions de fase superior a 35 mm^2 , el conductor de protecció serà com ha mínim, la meitat de l'actiu.

En cas de no poder ser del color normalitzat (verd-i-groc), en seccions superiors a 35 mm^2 s'admet de color negre o verd, amb senyalització de color verd-i-groc cada 15 m i cada entrada o sortida de quadre, safata, registre, etc.

Els conductors de protecció estaran canalitzats, preferentment, al voltant comú dels actius i en qualsevol cas paral·lelament amb ells i presentaran les mateixes característiques d'aïllament. Compliran la mateixa normativa de la resta de cables.

Per a la connexió dels dispositius del circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctrica contínua en la que no es podran incloure ni masses ni elements metàl·lics. Les connexions a massa i a elements metàl·lics s'efectuaran per derivacions del circuit principal en cable independent i exclusiu per a estructures i masses metàl·liques.

Aquests conductors tindran un contacte elèctric amb les parts metàl·liques i masses. Les connexions dels conductors s'efectuaran amb molta cura, per mitjà de peces d'unió adequades, assegurant una bona superfície de contacte, de manera que la connexió sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió i soldadures d'alt punt de fusió.

Els elements de canalització, mobiliari, objectes fixos, etc. que siguin conductors i es trobin a una distancia inferior de 2,5 m de qualsevol punt de consum elèctric amb envoltant metàl·lic, es deuran de posar al mateix potencial, connectant-los a la xarxa de terres.

Per les safates metàl·liques discorrerà un cable nu de coure amb una secció mínima de 16mm² que es connectarà als diferents trams i accessoris del recorregut per garantir la continuïtat amb la connexió de la xarxa terra.

Les canalitzacions metàl·liques deuran d'anar connectades a la xarxa de terres cada 15 m com a màxim.

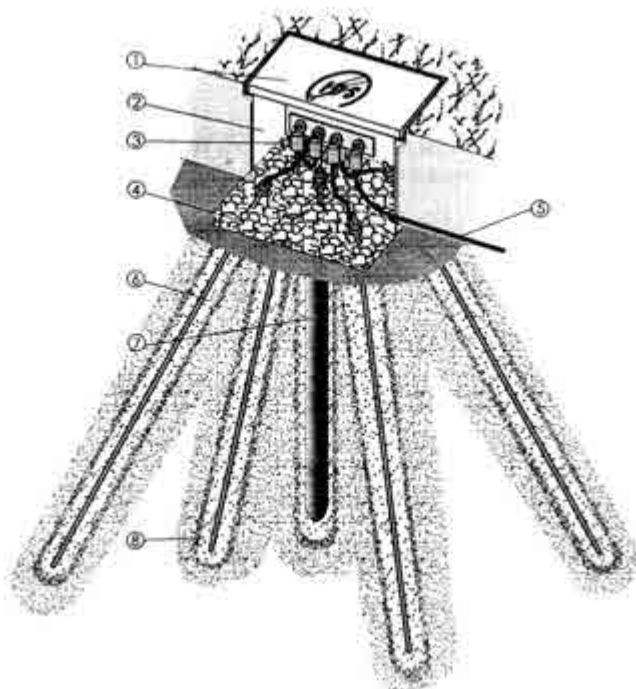
Es prohibeix utilitzar soldadures de baix punt de fusió, com l'estany i la plata.

Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'altre metall d'alt punt de fusió i d'una secció que no podrà ésser menor, en cap dels casos, als 16 mm² de secció per a les línies d'enllaç amb terra, si aquestes són de coure.

2.5.1. Pou de terra

La posta a terra es farà a través de les piques d'acer-coure o elèctrode en espiral d'acer-coure, amb un mínim de tres elements per pou, amb els compostos ionitzadors adients, a més d'un elèctrode de tipus ànode de sacrifici pintat a l'extrem de color verd, per a la seva identificació pel manteniment. El dibuix i la taula mostren els elements :

- 1 - Tapa de pericó
- 2 - Pericó de PVC d'alta resistència
- 3 - Barra equipotencial
- 4 - Grava de drenatge i manteniment
- 5 - Conductor principal
- 6 - Pica
- 7 - Ànode de sacrifici de zinc o magnesi, marcat en verd
- 8 - Substàncies higroscòpiques i conductores



Per a la connexió dels dispositius del circuit de posta a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

Es prohibeix utilitzar soldadures de baix punt de fusió, com l'estany i la plata.

Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç des de la caixa seccionadora situada a la cambra de baixa o al centre de transformació (o a la cambra de seccionadors de tracció) fins al pou de terra, seran de coure de secció mínima 50 mm².

El cable d'enllaç serà de 0'6/1kV, a l'igual que la resta de la instal·lació, i arribarà pou de terra en les zones de passatge mitjançant un tub encast de secció adient.

Els valors màxims de la resistència de posta a terra seran els fixats en la ITC-BT 018; considerant sempre un valor inferior o igual a 10 Ohms i 5 Ohms per la posta a terra del Neutre, en el cas de distribucions TN.

El Pou de terres s'etiquetarà amb el nom pertinent i l'ànode de sacrifici es pintarà amb color verd, amb l'objectiu de distingir-ho.

2.6. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

2.6.1. Prescripcions Generals

Sempre que sigui possible es tindrà en compte la homogeneïtat del material instal·lat a les instal·lacions existents, amb l'objectiu de facilitar el manteniment.

En tot cas, els equips d'enllumenat disposaran de difusors o reixes de protecció del mateix fabricant, per protegir les làmpades o fluorescents de possibles actes de vandalisme.

El propi equip d'enllumenat, tots els recanvis i els accessoris de muntatge, deurà proporcionar-los el mateix fabricant i el seu termini d'entrega no superarà sis setmanes.

L'alçada de muntatge de l'enllumenat interior no superarà els 3 metres en la vertical respecte el pla del terra, per tal de facilitar el seu manteniment i millorar rendiment lumínic reduint el percentatge de dispersió de flux lluminós.

Les fixacions dels suports de l'enllumenat a paret o sostre, es realitzarà amb tacs metàl·lics o químics, però en tot cas seran resistents a l'exposició al foc durant 120 minuts i garantiran unes bones condicions de treballs amb vibracions com les existents a Metro.

El grau estanquitat de tot l'enllumenat vindrà determinat al projecte, mai serà inferior a IP22 en la part superior i inferior, respectat la protecció en tot el recorregut de la instal·lació associada a l'enllumenat.

El tipus d'enllumenat en una estació poden ser: de servei, d'emergència (ambdós obligatoris) i de decoració (optatiu).

No s'instal·laran bombetes d'incandescència ni d'halogenurs, ja que el calor que desprenen es contraproduent amb el sistema de ventilació de l'estació. Sempre s'optarà per enllumenat de tipus fred amb una eficiència energètica "classe A", un mínim de 15.000 hores de vida útil i una depreciació de flux màxim del 10%. Es disposarà, si cal, d'un equip d'encesa electrònic instantani, classe A0 (balast o reactància HF).

En el projecte es justificarà l'apartat del "Codi Tècnic d'Edificació – Secció HE 3" (CTE-HE3) referent a la Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'enllumenat amb l'enllumenat global de cada dependència, estança, vestíbul, pre-andana, pre-vestíbul, passadís o andana.

Tots els enllumenats exteriors disposaran d'un interruptor crepuscular dins del control per la restricció d'encesa.

Les zones d'ús esporàdic com lavabos, vestuaris, passadissos, dependències, etc. disposaran d'un sistema d'encesa i apagat per sistema de detecció de presència i/o temporitzat, complint així amb l'apartat d'Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'enllumenat - Estalvi d'energia, del Codi Tècnic d'edificació (CTE-HE3).

L'enllumenat de túnel es descrit en un altre apartat.

2.6.2. Característiques de l'enllumenat de servei

L'enllumenat normal es farà amb fluorescència blanca, amb una reproducció cromàtica (R_a) entre 80 i 89 a una temperatura de 4.000° K (color 84), segons normativa EN-12464.

En cap cas s'instal·laran equips d'enllumenat amb retard d'encesa ni equips que treballin amb alta tensió.

S'incorporaran reactàncies electròniques d'encesa instantànies HF, classe A0, als equips de fluorescència, de la mateixa marca i model que les de la resta de lluminàries existents, en tot cas quedarà definit en el projecte.

Es comprovarà la distribució de carregues en els panells d'enllumenat havent d'equilibrar les fases el màxim possible, indicant en els panells les variants als mateixos que s'hagin introduït durant la construcció.

Es mesuraran els nivells mitjans d'il·luminació a les diferents àrees, donant com valors mínims:

<i>Ubicació</i>	<i>Nivell d'il·luminació</i>
Andanes	300 lux
Cambres tècniques	300 lux
Vestíbuls	300 lux
Passadissos	300 lux
Escales peatonals	300 lux
Escales mecàniques	300 lux
Sanitaris	150 lux
Sortides d'emergència	300 lux
Vestuaris	150 lux
Cambra de neteja	150 lux
Dependències de personal	150 lux
Sales d'espera	150 lux
Magatzems	75 lux
Cambres de Ventilació	50 lux
Fossa sèptica	50 lux
Pou d'esgotament	50 lux
Túnel	50 lux

Es repartirà l'enllumenat com a mínim en quatre circuits (1 crític, 2 no crític i 1 de serè), per garantir una continuïtat regular d'il·luminació en totes les zones.

2.6.3. Característiques de l'enllumenat d'emergència

Els equips d'enllumenat d'emergència estaran previstos de una font d'Energia autònoma i individual per equip. Aquests equips estaran emmagatzemant energia. Les zones de passatge i de treball habitual de personal disposaran com a mínim de 2 (dues) línies independents. Les altres zones amb una línia o la pròpia de l'enllumenat serà suficient.

En tot cas s'ha de preveure que el manteniment d'aquest enllumenat es realitzarà amb hores de servei.

El número d'equips d'emergència deurà de ser capaç de mantenir els graus d'il·luminació estimat a cada zona durant dues hores (2h) com a mínim, tenint en compte la degradació periòdica que es produeix als equips amb les accions de manteniment i els factors de depreciació amb el pas del temps.

En aquest moments l'equip estàndard a FMB es el model NOVA 2N7S de DAISALUX amb 2 hores d'autonomia i 255 lux, tots amb carcassa estanca IP66 IK10.

Els graus d'il·luminació mínims en el eix dels passos d'evacuació mesurats a nivell de terra i amb una uniformitat del 40% i en el pitjor dels casos, seran els següents:

<i>Ubicació</i>	<i>Nivell d'il·luminació</i>
Andanes	5 lux
Vestíbuls	5 lux
Escales	5 lux
Sortides d'emergència	5 lux
Passadissos	5 lux
Dependències tècniques	5 lux
Cabina Cap d'Estació.	5 lux
Taquilla	5 lux
Resta de dependències	5 lux

2.6.4. Característiques de l'enllumenat de decoració

Aquest enllumenat està dissenyat per realçar aspectes estètics de l'arquitectura del local o per donar la llum adient a algun tipus d'obra d'art.

Sempre pertanyerà al circuits no commutats, i la seva il·luminació serà un afegit als mínims fixats que complirà l'enllumenat de servei de la zona. Es dissenyarà en tant circuits com estableixi la reglamentació, i les lluminàries podran ser amb làmpades de descàrrega. Es tindrà cura que els angles d'il·luminació no incideixin en el passatge i especialment s'evitarà la llum directe al motorista.

No es podran utilitzar llums de neon, segons reglamentació vigent. Les lluminàries de descàrrega tindran protecció fusible individual. Les lluminàries tipus downlight o amb reflector de parabòlic, seran tancades, amb l'element de tancament o difusor amb subjecció per a evitar caigudes en el manteniment.

L'enllumenat de decoració disposarà d'un sistema de telecomandament d'apagada i encesa, lligat al del enllumenat de la zona on pertanyi.

2.6.5. Característiques de l'enllumenat de túnel

L'enllumenat de túnel és pot classificar en els següents tipus:

- Enllumenat de seguretat d'accés al túnel.
- Enllumenat de servei de túnel.
- Enllumenat d'emergència de túnel.
- Enllumenat de senyalització de refugis de túnel.
- Enllumenat focus d'agulla.
- Enllumenat de neteja en túnel.

➤ L'enllumenat de seguretat d'accés al túnel està constituït per lluminàries estanques de 1x36W (1x18W en L-1), reactància electrònica HF classe A0, color 84, IP65, IK08. S'instal·laran a tots els accessos al túnel des de l'estació, es fixaran pantalles a cada banda de la paret del túnel durant un recorregut d'uns 50 metres des de l'estació i es disposaran amb una inclinació de 15º enfocant al terra i una alçada de uns 60cm des del pla de via. La separació de cada lluminària s'incrementarà progressivament al llarg del recorregut segons plànol tipus de Metro.

Cada capcer s'alimentarà amb una línia dels circuits crítics de l'estació o amb criteri de la Direcció Facultativa de Metro i en estacions existents, es podrà alimentar da línia de presses de corrent de túnel.

➤ L'enllumenat de servei de túnel està constituït per lluminàries estanques de 1x36W (1x18W en L-1), balastre electrònic HF classe A0, color 84, IP 65 IK08, col·locades a portell en cada capcer des de la última pantalla de l'enllumenat de seguretat d'accés al túnel. La distància entre llumeneres de cada capcer és de 40 m i es col·locaran a una alçada de 1,80m (aprox.) sobre suports acer galvanitzar per separar-les de la paret.

Cada capcer s'alimenta de l'estació col·lateral en el sentit de la marxa del tren. Aquest enllumenat s'alimentarà d'una línia independent del Circuit Crític de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

➤ L'enllumenat d'emergència de túnel està constituït pel mateix tipus de lluminàries estanca que l'enllumenat de servei, es col·locaran a portell en cada capcer, intercalades amb l'enllumenat de servei, des de la última pantalla de l'enllumenat de seguretat d'accés al túnel. La distància entre llumeneres de cada capcer és de 40 m i es col·locaran a una alçada de 1,80m (aprox.) sobre suports acer galvanitzar per separar-les de la paret.

Cada capcer s'alimenta de l'estació col·lateral en el sentit de la marxa del tren amb un nombre màxim de 12 pantalles per circuit. S'estendran els circuits necessaris i s'alimentaran d'una línia línies independents del circuit de SAI de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM .

- Enllumenat de senyalització de refugis es fa amb lluminàries autoluminiscent, estàndard a FMB, tipus AS de 1x18 W llum negra color 73, amb reflector de superfície 1180 mm², segons norma UNE 23035-1-2-3 i DIN 67510-1-2-3, reflector de color groc verdós, temps d'il·luminància superior a 7,5h, vida del reflector 10 anys, i reforç reflectant visible a 150m, de superfície 376 cm², i rendiment a 10 anys de 200 cd-lu*m²; índex de reflectància 365 a 5°, 337 a 30° i 281 a 40°, com mínim; es col·loca instal·lat en posició vertical a cada refugi, a la part exterior i es alimentat de la línia d'endolls que li correspon.
- L'enllumenat de focus d'agulla s'instal·larà sempre que existeixi un canvi de via o un punt crític per l'explotació al túnel. Es compondrà de una pantalla estanca IP55 de 2x18W fixada amb una alçada d'un metre (aprox.) del pla de via i amb inclinació suficient per enfocar el punt més crític de la via. Aquest enllumenat disposarà d'una línia directa dels circuits Crítics des de la cambra de Baixa Tensió, per tots els focus existents a lo llarg del recorregut paral·lel al de l'enllumenat de servei de túnel.
- L'enllumenat de neteja en túnel, serà necessari en els espais definits pel departament de Neteja Imatge de Metro. Serà un sistema d'enllumenat de reforç, en paral·lel dels altres sistemes d'enllumenat existents al túnel i està pensat per condicionar els espais on s'estacionen trens, per poder neteja-los.

Aquest tipus d'enllumenat s'alimentarà d'una línia independent des del QGDBT dels circuits crítics de l'estació i disposarà d'una sistema d'encesa independent de la resta d'enllumenats des de la cambra de Baixa Tensió. Es compondrà de pantalles estanques de 2x36W, balastre electrònic HF classe A0, color 84, IP 65 IK08, col·locades cada 2 metres de separació al lateral de tot el recorregut definit. S'instal·laran a una alçada de 3 metres (aprox.) sobre suports d'acer galvanitzar per separar-les de la paret.

CAPÍTOL 3 - FUNCIONALITAT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I ELECTROMECAÒNIQUES

3.1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present capítol és el de definir les instal·lacions necessàries pel funcionament de l'estació, tant des de les necessitats al servei del passatge com de les necessitats tècniques de l'explotació del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

També ho és la definició concreta de les condicions necessàries pels materials i equips, la realització, la manera de fer els amidaments, l'abonament de les diverses unitats d'obra i les proves i assaigs previs i de recepció a realitzar.

Tots els materials que s'utilitzen hauran de complir les condicions que s'estableixen en aquest Plec. Els esmentats materials hauran de ser examinats i assajats abans de la seva acceptació.

3.2. DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les obres bàsiques que comprèn el present capítol són les següents:

1. Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia distribuïdora.
2. Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.
3. SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda)
4. Enllumenat i presses de corrent.
5. Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum exterior i rètols de senyalització.
6. Pous d'esgotament i fossa sèptica
7. Escales mecàniques i passadissos mòbils.
8. Aparells elevadors
9. Ventilació d'estació i túnel.
10. Equips de climatització de dependències.
11. Telecontrol d'instal·lacions fixes.
12. Instal·lacions de protecció contra incendis.

3.2.1. Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia

En l'accés més proper a la Cambra de Baixa Tensió principal de cada estació, es deixaran dos armaris encastats, segons l'esquema adjunt, on s'allotjarà en un la CGP de Metro i en el segon armari s'instal·larà el equip de mesura de l'estació. En tots dos armaris es deixarà espai per un altre CGP i equip de mesura.

Independentment que l'estació necessiti alimentació auxiliar o disposi de doble anell de 6kV de la xarxa Metro, es deixaran els aquets espais condicionats.

L'armari per a la Caixa General de Protecció (CGP) es situarà a l'accés més proper de la Cambra de Baixa Tensió principal de cada estació i es composarà de un armari encastat de com a mínim 1'35 m d'amplada, 2'30 m d'alçada i 0'45 m de fons amb dos portes metàl·liques de 0'60m d'amplada i 2mm de gruix, amb reixes inclinades de ventilació superiors i inferiors a cada porta i pany JIS unificat de la Companyia Elèctrica Distribuïdora. La porta estarà aixecada 0'30m del nivell de terra i disposarà d'un drenatge per evitar les acumulacions d'aigua dins. El sostre estarà impermeabilitzar per evitar filtracions d'aigua sobre els equips.

Aquest armari tindrà les perforacions de les mides adequades per que l'empresa distribuïdora connecti amb la CGP. Es deixaran encastats tres tubs reforçats (segons REBT) de 160 mm de diàmetre per connectar l'armari de CGP amb els d'equips de mesura.

S'haurà de deixar l'espai suficient per allotjar en un futur un altre CGP per altres serveis de l'estació que puguin sorgir.

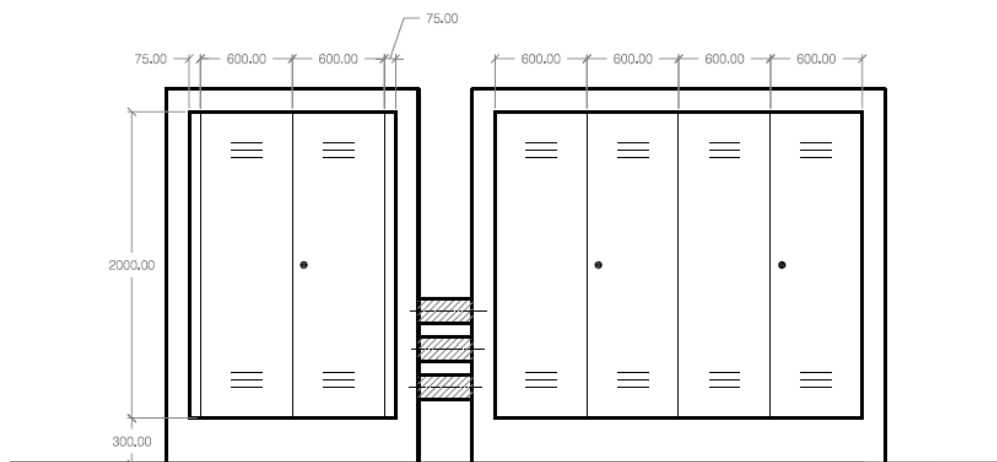
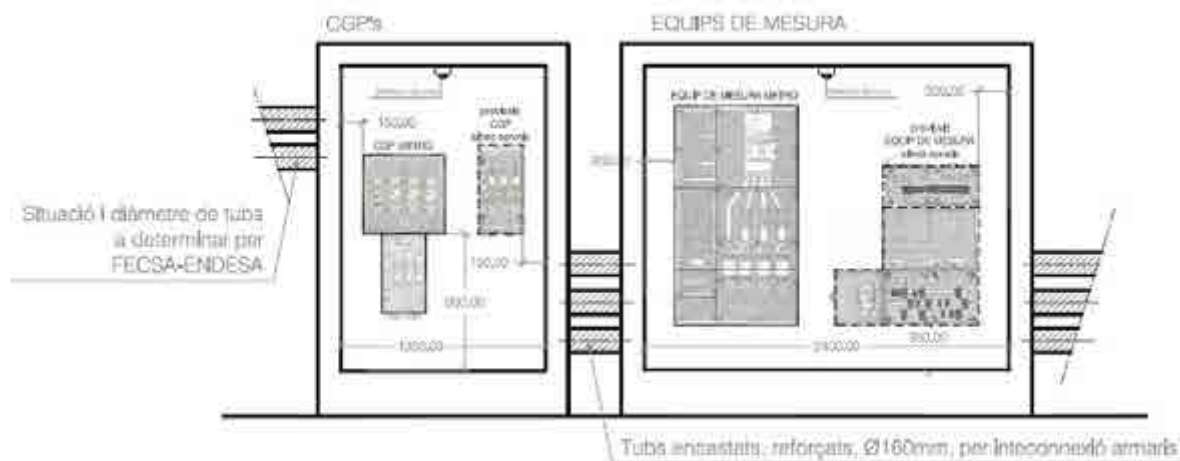
L'armari d'equips de mesura de Companyia s'ubicarà preferiblement al costat de les CGP o en tot cas en la zona del vestíbul més proper, abans de la barrera Tarifaria. Es composarà d'un espai tancat o armari encastat de com a mínim 2'40 m d'amplada, 2'30 m d'alçada i 0'45 m de fons amb quatre portes metàl·liques de 0'60 m i 2 mm de gruix, amb reixes inclinades de ventilació superiors i inferiors a cada porta i pany JIS unificat de la Companyia Elèctrica distribuïdora. La porta estarà aixecada 0'30 m del nivell de terra i disposarà d'un drenatge per evitar les acumulacions d'aigua dins. El sostre estarà impermeabilitzar per evitar filtracions d'aigua sobre els equips.

L'equip de mesura de Metro serà electrònic i estarà dotat amb un comptador programable Actaris ACE SL 7000 o similar, amb programació per Triple tarifa B (Tipus 4), amb discriminació de dissabtes i festius.

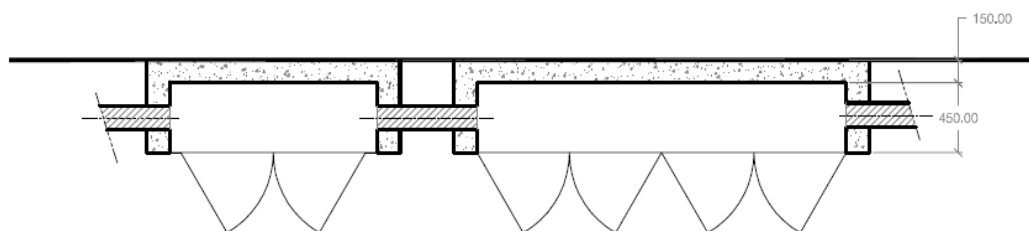
Aquest armari tindrà les perforacions de les mides adequades per allotjar en un futur una centralització de 9 comptadors per a altres serveis de l'estació que puguin sorgir, fins a 250 A en total.

En cap cas els equips de mesura s'instal·laran a una alçada inferior de 0'50 metres des del nivell de terra.

Aquest espai estarà connectat per tres tubs reforçats de 160mm que vindran des de l'armari de CGP i uns altres 3 tubs de 160 mm que serviran de sortida a la derivació individual de Metro i les que en un futur pugui haver.



NOTA: Portes metal·liques, antivandàliques, 2mm de gruix, i pany amb clau normalitzada per companyia distribuïdora
Ventilació superior i inferior a cadascuna de les fulles



Tant l'armari de CGP com el dels equips de mesura s'acabarà de definir amb l'inspector de la Companyia Elèctrica distribuïdora i la Direcció Facultativa de Metro en el procés de replanteig, sempre tenint en compte com a mínimes les mesures exposades i en cap cas s'allotjaran instal·lacions alienes a aquestes funcions

3.2.2. Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.

Cada estació disposarà d'una dependència principal destinada a centralitzar totes les proteccions elèctriques de Baixa Tensió i sistema de telecontrol d'Instal·lacions Fixes. En el cas de tenir dos vestíbuls i ser de nova construcció disposarà d'una Cambra de BT secundària.

En aquesta dependència s'ubicaran els següents elements:

- QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ DE BAIXA TENSÍO.
- QUADRE DE DISTRIBUCIÓ AUXILIAR.
- TRAFOS 400/230V – 230/400V PER A L'ESCOMESA AUXILIAR.
- ARMARÍ DE CONTROL D'INSTAL·LACIONS FIXES (QBT).
- CAIXES SECCIONADORES DE POUS DE TERRES.
- DISPENSARI PER GUARDAR PLÀNOLS.
- TELÈFON INTERN I UN PUNT DE MEGAFONIA INTERNA.
- COMPORTES TALLAFOCS PER LA VENTILACIÓ.
- TERRA PERIMETRAL DE FERRAMENTA.
- DETECTORS D'INCENDIS.

Sempre que sigui possible es situarà al costat de la cambra de la estació transformadora amb un accés de comunicació entre les dues i tindrà unes dimensions mínimes de 6 m x 4 m.

L'accés al local es farà per l'andana o vestíbul, sense haver de baixar a la via. La porta serà metàl·lica RF-90 de dimensions mínimes de 1,20 m x 2,10 m (doble full) i s'obrirà cap a l'exterior, amb pany de clau unificada de Metro i barra antipàtic a l'interior. Estarà disposada de forma que permeti la sortida dels elements del seu interior fàcilment. La porta de comunicació amb la cambra de la estació transformadora serà igualment metàl·lica RF-90 i amb pany normalitzat de Metro per a cambres d'Alta Tensió.

En un lateral del local hi anirà una banqueteta d'obra de fàbrica de 15 cm d'alçada i amb la longitud necessària per col·locar a sobre de la mateixa el quadre de distribució general. La

banqueta estarà comunicada amb l'estació transformadora a fi de comunicar-se amb els transformadors. Les canalitzacions quedaran segellades amb material resistent al foc, tal i com s'indica a la normativa vigent.

- Es disposarà de la ventilació (actuant com extracció) suficient per evacuar els desprendiments de calor que generin els equips elèctrics instal·lats en el local i es controlarà a través d'una sonda de temperatura amb regulació.
- S'haurà de construir un fals sostre, amb canalització i desguàs, per a l'evacuació de les possibles filtracions d'aigua.
- En cap cas es deixarà, instal·lacions en servei o fora de servei, d'aigua sanitària, calefacció o altres que no corresponguin pròpiament amb les funcions del la Cambra de Baixa Tensió.
- Totes les parets del local, així com la banqueta, aniran amb un material de fàcil neteja.
- Tot l'aparellatge elèctric i tots els elements metàl·lics de la instal·lació es connectaran a la xarxa de terres general per a baixa tensió de l'estació, a fi d'aconseguir una bona xarxa equipotencial.

Per aquesta funció s'estendrà un conductor de coure nu, per tot el perímetre de la cambra, on s'aniran connectant directament tots els farratges i els elements metàl·lics existents a la cambra. En cap cas es connectaran els elements en sèrie.

- A la cambra es posaran endolls i les lluminàries necessàries per donar un nivell lumínic de 300 lux per al seu manteniment. Aquestes lluminàries aniran connectades a l'enllumenat normal de dependències Tècniques (circuit Crític) excepte una d'elles que anirà al de serè. Tota la instal·lació del local haurà de complir el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i les seves instruccions complementàries.

Cada cambra de BT disposarà d'una barra de terra perimetral per connectar tots aquells aparells que ho requereixin. Aquesta barra serà de coure de 50 mm² de secció (20x2'5 mm) amb previsió de ser connectada a la xarxa general de terres de BT mitjançant coure de 95 mm² d'aïllament verd-i-groc per a la seva identificació. En tot cas, es podrà utilitzar cable rígid de 50mm² de secció sempre que es faci un llaç tancat.

Totes les parts del quadre que no portin corrent es posaran a terra connectant-les a la barra general, mitjançant trenes flexibles de secció no inferior a 4 mm², i aquesta a la xarxa de terres per a ferrament de CT i BT.

3.2.2.1. Tipus de circuits d'alimentació

A l'estació es disposa d'un quadre de distribució pels consums existents, amb els sistemes de commutació necessaris per a la seva pròpia alimentació, bé de l'escomesa de Metro, bé de l'escomesa Auxiliar.

Com a norma general, sempre es tindrà en compte com a primera preferència serà alimentar tots els circuits amb la Xarxa de Metro.

Segons les línies d'alimentació es distingiran els següents circuits;

- **CIRCUITS CRÍTICS:** Aquests consums estan connectats a la sortida d'una commutació automàtica que selecciona entre dos alimentacions independents, alimentació de Metro ó alimentació Auxiliar de companyia externa, amb l'objectiu de minimitzar la falta de tensió en aquests. Qualsevol ampliació d'aquests circuits implica l'ampliació de potència en el contracte de la xarxa auxiliar. D'aquests circuits s'alimentarà el Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) per serveis d'emergència de l'estació.
- **CIRCUITS NO CRÍTICS:** Aquestos consums estan connectats únicament amb l'alimentació de la xarxa de Metro.
- **CIRCUIT DE SERÈ:** Els consums connectats al circuit de Serè estan alimentats únicament de la xarxa Auxiliar de la companyia externa i al igual que els circuits Crítics, l'ampliació d'aquest circuits impliquen l'ampliació de potència en el contracte de la xarxa auxiliar.

Aquest circuit alimentarà bàsicament l'enllumenat, i garantirà un mínim d'il·luminació durant el temps que triga la commutació en canviar d'una xarxa a un altra.

També s'han dissenyat les línies d'alimentació dels equips previstos pels sistemes d'enllumenat i força.

Els diferents consums de l'estació estaran distribuïts de la següent forma:

XARXA AUXILIAR				
XARXA DE METRO				
2A- SERÈ (230V)	2C- CRÍTIC (230V)	3C- CRÍTIC (400V)	2NC- NO CRÍTIC (230V)	3NC- NO CRÍTIC (400V)
Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (1/4) • Vestíbul 1 (1/4) • Andana Via 1 (1/4) • Andana Via 2 (1/4) Commutació Cambra d'Enclavaments i Senyals Serveis Auxiliars de Subcentral	Alimentació General de SAI. Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (2/4) • Vestíbul 1 (2/4) • Andana Via 1 (2/4) • Andana Via 2 (2/4) Enllumenat Emergència: • Vestíbul 0 • Vestíbul 1 • Andana via 1 • Andana via 2 Enllumenat Dependències Enllumenat Dependències Tècniques Enllumenat Passamans escales mecàniques. Enllumenat de servei de Túnel Enllumenat de seguretat d'accés a túnel Enllumenat de neteja en túnel. Enllumenat focus d'agulla túnel Endolls de Túnel Endolls Dependències Tècniques	Pou d'Esgotament. • Pou 1 • Pou 2 Ascensors Elèctrics: • Ascensor 1 • Ascensor 2	Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (3/4) • Vestíbul 0 (4/4) • Vestíbul 1 (3/4) • Vestíbul 1 (4/4) • Andana Via 1 (3/4) • Andana Via 1 (4/4) • Andana Via 2 (3/4) • Andana Via 2 (4/4) Endolls Andana: • Vestíbul 0 • Vestíbul 1 • Andana Via 1 • Andana Via 2 Endolls Dependències Quadre Concessionaris Aire Condicionat Centre de Control. Enllumenat Decoratiu. Serveis Auxiliars de GSM. Sotsquadre Sala de descans d'exploació. Sotsquadre despatx Cap de Zona.	Ventilació Túnel Ventilació Estació Escales mecàniques • Escala 1 • Escala 2 Ascensors oleodinàmics • Ascensor 1 • Ascensor 2 Fossa Sèptica

	Serveis Auxiliars Centre de Control. Serveis Cambra Auxiliar de Comunicacions Màquines de Peatge (Crític) • Vestíbul 1 • Vestíbul 2 Màquines de Peatge (SAI) • Vestíbul 1 • Vestíbul 2 Expenedores de Bitllets: • Vestíbul 0 (DA 1) • Vestíbul 0 (DA 2) • Vestíbul 1 (DA 1) • Vestíbul 1 (DA 2)			
* NOTA: S'identifiquen subratllats els circuits amb cable tipus FIRS.				

XARXA AUXILIAR		XARXA DE METRO		
2A- SERÉ (230V)	2C- CRÍTIC (230V)	3C- NO CRÍTIC (400V)	2NC- NO CRÍTIC (230V)	3NC- NO CRÍTIC (400V)
	Serveis Auxiliars Cambres MT / BT Serveis Cambra Comunicacions Serveis Auxiliars Seccionadors. Maniobra Ventilació i Bombes. Font d'alimentació Telecomandament enllumenat. Alimentació Equips de mesura i qualitat d'energia. Aire Condicionat Comunicacions Centralita de detecció d'incendis. Pou d'esgotament Sistema d'Extinció d'Incendis. Càmeres i monitors motorista			
* NOTA: S'identifiquen subratllats els circuits amb cable tipus FIRS				

3.2.2.2. Quadre General de Distribució de Baixa Tensió

Els Quadre General de Distribució de Baixa Tensió (QGDBT) s'instal·larà a l'interior de les cambres de Baixa Tensió, juntament amb els altres quadres elèctrics. Aquests quadres seran formats amb plafons, units lateralment, completament tancats a prova de degoteig i pols, amb la rigidesa necessària per a suportar, sense cap mena de dany, els esforços que es puguin produir al transport, maneig, instal·lació i funcionament. La protecció serà IP 547.

Cadascun del plafons serà format per una armadura de planxa d'acer, de gruix no inferior a 2 mm, a l'interior del que s'allotjaran els elements necessaris, sobre una placa de muntatge o perfils, portaran clau frontal i sistema de tanca adequat en forma de maneta giratòria i portes darreres amb sistema de tanca per cargols per a facilitar el seu manteniment.

Cada armari contindrà només elements d'un circuit i d'una tensió, en cap cas es mesclaran proteccions o borns de diferents circuit o tensions.

En cada Cambra de Baixa Tensió, ja sigui principal o secundària, es disposarà d'un armari igual al existents per allotjar el PLC, la font d'alimentació i els borns de connexió necessaris, per senyalitzar l'estat de les proteccions i telecomandar des del Centre de Control Local i CCM.

Quan s'agrupin armaris de diferents circuits o tensions quedin, s'instal·larà una protecció mecànica i aïllant entre ells.

En número d'armaris a instal·lar, es dimensionaran amb una previsió d'ampliació del 50% en lo que respecta al número de circuits de sortida.

Les portes descansaran sobre frontisses construïdes de forma que la porta no pugui despenjar-se o distorsionar-se.

S'ha de preveure a la part interior d'una de les portes, un allotjament adequat per contenir un esquema del propi quadre, per facilitar posteriors revisions o reparacions. Tota l'estructura i planxa d'acer estarà protegida interior i exteriorment, amb pintura epoxi-polièster, color gris RAL 7032 texturitzada.

El quadre estarà preparat per distribució trifàsica a 400V incorporant els següents elements:

- Commutació automàtica amb enclavament electromecànic entre els contactors d'entrada de les escomeses de Metro i escomesa auxiliar pels quadres d'alimentació dels circuits bàsics i senyalització.
- Els temps de commutació s'establiran en 5 s per la commutació de la xarxa de metro i en 10 s per la commutació externa d'una xarxa auxiliar.

- L'embarrat serà de coure electrolític i tindrà una capacitat del 150% de la intensitat nominal prevista i estarà completament aïllat, amb material antihogroscòpic, amb propietats de resistència al foc i autoextingible. Igualment els suports de les barres, seran antihogroscòpics, de manera que puguin aïllar ells mateixos, les barres a tota tensió, sense considerar el seu aïllament.

La composició de l'embarrat serà: Tres fases + Terra. Aquestes barres estaran preparades per suportar, sense cap mena de dany, les intensitats de curt circuit simètriques de 40 kA (valor eficaç) ó 150kA tipus impuls.

Totes les zones d'unió amb contacte elèctric seran argentades.

Aigües a vall de cada interruptor general de cada circuit (Auxiliar, 230V- Crític, 230V- No Crític, 400V- Crític, 400V- No Crític), s'instal·larà una protecció de sobretensions igual que les existents en les estacions col·laterals (Phoenix Contact, ref. VAL-CP-3C-350/O) o la especificada per la Direcció Facultativa de Metro.

La part d'entrada de fases actives, estarà protegida per fusibles de la mateixa marca o els recomanats pel fabricant i connectada directament al embarrat. La sortida de descarrega es connectarà al embarrat de BT del mateix armari de distribució.

Les derivacions als diferents circuits es faran individualment des de les barres d'agrupament de circuits.

El conjunt de sortides de baixa tensió s'agruparan en dos blocs anomenats consums bàsics i no bàsics segons la funció de cadascuna de les sortides tal i com són representades a l'esquema unifilar corresponent.

El tipus de protecció i comandament previst per les diferents sortides, com es pot veure al anteriorment esmentat esquema unifilar, pot ser bàsicament de les diferents maneres:

- Interruptor magnetotèrmic més interruptor diferencial i contactor.
- Interruptor magnetotèrmic més interruptor diferencial.

Totes les proteccions seran de la mateixa marca que les existents, per garantir una bona selectivitat.

Com a referència es mencionen alguns models comercials de proteccions que compleixen les característiques esmentades en aquest document:

<i>Ubicació</i>	<i>Marca existent</i>	<i>Corrent Nominal</i>	<i>Model.</i>	<i>Corba de dispar</i>
Línia 1	ABB	$In \leq 36A$	S280	B, C, D, K, KM.
		$In > 36A$	Tmax T2-N	Única
Línia 2	Schneider Electric	$In \leq 36A$	C60L	B, C, Z, MA.
Línia 3		$In > 36A$	NG125L	B, C, D.
Línia 4				
Línia 11				
Línia 5	General Electric	$In \leq 36A$	Elfa Plus 'EP250'	B, C.
		$In > 36A$	FDL 63 –LTMD FDL 160- LTMD	Única

En cas de sortides amb contactors o telerruptors, aquests disposaran dels contactes auxiliars necessaris pel comandament a distància des del quadre de comandament instal·lat a la cabina del Cap d'Estació i des del lloc central.

Cada sortida tindrà ubicació òptica lluminosa en el frontis del quadre, de connexió i desconexió.

El comandament d'interruptors serà exterior.

Tots els circuits s'identificaran mitjançant plaques o rètols de material laminat negre, amb les lletres gravades en blanc, i aniran subjectes a la porta del quadre mitjançant dos petits reblons.

En cas necessari als laterals dels quadres es disposarà d'extractors de prou capacitat per evitar una elevació de la temperatura a l'interior.

En els quadres d'entrada dels circuits de cada cambra de Baixa Tensió, ja sigui principal o secundària, es disposarà d'equips de mesura i qualitat d'energia pels seus respectius embarrats:

- Cable FTP categoria mínima 5e per a comunicació dels equips de mesura XARXA MODBUS.

- Transformadors d'intensitat adequats a les intensitats de cada sortida i al diàmetres dels conductors. Els toroidals seran de classe 0,5. Inclourà suportaria apropiada dins del quadre i petits materials per la seva instal·lació.
- Les centrals de mesura avançada Power Meter PM850 necessàries amb anàlisis d'harmònics fins ordre 65, captura d'onda i memòria 800 kb no volàtil, tal que permet el registre configurable de paràmetres amb informació crítica, incloent registre de consums, alarmes, espectre d'harmònics en tensió i intensitat i captures d'onda, avaluació norma qualitat onda EN50160. Mecanització, connexió i instal·lació en QGBT. Inclourà bornes seccionables de tensió i curt circuitables per a corrents, fusibles de protecció per analitzadors.
- Una passarel·la per estació ETHERNET EGX100 amb port per a 32 dispositius Modbus amb alimentació auxiliar 24 Vcc. Mecanització, connexió i instal·lació al quart de comunicacions. Connexió a xarxa mitjançant latiguillo RJ45.

Els circuits que deuran estar monitoritzats per l'analitzador de xarxa seran: 230V- Crític, 230V- No Crític, 400V- Crític, 400V- No Crític, Alimentació General d'Auxiliar i Secundari trafo Auxiliar.

Aquets equips de Mesura s'alimentaran d'un circuit de crític.

Els borns de connexió pels diferents circuits seran de grandària adequada al tipus de cable i de sobrer resistència i conductibilitat elèctrica i estaran ubicats en la part inferior de cada armari.

Cada armari disposarà de dos embarrats de terra calculats com a mínim pels valors de Corrent de curt circuit esmentats, un embarrat aïllat de l'estructura on es connectarà el terra dels receptors i diferents circuits distribuïts fora de l'armari i un embarrat sense aïllar en el que es donarà continuïtat als farratges del propi armari.

Tots els elements de protecció o seccionament hauran de tenir entre ells la separació necessària que permeti la revisió o substitució de qualsevol element.

Petit material pel connexionat, canals de pas de cables, etc... per aconseguir un bon acabat.

3.2.2.3. Transformadors de potència d'aïllament sec

Tots els transformadors elèctrics instal·lats a la xarxa de Metro, compliran les característiques següents:

➤ POTÈNCIA PN.

Les potències assenyalades són nominals, producte de la intensitat i tensió nominals per l'arrel de 3, a la freqüència nominal i referides a la pressa principal del transformador.

Les pèrdues en buit P_0 són mesurades amb el transformador en buit i a tensió i freqüències nominals.

Les pèrdues en càrrega P_k són mesurades amb el transformador en curtcircuit i amb corrent nominal a la pressa principal.

La tensió de curtcircuit U_k es garantirà pel corrent nominal i referida a la tensió nominal.

➤ RESISTÈNCIA ALS CURT CIRCUITS

Els transformadors resistiran perfectament els curtcircuits tant des del punt de vista mecànic com tèrmic. Durada del curtcircuit admissibles segons CEI i UDE.

a) Dos segons si el valor eficaç simètric de la intensitat de curtcircuit és més gran a 20 vegades el corrent nominal ($U_k < 0.5\%$).

b) Tres segons si el valor eficaç simètric de la intensitat de curtcircuit és més petita o igual a 20 vegades el corrent nominal ($U_k \geq 5\%$)

➤ ESCALFAMENT

Les Temperatures finals resultants en servei continu i a càrrega nominal, corresponen als d'aïllament classe F (màxim 150 °C).

➤ LLOC D'INSTAL·LACIÓ

Muntatge a l'interior de la cambra B.T. Es important parlar atenció als problemes de ventilació. Cada kW de pèrdues exigeix un cabal d'aire de 3.5 m³/minut, que correspon a un escalfament de l'aire de 140. Per aquest motiu s'ha considerat la col·locació d'un sistema de ventilació forçosa del local. Aquesta deurà de parar automàticament al ser detectada qualsevol augment de temperatura, mitjançant un termòstat ambiental col·locat en l'interior de la BT.

➤ DIMENSIONS

Les dimensions màximes dels transformadors secs de Baixa Tensió instal·lats a les estacions existents, seran les recollides a la taula adjunta.

Potència (kVA)	DIMENSIONS MÀXIMES (mm)			
	Llargada (mm)	Fons (mm)	Alçada (mm)	Pes (kg)
31,5	760	430	700	186
40	760	430	700	222
50	760	430	800	313
63	860	490	950	383
80	860	490	950	421
100	860	490	950	470
125	960	570	1232	516
160	1090	630	1232	670
200	1090	630	1400	727

Característiques

- Tipus Sec amb enrotllaments separats impregnats amb resina.
- Debanats de coure esmaltat classe H
- Servei Continu
- Aplicació Força i enllumenat auxiliar
- Refrigeració Aire amb circulació natural
- Nombre de fases 3
- Freqüència nominal 50 Hz
- Tensió d'aïllament 2500 V
- Rígides dielèctrica..... 4000 V
- Escalfament mitjançant enrotllaments:
 - primari 80 °C
 - secundari 100 °C
- Potència nominal 60 kVA
- Tensions nominals:
 - enrotllament primari 400 V

- enrotllament secundari 230 V
- Neutre Accessible
- Sobretensió admissible
 - amb la càrrega nominal +10 %
- Grup de connexió DyN 11
- Sense rodes
- Protecció IP23

3.2.3. SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda)

3.2.3.1. Cambra del SAI general d'estació

Conforme als criteris de TMB no s'instal·laran els SAIs generals a les cambres de Baixa Tensió, definint-se una nova dependència tècnica a les estacions, la Cambra del SAI general.

Aquesta dependència disposarà d'una ventilació conforme la norma EN 50272-2 que regula la renovació d'aire en les sales on s'instal·len bateries.

Les dimensions mínimes seran com a mínim les esposades en les fitxes tècniques de Dependències de TMB i disposaran del mateixos criteris de protecció, aïllament i impermeabilització que les cambres de Baixa Tensió.

Allà on no sigui possible trobar una dependència lliure es construirà una nova cambra amb les seves instal·lacions auxiliars i els requeriments necessaris per a una sala tècnica:

- Instal·lació elèctrica: enllumenat de serè, enllumenat de crític, enllumenat d'emergència i punt de força.
- Instal·lació de punt de veu i dades.
- Instal·lació de Control de Presència, dotant la sala amb electroimants, contacte magnètic, premadors, lector de proximitat, fonts d'alimentació, interfície de control d'accessos per a quatre lectors, etc...
- Instal·lació d'equipament de climatització: dotant la sala d'un equip d'aire condicionat amb sistema inverter, amb una potència frigorífica que vagi des de 2Kw fins als 5,20Kw de potència frigorífica.
- Instal·lació de seguretat Contra Incendis

Respecte a la construcció de les noves cambres tècniques de SAI, s'haurà de verificar la capacitat resistent de la llosa existent davant la sobrecàrrega d'ús que se li donarà degut a la

futura instal·lació dels nous equipaments de SAI: l'armari de SAI pròpiament dit i la bancada de bateries, que aproximadament generaran una sobrecàrrega d'uns 360 kg el primer i uns 442 kg el segon.

En funció de les característiques dels forjats, es defineixen dos tipus d'actuacions:

- Construcció d'una nova llosa sobre el forjat existent que tindrà la mateixa superfície que la cambra de SAI i que permetrà la distribució de la sobrecàrrega dels nous equipaments cap al forjat, evitant càrregues puntuals superiors a la seva capacitat.
- Estudi de la solució constructiva més adient i posterior execució d'un reforç del forjat en les estacions que així ho requereixen, en el cas que es detecti que la seva sobrecàrrega de disseny no es suficient per suportar el pes dels nous equipaments per m² de superfície.

3.2.3.2. Instal·lació SAI general d'estació.

El SAI general substituirà als actuals equips SAI i les seves bateries associades, de les Cambres de Comunicacions, per l'alimentació de tots els consums SAI de l'estació (equips de comunicacions, autòmats de control, electrònica dels equips de peatge, equips de control d'accessos i en general els equips dels sistemes de seguretat).

Aquest equip, que s'alimentarà des del QGBT (circuit crític) i donarà servei al Quadre General SAI, tindrà les següents característiques:

- Equip SAI Sèrie Masters IP per a una potència trifàsica sense neutre a 230 V i autonomia 60 minuts per un consum segons la càrrega de serveis.
- Doble alimentació trifàsica 230 V sense neutre (servei + by-pass)
- Transformador d'aïllament galvànic integrat a l'entrada 3x230/3x400V
- Equip rectificador a IGBT (amb THDI < 3% al 70% de la càrrega – $\cos \varphi > 0.6$)
- Ondulador :
 - Potència : segons consums (factor de potència = 0.8)
 - Tensió : 230 V trifàsic s/n
 - Freqüència : 50 Hz
 - Tecnologia : transistors IGBT – modulació alta freqüència
 - Factor de pic admissible : fins 3
 - Sobrecàrrega: 125% durant 10 minuts i 150% durant 1 minut.

- Un circuit by-pass automàtic (commutador estàtic)
- By-pass manual extern de manteniment, amb commutació sense pas per zero
- Visualitzador gràfic avançat pel total control del sistema
- Muntat damunt rodes per a facilitar la seva manipulació
- *Sistema Always-on mode*, amb el que la càrrega pot ser alimentada per la xarxa auxiliar i el SAI s'encarrega de supervisar i corregir els rebutjos d'harmònics produïts generalment per distorsió de les càrregues. L'inversor garanteix automàticament l'ona sinusoidal d'entrada, assegurant la qualitat de la xarxa i contribuint així a l'estalvi dels costos energètics.
- Tarjeta per software de control i supervisió del sistema (NetVision).
- Paquet software de supervisió i control NetVision.
- Interfaz sèrie RS232/RS485, 2 slots per a plaques comunicació, Interfaz ADC contactes lliures potencial.

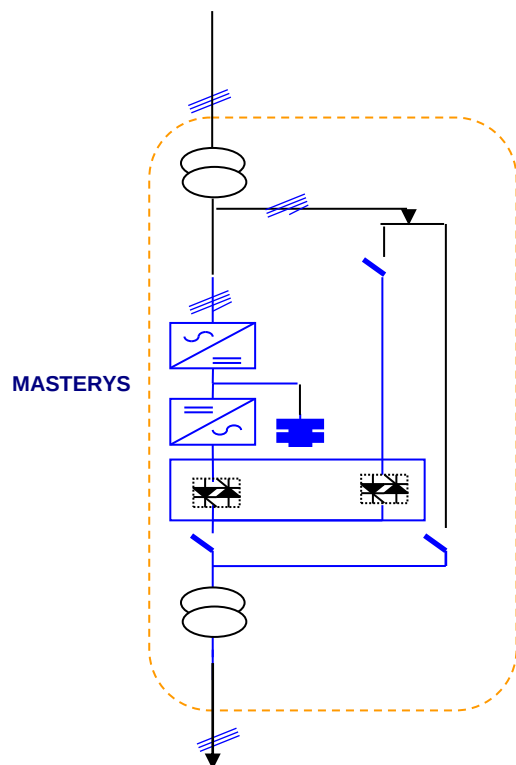
Dimensions i pes armari SAI:

Amplada:.....444 mm

Alçada:.....1400 mm

Profunditat:.....795 mm

Pes:.....360 kg



Per assegurar l'autonomia de 60' s'instal·laran unes bateries de llarga vida (10-12 anys) i sense manteniment, de 12 V i 26 Ah, muntades sobre bancada metàl·lica a efectes de no superar una sobrecàrrega de 400 kg/m². S'instal·larà també un quadre de seccionadors per les bateries.

3.2.3.3. Quadre general SAI.

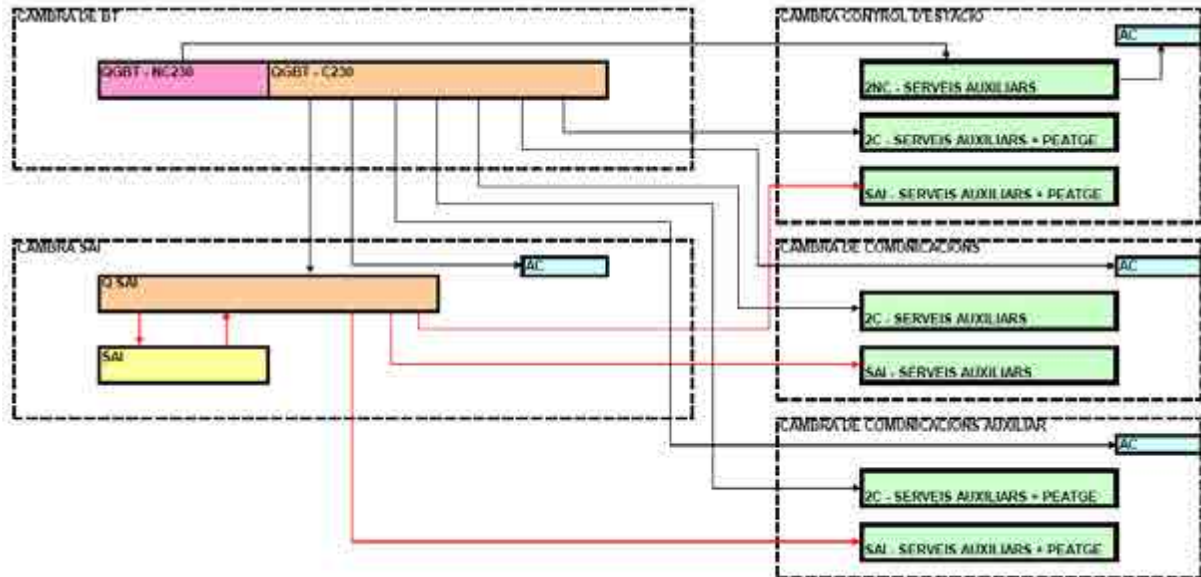
S'instal·larà un nou Quadre general que, alimentat des del nou SAI general de l'estació, donarà servei als següents consums:

- Quadre SAI de la C. Comunicacions Principal
- Quadre SAI de la noves C. Comunicacions Principals.
- Quadre SAI de la Cabina de Gestió d'Estació (CGE) – Peatge vestíbul 0 / Cambra de Comunicacions Auxiliars (en el seu cas) del vestíbul principal
- Quadre SAI de la C. Comunicacions Auxiliars del vestíbul remot (en estacions amb vestíbul remot) - Peatge de vestíbul 1 (en les estacions amb vestíbul secundari).
- PLC del QGBT, a la Cambra BT
- PLC de la Cambra MT
- PLCs dels ascensors
- Sistema de gestió de càrregues del SAI.
- Enllumenat de refugis de túnel
- Enllumenat d'emergència de túnel (12 receptors com a màxim per circuit)
- Portes automàtiques d'andana.

En la sortida del Quadre de distribució de SAI s'instal·larà un equip de mesura i Qualitat d'energia Power Meter PM850 i es connectarà al bus de les altres centrals de mesua del QGDBT.

En tot cas es verificarà que el disseny dels interruptors automàtics, tant d'entrada com de sortida, assegurin que la corba de treball de la protecció tingui una Intensitat de curt circuit (I_{cc}) de dispar, inferior a la suportada per l'equip per tal que quedi protegit.

3.2.3.4. Distribució i subquadres NMO's



3.2.3.5. Sistema de gestió de càrregues del SAI.

Es dotarà a aquest quadre d'un sistema de gestió de càrregues equipat amb un contactor mecànic de seguretat, de manera que, amb l'estació alimentada de SAI, es desconnecti de forma ordenada les alimentacions als quadres de peatge.

Per això, el SAI estarà configurat per tal de poder enviar, via la xarxa ethernet de l'estació, un missatge via protocol TCP/IP a les targetes integradores de cada pas (TI) per que realitzin un tancament ordenat. Un cop fet això, el sistema de gestió desconnectarà la línia (o línies si hi ha més d'un vestíbul) d'alimentació al Quadre de Peatge SAI (o quadres) actuant contra el seu contactor.

Un cop retornada l'alimentació "normal" a l'estació, i després d'un període de temps a determinar, el sistema de gestió del SAI via el software de supervisió Net vision d'estació tornarà a connectar les línies d'alimentació als Quadres de Peatge SAI. Serà llavors el software qui tornarà a iniciar les TI.

PER A UNA INFORMACIÓ MÉS DETALLADA DE LA INSTAL·LACIÓ DEL SAI GENERAL D'ESTACIÓ, CONSULTAR EL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE SAI GENERAL D'ESTACIONS DE TMB VIGENT.

3.2.4. Enllumenat i pressos de corrent

3.2.4.1. Enllumenat d'estació

L'estació disposarà dels següents tipus d'enllumenat:

- Normal (3 sectors de llum de 25% cadascun)
- Serè (1 sector de llum del 25%)
- Emergència
- Decoració (opcional)

El nivell lumínic mínim a obtenir a una estació amb els diferents tipus d'enllumenat són els següents:

Andanes	300 lx
Escales a passadissos (manuals i mecàniques)	250 lx
Vestíbuls	200 lx
Passadissos	200 lx
Cambres de màquines per aparells elevadors	200 lx
Sanitaris i cambra de neteja	150 lx
Dependències pel personal	150 lx
Cambres tècniques (BT, CT, Secc., Senyalit.)	300 lx
Dependències diverses de l'estació	75 lx
Altres cambres (ventilacions, pous esgotament)	50 lx
Túnel (a nivell de carril)	50 lx
Llum d'emergència a espais pel passatge (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a les cambres tècniques (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a dependències (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a túnel (nivell mig)	5 lx

En l'estudi lumínic detallat per aconseguir els nivells desitjats, cal tenir en compte especialment els coeficients de local i de manteniment (un 20% superior).

La il·luminació de l'estació tindrà en compte les especificacions recollides sobre la matèria en el capítol relatiu a accessibilitat.

3.2.4.1.1. Enllumenat normal

L'enllumenat normal alimentarà, bàsicament, tots els espais de l'estació, tant els destinats al passatge com les cambres d'ordre tècnic (andanes, vestíbuls, passadissos, dependències, sanitaris, cambres tècniques, etc.). També alimentarà l'enllumenat de túnel i les dependències associades a ell. Es alimentat de xarxa commutada i no pot ser efectuat amb làmpades amb retard de reencesa.

En tot aquest tipus d'enllumenat, es preveurà un sistema d'encesa i tancament de llum a nivell local, automatitzat o remot segons les necessitats.

Estarà format per 3 sectors de llum independents distribuïts intercaladament, cadascun amb un 25 % de la potencia total, de tal forma que un sector proporcioni el 25% de nivell lumínic en qualsevol punt de l'estació.

Bàsicament ha de ser efectuat per lluminàries amb làmpada fluorescent amb el grau de protecció adient a cada espai.

Els receptors d'enllumenat aniran equipats amb reactàncies electròniques Classe A0 (HF) del tipus OSRAM de lux o TRIDONIC i disposaran de fluorescents o bombetes de baix consum d'alt rendiment amb un mínim de 12.000h de vida útil i una depreciació del 10%, complint totes les especificacions del apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

S'ha tingut en compte en el disseny el muntatge de les lluminàries a fi de facilitar el manteniment posterior. Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.2. Enllumenat serè

L'enllumenat de serè està repartit uniformement entre l'enllumenat normal en els espais destinats al passatge, i ha de ser aproximadament un 25% del total (incrementant-lo, on calgui, a fi de que hi hagi continuïtat i uniformitat d'enllumenat, especialment en passadissos).

Es alimentat, únicament, pel subministrament de reserva. El tipus de lluminària i làmpada serà idèntic a l'enllumenat normal, de manera que queda dissimulat en servei normal.

Han de disposar d'una lluminària de serè, a més, les cambres de baixa tensió, comunicacions, senyalització, centre de transformació, Seccionadors i cabina cap d'estació. Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.3. Enllumenat de decoració

Es denomina enllumenat de decoració a aquell enllumenat destinat a destacar especialment determinades parts del disseny de l'estació i els rètols de senyalització i informació (direcció de les línies, etc.).

Aquest tipus d'enllumenat, disposarà d'un sistema d'encesa i tancament de llum lligat al de l'enllumenat normal o automatitzat segons les necessitats.

Aquest enllumenat està alimentat l'enllumenat no commutat amb una sortida directe del QGDBT i pot ser efectuat amb làmpades amb retard de reencesa, però en cap cas amb enllumenat que utilitza Alta Tensió pel seu funcionament..

L'enllumenat de decoració no es tindrà en compte amb els càlculs lumínics de cada zona. Quan l'enllumenat de decoració estigui apagat el nivell lumínic que ha de quedar a l'estació es:

- 300 lx a l'andana.
- 200 lx als vestíbuls.

Es tindrà cura, especialment, del muntatge de les lluminàries a fi de facilitar el manteniment (neteja i canvi de làmpades) i preveure el vandalisme (accessoris necessaris per a la protecció de les lluminàries).

Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.4. Enllumenat d'emergència i senyalització

L'estació ha de disposar d'enllumenat d'emergència i senyalització en tots els espais destinats al passatge i, a més, en les cambres tècniques i del personal necessàries pel funcionament de l'estació.

Bàsicament són les següents:

- Andanes, vestíbuls, accessos, passadissos d'enllaç.
- Cabina cap d'estació, sanitaris, cambres tècniques.
- Dependències del personal i sanitaris.

El nivell lumínic a l'eix del camí d'evacuació serà de 5 Lux en els espais destinats al passatge, de 5 lux en les dependències del personal i a les cambres tècniques. Cal efectuar l'estudi lumínic detallat per aconseguir el nivell desitjat en cada cas, i complir el que disposi la reglamentació vigent. A més, els equips s'han de disposar de manera que indiquin amb continuïtat el camí de sortida en cas d'emergència, especialment en passadissos.

Aquest enllumenat s'obtindrà amb equips autònoms amb una autonomia mínima de 2 hores.

Els equips dels espais destinats al públic seran del tipus fluorescent. En els espais on l'alçada de muntatge sigui baixa, especialment passadissos ($< 2,50\text{m}$) estaran integrats en l'enllumenat ambiental o be protegits amb doble carcassa.

Els equips de les cambres tècniques i dependències poden ser amb làmpades incandescent o fluorescents.

3.2.4.1.5. Enllumenat a sortides d'emergència

L'enllumenat de les sortides d'emergència es tractarà amb el procés de replanteig amb la Direcció Facultativa de Metro del departament de Baixa Tensió i Seguretat Civil.

3.2.4.2. Enllumenat de Túnel.

La il·luminació del Túnel el compondran cinc sistemes d'enllumenat, cadascun per realitzar una tasca diferent: enllumenat de seguretat d'accés al túnel, enllumenat de servei de túnel, enllumenat d'emergència de túnel, enllumenat de senyalització de refugis de túnel, enllumenat de focus d'agulla i enllumenat de neteja en túnel.

L'enllumenat de túnel s'efectuarà amb Pantalles fluorescents estanques en cada capcer. Cada estació alimentarà completament un capcer de cada costat fins l'altra estació.

Les lluminàries es fixaran amb suports d'acer galvanitzat i tacs químics, quedant la lluminària lleugerament retirada de la paret, tot això per tal d'evitar la corrosió del material.

En casos de coincidir amb una filtració o algú altre element ja instal·lat i de dificultós trasllat, el punt de llum es desplaçarà el necessari.

L'alçada serà tal que permet treballar amb facilitat durant el muntatge i manteniment (1,2m – 2,0m aprox.) i es mirarà de no destorbar mai el gàlib de pas de tren. Caldrà tenir especial atenció a no interferir amb l'estrep dels vagons. Preferiblement les lluminàries s'instal·laran a una altura inferior a la del estrep del vehicle que es tomarà com referència. Quan no sigui possible s'instal·laran a una altura immediatament per amunt a la del estrep del vehicle (aproximadament 15 cm amunt de la altura de la andana).

Per realitzar les entrades en les pantalles i les caixes s'utilitzaran els accessoris corresponents per garantir el nivell d'estanqueïtat IP55 i la perforació de les caixes de derivació i pantalles es realitzaran preferentment per la part de sota i mai per la part de dalt amb la finalitat d'impermeabilitzar les caixes en cas de produir-se reixats d'aigua pel túnel.

S'utilitzarà per la fixació de cable i ramificacions dins del túnel tacs per a brides UNEX, cada 40cm com a màxim, respectant la distància entre altres línies (REBT) i evitant el cables estiguin en contacte directe amb la paret del túnel, per evitar en lo possible la humitat. Mai es distribuirà pel fiadors de comunicacions o d'altres instal·lacions existents en túnel.

Per realitzar el pas per volta de túnel s'utilitzaran els elements de fixació adequats segons les característiques particulars de l'estació (espai lliure entre catenària, secció tipus túnel, proximitat Via 1 i Via 2).

La canalització segons els condicionants anteriors es realitzarà sota tub ignífug, lliure de halògens i que garanteix un espai lliure del 30% com a mínim, quan el recorregut del conductor quedi pròxim a catenària (a una distància amb respecte a la vertical de la catenària inferior a 1 metre).

3.2.4.2.1. Enllumenat de seguretat d'accés al túnel

Cada estació disposarà d'aquest tipus d'enllumenat en el inici d'accessos a túnels, aquest enllumenat estarà encès permanentment i te la finalitat de facilitar la visualització per part del motorista de qualsevol obstacle en via i el control a traves del sistema de vídeo vigilància l'accés a túnel de personal no autoritzat.

El sistema d'enllumenat genèric constarà de lluminàries estanques per cada costat del túnel i per cada hastial de túnel amb fixació orientable de 1x36 W ó 1x18 W, segons correspongui per estació per que sigui compatible amb l'enllumenat ja existent en túnel i reactància electrònica Classe A0, instal·lades a una altura tal que permet la fàcil instal·lació i manteniment dels equips, no afecti a la normal circulació dels trens mantenint distància de seguretat amb els estribos dels vehicles, de forma que tant la Via 1 com la Via 2 queden

enllumenades des del inici del túnel fins 50 metres dins del mateix i no afecti a la normal circulació del trens.

El numero de lluminàries instal·lades dependrà de cada estació i quedaran definides per la Direcció Facultativa de Metro en els plànols de projecte.

L'alimentació de les lluminàries es realitzarà amb una línia directa dels circuits crítics del QGDBT en estacions noves i mitjançant derivació de la línia elèctrica d'endolls de túnel en estacions existents. Cada estació alimentarà ambdós extrems de túnel realitzant-se un pas per volta de túnel en cas necessari per portar la línia fins les noves lluminàries. En cas que existeixi l'enllumenat de túnel que estigui alimentat des de un altra estació col·lateral i que estigui instal·lat en el tram ocupat pel nou enllumenat de seguretat, s'eliminarà.

Les lluminàries corresponents al enllumenat de túnel que coincideixin davant dels semàfors de túnel, no passaran a formar part del enllumenat de seguretat. Hauran de seguir treballant com enllumenat de túnel i quedar situades en el mateix joc.

- *Instal·lació i fixació d'enllumenat de seguretat al túnel*

Les lluminàries tindran una separació que augmenta progressivament segons s'indica als plànols i s'han de muntar, als costats dels túnels, horitzontalment amb inclinació de pocs graus (15º es recomanable) en el cas que sigui possible i no afecti a la normal circulació dels trens. En el cas particular d'estacions que pressentint un túnel per via única, la separació de les lluminàries es mantindrà constant.

L'alçada serà aproximadament d'uns 50 cm des de pla de via.

- *Alimentació i distribució elèctrica de l'enllumenat de seguretat de túnel.*

La alimentació elèctrica es realitzarà mitjançant una nova sortida del circuit crític del QGDBT i en estacions existents es farà una derivació de les línies de endolls de túnel.

Es distribuirà 3F+PE de forma que la alimentació de les lluminàries sigui monofàsica i s'equilibri les fases.

El mes pròxim a l'endoll inici túnel s'instal·larà caixa de distribució equipada amb interruptor magnetotèrmic III curva C PdC 4,5 kA i calibre 10 A.

En el cas que a la zona de treball corresponent a la instal·lació de l'enllumenat de seguretat de túnel es trobin "burladeros" de túnel, l'alimentació dels reflectors ubicats en els mateixos (i que actualment s'alimenten des de la línia d'enllumenat de túnel) es realitzarà seguint el criteri establert a continuació:

- En el cas que el fluorescent "Burladero" estigui alimentat des de la línia d'enllumenat de túnel de la pròpia estació: En aquest cas continuarà alimentant-se des d'aquesta línia d'enllumenat. Per a això, es derivarà la línia des de caixa de connexions més pròxima fins al fluorescent, o bé si la distància des del fluorescent fins a la caixa més pròxima fora superior a 8,5 metres, es realitzarà derivació directament de la línia d'enllumenat de túnel instal·lant una nova caixa de connexions just en la vertical del "burladero".
- En el cas que el fluorescent "Burladero" estigui alimentat des de línia d'enllumenat de túnel d'estació col·lateral: Amb l'objectiu de no barrejar terres a la zona de treball i que es mantinguin els requeriments tècnics de distància de seguretat de 3 metres entre

equips alimentats des d'estacions col·laterals, els reflectants s'alimentaran en aquest cas des de la línia d'enllumenat de seguretat. Per a això es realitzarà la derivació des de la caixa de connexions més pròximes al "burladero".

3.2.4.2.2. Enllumenat de servei de túnel

L'enllumenat de Servei de túnel es compondrà de pantalles estanques d' 1x36W ó 1x28W, segons les existents a la resta del túnel. Aquest sistema d'enllumenat començarà després de l'enllumenat de Seguretat d'accés a túnel i s'estendrà fins el començament de l'enllumenat de Seguretat de l'estació col·lateral.

Les pantalles estaran situades a intervals regulars de 20 m en cada capcer i a portell entre capcers (segons plànol tipus de Metro). A més, alimentaran les lluminària de les cambres que pugui haver a túnel (ventilació de túnel, pou d'esgotament, etc...). Es col·locaran a una alçada aproximada de 1'20 metres del pla de via.

Cada estació alimentarà completament un capcer de cada costat fins l'altra estació. El capcer alimentat a cada costat serà el corresponent al sentit de circulació del tren a cada via.

Aquest enllumenat s'alimentarà d'una línia independent del Circuit Crític de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

3.2.4.2.3. Enllumenat d'emergència de túnel.

L'enllumenat d'emergència estarà constituït pel mateix tipus de pantalles que el de Servei de Túnel, amb les mateixes característiques, mateixa alçada i distancia entre equips (a intervals regulars de 20 m en cada capcer i a portell entre capcers), però intercalades entre les pantalles de servei de túnel (segons plànol tipus de Metro).

La diferencia principal d'aquestes pantalles amb les d'enllumenat de Servei de Túnel, es l'alimentació de les mateixes, aquestes disposaran d'un circuit independent cada 12 equips des del quadre de SAI i el cable d'alimentació serà resistent al foc, així la previsió de número de circuits de SAI estarà condicionat per la llargada del túnel.

Aquest enllumenat disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

3.2.4.2.4. Enllumenat de senyalització de refugis de túnel

Als refugis existents al túnel es disposaran equips de fluorescència amb sistema autoluminiscent amb les característiques exposades en el punt "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

3.2.4.2.5. Enllumenat de Focus d'agulla.

En el túnel s'instal·larà uns focus estancs, pantalla fluorescent estanca de 2x18W IP55, inclinada per a il·luminar cada agulla de vies quan n'hi hagin o quan explotació detecti un punt crític en el túnel que ho requereixi. Les característiques d'instal·lació es recullen a l'apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

Aquest enllumenat disposarà d'una línia directa dels circuits Crítics des de la cambra de Baixa Tensió, per tots els focus existents a lo llarg del recorregut paral·lel al de l'enllumenat de servei de túnel.

3.2.4.2.6. Enllumenat de neteja en túnel.

A les cues de maniobra i túnels on sigui previst aparcar trens es disposarà d'enllumenat específic per a la neteja dels trens. Aquest ha d'efectuar-se amb lluminàries fluorescents estanques de 2x36W HF estanques col·locades cada 2 m i a cada costat de túnel, a 3 m d'alçada sobre el nivell del carril (segons plànol tipus de Metro). Cal, a més, pintar de color blanc una franja a tot el llarg de l'enllumenat de neteja de 1,50m d'ample a fi de reforçar l'entrada de la llum a l'interior dels cotxes. Les característiques d'instal·lació es recullen a l'apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document. Aquest circuit ha de tenir alimentació independent des dels circuits crítics del quadre general.

3.2.4.2.7. Esquema funcional d'enllumenat de túnel:

Circuit Crític QGDBT

<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat de seguretat d'accés a Túnel "Direcció A"
<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat de seguretat d'accés a Túnel "Direcció B"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat de túnel "Direcció A"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat de túnel "Direcció B"
<i>Encesa Fixa</i>	Endolls de túnel - Enllumenat senyalització de refugis.
<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat focus d'agulla "Direcció A"
<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat focus d'agulla "Direcció B"
<i>Encesa Manual</i>	Enllumenat de neteja en túnel

Circuit de SAI

<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció A - Circuit 1"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció A - Circuit 2"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció B - Circuit 1"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció B - Circuit 2"

3.2.4.3. Xarxa de preses de corrent d'estació i túnel.

3.2.4.3.1. Xarxa d'endolls de l'estació

L'estació disposarà bàsicament d'endolls de força per a tasques de neteja als espais destinats al públic i per a tasques de manteniment a totes les cambres i espais on calgui. A més, hi hauran els endolls específics dels diversos equips de l'estació.

Als sanitaris, al costat dels miralls, s'ha de disposar d'un endoll per neteja personal, i d'un altre endoll per a la connexió d'un assecador de mans elèctric.

Els endolls per a neteja d'andanes, vestíbuls, accessos i passadissos seran del tipus CETAC 32A II+T, amb tapa de protecció, i estaran ubicats de manera que no hagi més de 16 metres entre ells. Aquests endolls s'alimentaran de les línies respectives del quadre general. Es disposaran pels serveis de neteja com a mínim les següents preses de corrent:

<i>Accessos:</i>	Una presa 2P-T / 16A de corrent per accés.	Circuit No Crític
<i>Vestíbuls:</i>	Dos preses de corrent 2P-T / 16A per vestíbul.	Circuit No Crític
<i>Peresívols i plantes intermèdies:</i>	Una presa de corrent 2P-T / 16A.	Circuit No Crític
<i>Passadissos:</i>	Una presa de corrent 2P-T / 16A. cada 25 metres.	Circuit No Crític
<i>Andanes:</i>	Una presa de corrent 2P-T / 16A. cada 25 metres.	Circuit No Crític
<i>Zona de Vies:</i>	Una presa de corrent 3P-T / 32A en mig de cada andana per l'aspirador de vies.	Circuit Crític
<i>Depòsit d'estacionament de trens:</i>	Una dependència amb dos preses de corrent 2P-T / 16A..	Circuit No Crític
<i>Dependència de neteja</i>	Dos dependències amb dos preses de corrent 2P-T / 16A. cada una.	Circuit No Crític

S'han de disposar preses de força del tipus CEE-17 32A III+T, per a soldadura elèctrica, als accessos, andanes i vestíbuls, un per a cada accés i dos o més per a cada vestíbul, segons grandària.

Totes les cambres disposaran com a mínim d'un endoll per a tasques de manteniment de 16A II+T tipus schuko.

3.2.4.3.2. Xarxa d'endolls a túnel

Els endolls de túnel estaran situats cada 3 punts de llum (45 m) en el capcer via 2, i cada estació alimentarà els dos trams d'interestació adjunts. Han de ser alimentats per línia independent de l'enllumenat. Cada punt disposarà d'una caixa de presa de força amb dos endolls: un de 32A III+T i un de 32A II+T (segons plànol tipus en preparació).

A més, hi hauran dos caixes de presa de força en el tram de via de l'estació alimentats de la mateixa línia d'endolls de túnel, situades al voladís de l'andana de via 2.

A les cues de maniobra i túnels on sigui previst aparcar trens es disposarà d'endolls per la neteja de interior dels cotxes. Aquesta xarxa d'endolls constarà d'un endoll schuko de 16A II+T sota cada lluminària de neteja a una alçada de 2,7 m del nivell del carril. Aquest circuit ha de tenir alimentació independent des del quadre general i ha de ser circuit no commutat.

3.2.5. Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum i rètols

Cada accés d'estació disposarà d'una banderola, una alimentació pels rètols de senyalització i les cortines de llum d'escala exterior necessàries.

3.2.5.1. Banderola

La Banderola de carrer té com objectiu indicar als vianants que es trobin a una certa distància l'existència d'un accés obert de Metro a la vora. Aquest indicador incorporarà un sistema d'enllumenat que garantirà l'encesa del rètol quan no hi hagi prou nivell lumínic per ser vista i la porta de l'accés estigui oberta.

El conjunt de Banderola estarà composta de un sòcol d'ancoratge encastat al terra, un suport vertical fixat a una platina, un difusor de senyalització i un sistema d'enllumenat alimentat des de un quadro de maniobres.

La platina del suport vertical es fixarà al sòcol d'ancoratge soterrat i estandarditzat per FMB i es situarà a prop de l'accés, a una distància no inferior de tres metres de qualsevol objecte metàl·lic fixa com: bancs de carrer, papereres, faroles, espais publicitaris, etc. Per evitar intercanvis de corrents vagabundes de diferents postes de terra.

El difusor estarà definit en cada cas pel departament corresponent de FMB i indicarà en tot cas l'adaptabilitat de l'accés en qüestió per persones amb dificultats físiques.

L'alimentació d'aquesta senyalització es realitzarà des del Circuit Crític d'enllumenat que es trobi més a prop de l'accés en qüestió, aquest circuit proveirà de corrent a un quadre de maniobra exclusiu per la llum de la banderola i fixat a la sortida del accés a una alçada entre 1,5 i 2 metres.

El sistema de maniobra d'encesa de la banderola estarà centralitzat a un armari metàl·lic amb un pany de clau triangular i estarà compost d'una protecció magnetotèrmica de 10A, un diferencial amb una sensibilitat de 30mA, una font d'alimentació monofàsica 230V/ca-24V/ca de 200VA de potencia i un selector per escollir manual o automàtic. Les senyals d'entrada pel funcionament automàtic seran donades per un final de carrera instal·lat a la porta de l'accés i un interruptor crepuscular amb sistema antivandàlic. Amb el selector en posició manual la banderola quedarà encesa permanentment.

3.2.5.2. Rètols de senyalització d'accessos

L'enllumenat dels Rètols de Senyalització d'accessos alimentarà els cartells indicadors definits pel departament corresponent de Metro, en tot cas s'alimentarà del mateix circuit Crític que la

banderola i disposarà d'un subquadre i una automatització d'encesa i tancament propi segons plànols tipus de Metro.

3.2.5.3. Cortina de llum d'accésos

L'enllumenat exterior d'accés estarà compost per una cortina de llum de leds d'alta potencia de color blanc que enfocarà l'escala. Aquesta cortina s'ubicarà sota del cartell de senyalització d'accésos. L'alimentació es realitzarà amb el circuit d'enllumenat de Seré més proper a cada accés i estarà permanentment encesa.

La cortina de Llum disposarà d'un subquadre metàl·lic IP55 antibandàlic, amb una font d'alimentació independent ubicada lo més a prop possible del accés.

3.2.6. Pous d'esgotament

En aquest pou hi aniran com a mínim dues bombes de la potència necessària per l'esgotament de dites aigües, aniran alimentades des del circuit crític del quadre general de Baixa Tensió de l'estació i el sistema estarà preparat per accionar les dues bombes a l'hora contant un 25% més de potencia per l'arrencada.

El funcionament de les bombes s'efectuarà de manera automàtica mitjançant un dispositiu detector de nivells. Es disposarà de línies de senyalització i alarmes des del autòmat programable (PLC), instal·lat a peu de bombes, fins l'armari de control en la cabina de cap d'estació i, paral·lelament mitjançant el control de l'estació cap el lloc central de comandament.

3.2.7. Escales mecàniques i passadissos mòbils

Les escales mecàniques es disposaran per a poder facilitar l'accés o sortida dels usuaris del Metro.

S'intentarà instal·lar les escales mecàniques en els diferents canvis de nivell existents a l'estació, des de l'entrada de la mateixa fins a les andanes.

Tots els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

" PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES ESCALES MECÀNIQUES DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

Per cada escala mecànica o passadís mòbil, es preveurà una alimentació del circuit No Crític i una alimentació del circuit Crític per l'enllumenat de balustrada de l'escala mecànica.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits per les escales mecàniques que s'han d'instal·lar a les estacions i túnels del Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.8. Aparells Elevadors

Es disposarà dels aparells elevadors necessaris per poder comunicar el carrer amb els vestíbuls i andanes per facilitar l'accés al Passatge de Mobilitat Reduïda (PMR) i a persones amb dificultats.

Això implica la col·locació d'un aparell elevador que comuniqui el carrer amb el vestíbul i dos aparells elevadors entre el vestíbul i cada una de les andanes.

S'ha de tenir en compte que al vestíbul, entre l'accés de l'aparell elevador carrer-vestíbul i l'accés dels aparells elevadors vestíbul-andanes, ha d'haver la línia de peatge, de forma que es pugui efectuar el pagament del trajecte a realitzar.

Preferentment i si l'alçada ho permet s'instal·larà ascensors d'impulsió elèctrica sense cambra de màquines, connectant-se en el circuit de 400V Crític del QGDBT.

En el cas de no ser possible, s'escollirà un ascensor amb impulsió Oleodinàmica i s'alimentarà del embarrat de 400V No Crític del QGDBT.

Segons el tipus d'impulsió del ascensor s'hauran de complir les condicions establertes en el plec corresponent:

"PLEC DE PREINSCRIPCIONS TÈCNIQUES DELS ASCENSORS HIDRÀULICS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

"PLEC DE PREINSCRIPCIONS TÈCNIQUES DELS ASCENSORS ELÈCTRICS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits pels aparells elevadors (ascensors) que s'han d'instal·lar a les estacions i túnels del Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.9. Ventilació d'estació i túnel

Del quadre general de distribució sortiran les línies independents d'alimentació dels equips d'estació i túnel amb els interruptors i proteccions corresponents.

A peu dels equips s'instal·laran els quadres de maniobra i potència corresponents amb els seus contactors, proteccions magnetotèrmiques de motors, etc... Aquest equips aniran

telecomandats a distància mitjançant autòmats programables (PLC) instal·lats a l'interior del quadre, a peu de ventilador.

Els ventiladors de túnel, degut a estar situats a distàncies llunyanes del quadre general de distribució de l'estació, s'alimentaran amb tensió de 3x400 V., mitjançant el secundari de 400V. del transformador de mitja tensió del centre de transformació, a fi de perdre les pèrdues en la línia.

Per efectuar la ventilació, s'ha previst instal·lar, En cadascun dels trams d'interestació un ventilador del tipus axial de dues velocitats de gir.

El motiu de preveure dues velocitats de gir al ventilador és pensant en les èpoques intermitges o extremes, de manera que quan la temperatura exterior sigui baixa (p.e. 10 °C.) disminuïm el cabal d'aire extret i així aprofitem la calor produïda per a la confortabilitat dels usuaris.

L'entrada d'aire a la línia s'efectuarà per les estacions de dues formes; una, forçada mitjançant ventiladors axials de dues velocitats de gir, i una altra per depressió d'accessos.

3.2.10. Equips de Climatització de dependències

Es preveurà la necessitat d'instal·lar en les estacions els equips de climatització necessaris per condicionar les sales tècniques i definides de explotació. Els compresor s'ubicaran en zones suficientment ventilades i no accessibles al passatge, en tot cas es definirà en el replanteig la ubicació segons les mides y potencia de l'equip.

Com a mínim es preveuran les següents

- Centre de Control d'estació.
- Cambra de comunicacions.
- Cambra de comunicacions auxiliars.
- Sala de SAI.
- Sala de GSM.
- Despatxos.
- Sales de descans.
- Cambra d'enclavaments (doble equip de climatització).

Tot el recorregut de les instal·lacions frigorífiques i elèctriques es realitzarà per dintre de safates de plàstic de color crema o gris (lliure d'halogenurs, autoextinguible, M1) exclusives per aquestes instal·lacions, amb dos compartiments per separar les línies elèctriques i les de maniobra amb les frigorífiques i de desguàs.

Pels canvis de direcció i diferents accessoris, s'utilitzaran peces fixades a la canal o paret amb cargols, no vandalizable, en cap cas s'instal·laran accessoris a pressió.

En les instal·lacions de climatització superiors a 5kW tèrmics es disposarà de tota la documentació a la Direcció Facultativa de Metro segons s'exposa en el RITE - ITE 07.

3.2.11. Telecontrol d'Instal·lacions Fixes

El sistema d'instal·lació i els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

"PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES CONTROL CENTRALITZAT D'INSTAL·LACIONS FIXES DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de Comunicacions i telecontrol de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits de materials i el sistema de muntatge de les instal·lacions de Telecontrol d'instal·lacions fixes que s'incorporaran a les estacions de Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.12. Instal·lacions Contraincendis.

El sistema d'instal·lació i els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

"PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SISTEMA DE DETECCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de Protecció Civil de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits de materials i el sistema de muntatge de les instal·lacions contraincendis que s'incorporaran a les estacions de Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.



Transports Metropolitans
de Barcelona

Normativa Cablejat estructurat per a connectivitat per a una estació a FMB.

Versió 1.2

05/2018

ÍNDIX

HISTORIAL DE REVISIONS	5
1. OBJECTIU	6
2. ANTECEDENTS	6
2.1 ESTRUCTURA DE CABLEJAT A FMB.....	6
2.1.1 Cablejat troncal o campus	6
2.1.2 Cablejat vertical.....	6
2.1.3 Cablejat horitzontal	7
2.1.4 Armaris de cambres de comunicacions principals.	7
2.2 CAMBRES AUXILIARS I ARMARIS REMOTS.....	8
2.2.1 Cambres Auxiliars i armaris de comunicacions a Centres de Control	8
2.2.1.1 CAMBRES AUXILIARS.....	8
2.2.1.2 ARMARIS DE COMUNICACIONS A CENTRES DE CONTROL	9
2.2.2 Armaris remots	10
3. DISTRIBUCIÓ CABLEJAT VERTICAL DINS D'UNA ESTACIÓ	11
3.1 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE VEU I TELECOMANAMENTS.....	11
3.1.1 Connexió vertical sistemes de veu i telecomanaments al vestíbul principal d'una estació	11
3.1.2 Connexió vertical sistemes de veu al vestíbul secundari d'una estació	12
3.2 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE DADES	13
3.2.1 Connexió vertical sistemes de dades a cambres auxiliars.....	13
3.2.2 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots	14
3.2.2.1 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE DADES A ARMARIS REMOTS DES DE LA CAMBRA PRINCIPAL DE COMUNICACIONS	14
3.2.2.2 CONNEXIÓ VERTICAL SISTEMES DE DADES A ARMARIS REMOTS DES DE UNA CAMBRA AUXILIAR.....	15
3.3 CONNEXIÓ ELÈCTRICA PER AL SISTEMA VERTICAL	16
3.3.1 Connexió elèctrica a una cambra auxiliar.....	16
3.3.2 Connexió elèctrica a un armari remot	17
4. DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DINS D'UNA ESTACIÓ.	18
4.1 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DES D'UNA CAMBRA AUXILIAR.....	20
4.1.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sota dels 90metres de distància.....	20
4.1.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sobre dels 90metres de distància.....	22
4.1.2.1 PUNT ÚNIC DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES.	22
4.1.2.2 PUNTS MÚLTIPLES DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES.....	23
4.2 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DES D'UNA CAMBRA DE COMUNICACIONS PRINCIPAL.	23
4.2.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sota dels 90metres de distància.....	24
4.2.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sobre dels 90metres de distància.....	24
4.2.2.1 PUNT ÚNIC DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES.	25
4.2.2.2 PUNTS MÚLTIPLES DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES.....	26
4.3 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL QUAN EXISTEIX UNA CAMBRA DE COMUNICACIONS PRINCIPAL I UNA D'AUXILIAR EN EL MATEIX ÀMBIT D'INFLUÈNCIA.....	27

5.	PRESCRIPCIONS DE CABLEJAT ESTRUCTURAT	28
5.1	CABLES DE PARELLS DE CABLATGE ESTRUCTURAT	28
5.1.1	<i>Cable de 4 parells S/UTP Cat 5e</i>	28
5.1.1.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	28
5.1.1.2	CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20°C	29
5.1.1.3	CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 100MHZ	29
5.1.1.4	CARACTERÍSTIQUES MECÀNiques	29
5.1.2	<i>Cable de 4 parells F/FTP Cat 5e</i>	30
5.1.2.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	30
5.1.2.2	CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20°C	30
5.1.2.3	CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 100MHZ	31
5.1.2.4	CARACTERÍSTIQUES MECÀNiques	31
5.1.3	<i>Cable de 4 parells S/FTP Cat 6A</i>	31
5.1.3.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	31
5.1.3.2	CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20°C	32
5.1.3.3	CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ	33
5.1.3.4	CARACTERÍSTIQUES MECÀNiques	33
5.1.4	<i>Cable de 4 parells U/FTP Cat 6A</i>	33
5.1.4.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	33
5.1.4.2	CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20°C	34
5.1.4.3	CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ	34
5.1.4.4	CARACTERÍSTIQUES MECÀNiques	35
5.1.5	<i>Cable de 4 parells S/FTP Cat 7</i>	35
5.1.5.1	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	35
5.1.5.2	CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20°C	36
5.1.5.1	CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ	36
5.1.5.1	CARACTERÍSTIQUES MECÀNiques	37
5.2	TIRANTETS D'ASSIGNACIÓ DE CABLATGE ESTRUCTURAT	37
5.2.1	<i>Tirantets per cables FTP</i>	37
5.2.2	<i>Tirantets per cables STP</i>	38
5.3	PUNTS TERMINALS D'USUARI	38
5.3.1	<i>Punts d'usuari per cable FTP</i>	38
5.3.2	<i>Punts d'usuari per cable STP</i>	38
5.4	PATCH PANNELS DE CABLEJAT ESTRUCTURAT	39
5.4.1	<i>Patch Pannels modular per a connectors Keystone Cat 5e, 6A i 7</i>	39
5.4.2	<i>Patch Pannels compacte per a cable de categoria 6A i connectors Keystone normalitzat</i>	39
5.5	CABLE MULTIMODE DE FIBRA ÒPTICA	40
6.	INSTAL·LACIÓ I PROVES DEL CABLEJAT DE COMUNICACIONS	43
7.	NORMATIVA ETIQUETATGE CABLEJAT DE COMUNICACIONS	47
7.1	ETIQUETATGE CABLEJAT ESTRUCTURAT FINS AL PUNT D'USUARI.	47
7.2	ETIQUETATGE PUNT D'USUARI.	48
7.3	ETIQUETATGE PUNT D'USUARI VEU (OBSOLET, NOMÉS EN ÚS EN INSTAL·LACIONS VELLES).	49
7.4	ETIQUETATGE TIRANTETS DE COURE.	49
8.	AMIDAMENTS	50
9.	ADAPTACIÓ REGLAMENT ICT	61

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
V1_0	31-07-13	Rubén Castañón	Creació del document
V1_1	20-05-14	Rubén Castañón	Modificació 3.1.2.2
V1_2	25-05-18	Rubén Castañón	

1. Objectiu

L'objectiu d'aquest plec és prescriure la instal·lació del cablejat horitzontal de les estacions de TMB en tot el seu àmbit, estructura en les sales tècniques, distribució del cablejat horitzontal, prescripcions tècniques i instal·lació i etiquetatge del cable.

A l'hora de realitzar la instal·lació es tindrà en compte la ubicació de les cambres de comunicacions, distribució del cablejat, etc. En aquest document es realitzen les prescripcions tècniques del cablejat a utilitzar, així com la seva instal·lació i com serà etiquetat i comprovat.

2. Antecedents

2.1 Estructura de cablejat a FMB.

Existeixen diferents tipus de cablejat dins de la xarxa de FMB tant de fibra òptica com de coure, que s'agrupen en tres grans grups.

- Cablejat troncal o campus
- Cablejat vertical
- Cablejat horitzontal

2.1.1 Cablejat troncal o campus

Ens referim a cablejat troncal o campus al cable de fibra òptica i coure que enllaça estacions i nodes de comunicacions a través del túnel. Concretament són cables de fibra òptica troncal i de coure radial, longitudinal i de telefonia automàtica.

2.1.2 Cablejat vertical

El cablejat vertical és aquell que enllaça les cambres de comunicacions auxiliars i/o armaris remots d'una mateixa estació amb la cambra principal de comunicacions.

Consisteix principalment en cables de parells i de fibra òptica multimode per a interconnectar serveis des de la cambra de comunicacions principal a través de les cambres auxiliars.

2.1.3 Cablejat horitzontal

El cablejat horitzontal consisteix en el cablejat de coure i excepcionalment de fibra òptica que connecta els equips des de les diferents cambres auxiliars i la cambra de comunicacions principal amb els equips existents a l'estació.

La connexió es realitza des dels patch pannels existents a les cambres de comunicacions amb cablejat estructurat fins a les rosetes del punt més proper als equips, ja sigui per a donar un servei de veu o un servei de dades. En casos excepcionals i si la distància al servei fos superior a la normativa del cablejat estructurat (90mts + 10mts de tirantets) llavors la connexió es faria a través de fibra òptica.

Els tipus de cablejats estructurats que en podem trobar a una estació són els següents.

- Cablejat de categoria 5e F/FTP. El cablejat antic que es fa servir únicament per a serveis de telefonia/interfonia.
- Cablejat de categoria 5e S/STP. El cablejat antic que es fa servir únicament per a serveis de dades.
- Cablejat de categoria 6a S/FTP. El cablejat que es fa servir indistintament tant per a serveis de telefonia/interfonia com de dades.
- Cablejat de categoria 7 S/FTP. El cablejat nou que es fa servir indistintament tant per a serveis de telefonia/interfonia com de dades.

2.1.4 Armaris de cambres de comunicacions principals.

A les cambres de comunicacions principals arriben tots els cables, tant de fibra com de coure dels tres subsistemes, Campus, Vertical i Horitzontal. Dins de les cambres de comunicacions ens podem trobar dos casos a nivell de cablejat estructurat.

Sistema antic: En el sistema antic es diferencia els cable de veu del de dades. El cable de veu està a l'armari nº 2 de la cambra de comunicacions principal i consta de cable F/FTP Cat.5e de cablejat estructurat. Dins també d'aquest armari nº 2, ens trobarem també els cables de 25 parells d'enllaç entre cambres de comunicacions auxiliars a la pròpia estació per a serveis de telefonia/interfonia.

El cable de dades està a l'armari nº 1 de la cambra de comunicacions principal i consta de cable S/FTP Cat.5e de cablejat estructurat.

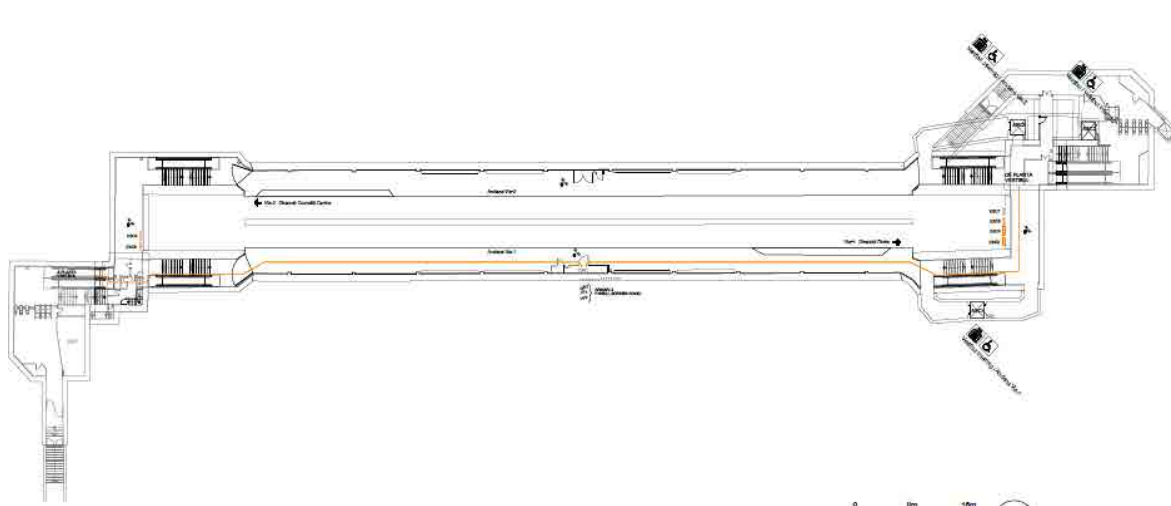
Sistema nou: El cable tant de veu com de dades és el mateix. Cat 6A S/FTP i Cat 7 S/FTP i està a l'armari de dades, entre l'armari del Teleprocés i l'armari de la telefonia.

2.2 Cambres auxiliars i armaris remots.

Per a poder cobrir i donar servei i estar dins de la normativa de cablejat estructurat a més de la Cambra de Comunicacions Principal, existeixen Cambres de Comunicacions Auxiliars (CAUX) o bé armaris en Vestíbuls Remots (AR).

2.2.1 Cambres Auxiliars i armaris de comunicacions a Centres de Control

Les cambres auxiliars bàsicament consisteixen en armaris (800*800*2200mm.) estàndard TMB que o bé estan muntats dins del Centre de Control o bé a una cambra pròpia independent identificada com a cambra auxiliar. Des d'aquí es podrà arribar complint la normativa de cablejat estructurat als diferents serveis de veu o dades existents a l'estació.



2.2.1.1 Cambres auxiliars

Si l'armari de comunicacions s'ubica fora d'un vestíbul principal o en altres dependències de l'estació llavors es realitzarà la construcció d'una cambra auxiliar. Aquesta cambra auxiliar tindrà les especificacions estàndards de cambra tècnica de comunicacions amb els seus quadres elèctrics de crític i de

SAI. A nivell de SAI es realitzarà l'estesa d'un cable elèctric per a donar servei als diferents sistemes de comunicacions procedent de la cambra de comunicacions principal o bé de la cambra de SAI General d'estació. Per a donar servei de dades i dins del sistema vertical s'instal·larà un cable de 12 fibres òptiques MM entre la cambra principal de comunicacions i aquest armari i des d'aquest últim es realitzarà l'estesa de cablejat horitzontal de coure cap als diferents serveis que penjaran d'aquesta cambra auxiliar dins dels 90 metres de distància o bé de fibra òptica si la distància és superior tal i com s'especifica en els punts posteriors.

Per a donar servei de veu es realitzarà l'estesa d'un cable de 25 parells i es connectaran en patch pannel normalitzat.

2.2.1.2 Armaris de comunicacions a Centres de Control

Si pel contrari l'armari de comunicacions s'ubica dins d'un vestíbul principal llavors la cambra auxiliar de comunicacions serà el mateix Centre de Control. Aquesta cambra auxiliar (Centre de Control) disposarà dels seus propis quadres elèctrics de crític i de SAI. A nivell de SAI es realitzarà l'estesa d'un cable elèctric per a donar servei als diferents sistemes de comunicacions procedent de la cambra de comunicacions principal o bé de la cambra de SAI General d'estació.

A dins d'aquesta cambra, s'instal·larà un armari tipus (800*800*2200mm.) de comunicacions. Per a donar servei de dades i dins del sistema vertical s'instal·larà un cable de 12 fibres òptiques MM entre la cambra principal de comunicacions i aquest armari i des d'aquest últim es realitzarà l'estesa de cablejat horitzontal de coure cap als diferents serveis que penjaran d'aquesta cambra auxiliar dins dels 90 metres de distància o bé de fibra òptica si la distància és superior tal i com s'especifica en els punts posteriors.

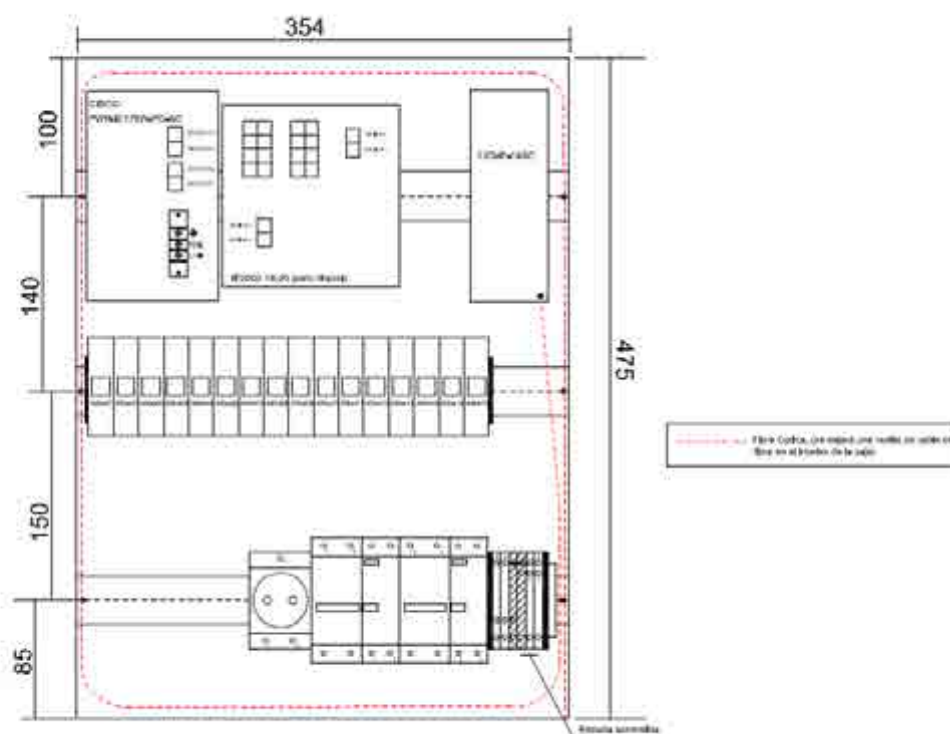
Per a donar servei de veu es realitzarà l'estesa de 2 cables de 25 parells i es connectaran un en bornes wago i un en patch pannel normalitzat. El patch pannel tindrà servei prioritari de telefonia i el de bornes wago serà per a servei priotari de telecomanaments tot i que es pot fer servir també per a telefonia.

2.2.2 Armaris remots

Si tenim per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distancia a nivell de recorregut una cambra auxiliar, i no disposem de cap cambra auxiliar més a prop, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar o bé si la ubicació d'una cambra auxiliar no és possible llavors es realitzarà el muntatge d'un armari remot.

Dins d'aquest armari remot, s'instal·larà un mini switch on aniran connectats els diferents equips de comunicacions mitjançant cables de coure de categoria 7 S/FTP. Aquest mini switch anirà connectat amb tirantet de fibra òptica a un repartidor de fibra òptica d'on sortirà un cable de 6 fibres òptiques MM fins arribar a la cambra auxiliar o cambra de comunicacions més propera. D'aquesta cambra auxiliar o cambra de comunicacions principal sortirà també un cable elèctric de SAI que alimentarà aquest armari remot.

Esquema tipus d'armari remot estàndard. Les especificacions queden recollides al punt 8 (Amidaments)



3. Distribució cablejat vertical dins d'una estació

El cablejat vertical connecta la cambra principal d'una estació amb les seves cambres auxiliars i amaris remots ubicats a la mateixa estació.

Es tractaran 3 capítols dins d'aquests apartat. La connexió per a sistemes de veu i telecomanaments. La connexió de dades. La connexió elèctrica entre cambres.

3.1 Connexió vertical sistemes de veu i telecomanaments

La connexió dels sistemes de veu i telecomanaments entre cambres principals i secundàries d'una mateixa estació es realitzarà de dos maneres diferents en funció de si la cambra auxiliar es troba a l'àmbit del centre de control o en un vestíbul secundari.

3.1.1 Connexió vertical sistemes de veu i telecomanaments al vestíbul principal d'una estació

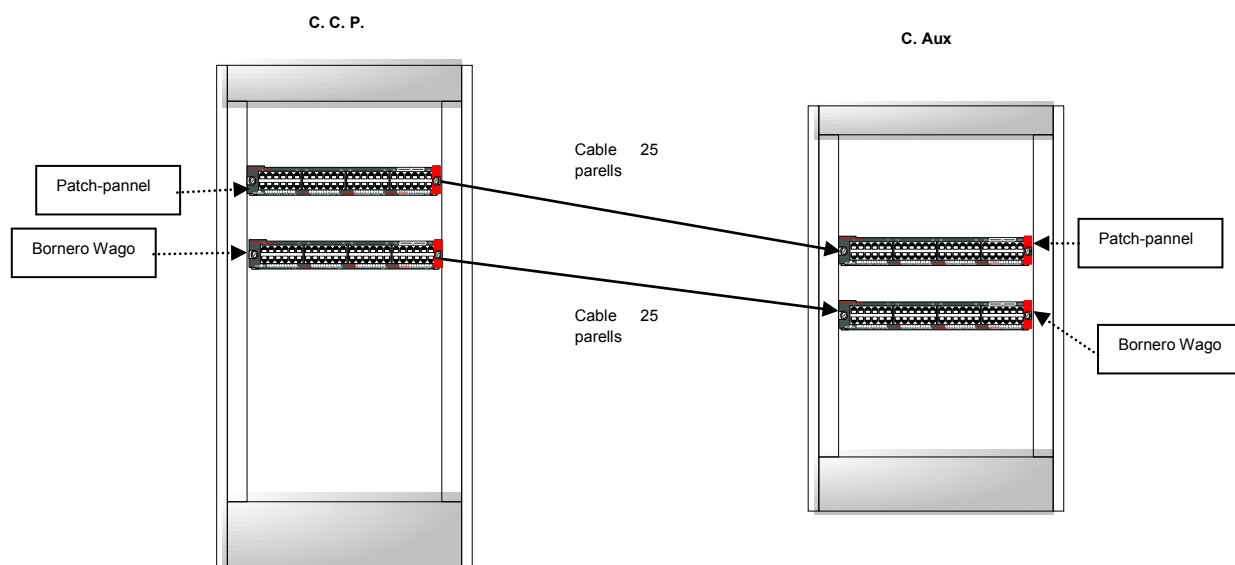
La connexió entre la cambra de comunicacions principal i l'auxiliar sempre i quan aquesta auxiliar es trobi al vestíbul principal es realitzarà mitjançant 2 cables de 25 parells.

Aquests 2 cables es connectaran un amb bornes Wago i un altra en patch-pannel.

El cable de 25 parells connectat a bornes Wago serà per a ús prioritari de telecomanaments i secundària d'altres sistemes.

El cable de 25 parells connectat a patch-pannel serà per ús prioritari de sistemes de veu i secundari d'altres sistemes.

La connexió en patch-pannel es realitzarà de forma general ocupant les primeres 17 posicions del patch-pannel amb cables a 2 fils i les últimes 4 posicions amb cables a 4 fils. Aquests últims serviran per a la connexió de les antenes de telefonia Dect. Les boques 18 a 20 del patch-pannel restaran sense servei. Si per necessitats del servei i prèvia aprovació per part del tècnic de TMB es tingués que modificar aquest tipus de connexió es podria fer.

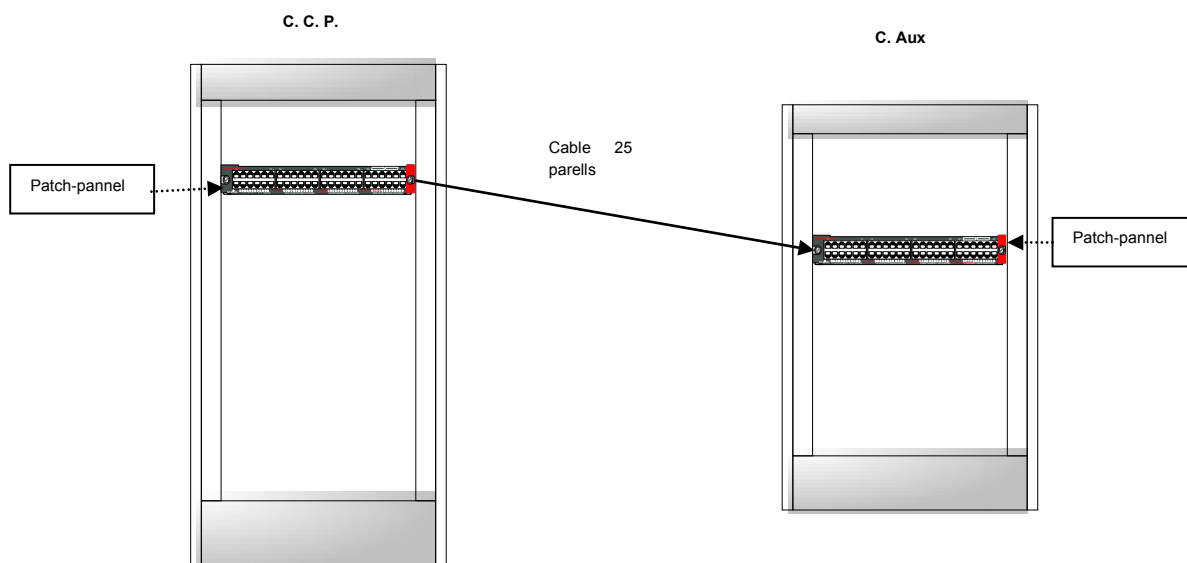


3.1.2 Connexió vertical sistemes de veu al vestíbul secundari d'una estació

La connexió entre la cambra de comunicacions principal i l'auxiliar sempre i quan aquesta auxiliar es trobi al vestíbul secundari es realitzarà mitjançant 1 cable de 25 parells.

Aquests cable es connectarà amb en puntes a les sales de comunicacions amb patch-panel.

La connexió en patch-panel es realitzarà de forma general ocupant les primeres 17 posicions del patch-panel amb cables a 2 fils i les últimes 4 posicions amb cables a 4 fils. Aquests últims serviran per a la connexió de les antenes de telefonia Dect. Les boques 18 a 20 del patch-panel restaran sense servei. Si per necessitats del servei i prèvia aprovació per part del tècnic de TMB es tingués que modificar aquest tipus de connexió es podria fer.

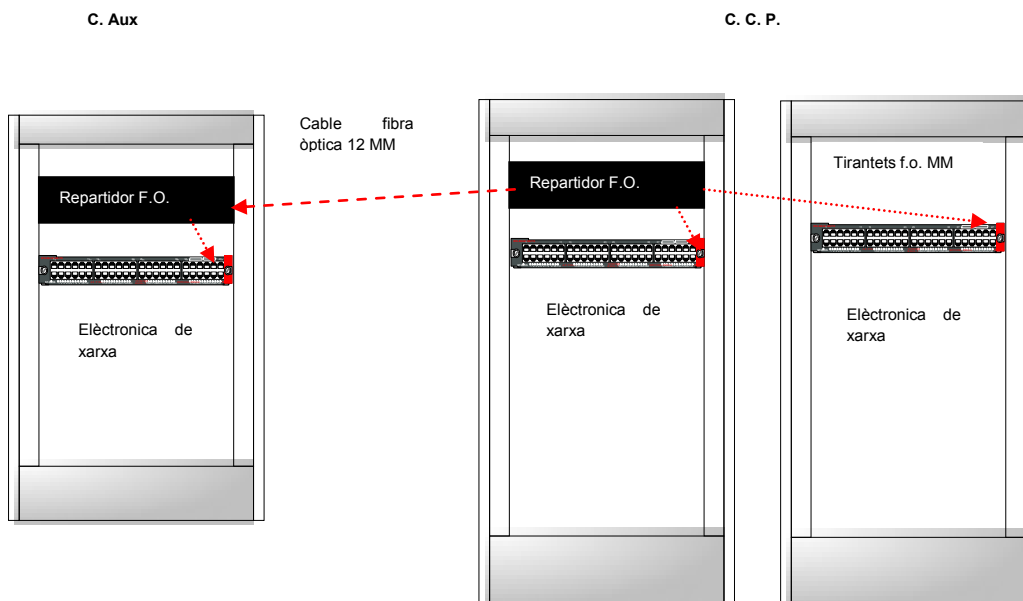


3.2 Connexió vertical sistemes de dades

La connexió dels sistemes de dades entre cambres principals i secundàries d'una mateixa estació es realitzarà de dos maneres diferents en funció de si es tracta d'una cambra auxiliar o d'un armari remot.

3.2.1 Connexió vertical sistemes de dades a cambres auxiliars

La connexió de dades entre una cambra principal de comunicacions i d'una cambra auxiliar es realitzarà mitjançant un cable de 12 fibres òptiques multimode OM3. La connexió d'aquesta fibra òptica es realitzarà mitjançant repartidors de fibra òptica degudament connectoritzats, reflectomitats i etiquetats.

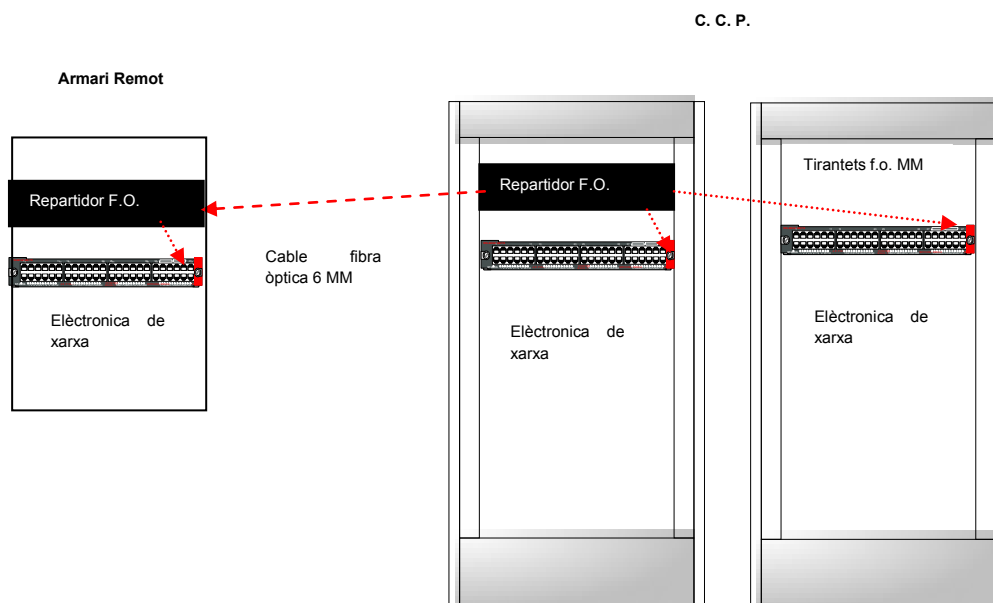


3.2.2 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots

La connexió de dades entre una cambra de comunicacions i un armari remot es realitzarà mitjançant un cable de 6 fibres òptiques multimode OM3. La connexió d'aquesta fibra òptica es realitzarà mitjançant repartidors de fibra òptica degudament connectoritzats, reflectomitats i etiquetats. L'origen d'aquesta fibra òptica es pot realitzar des de la cambra de comunicacions principal o bé des de la cambra auxiliar més propera per tal de reduir les distàncies en les esteses de cablejat.

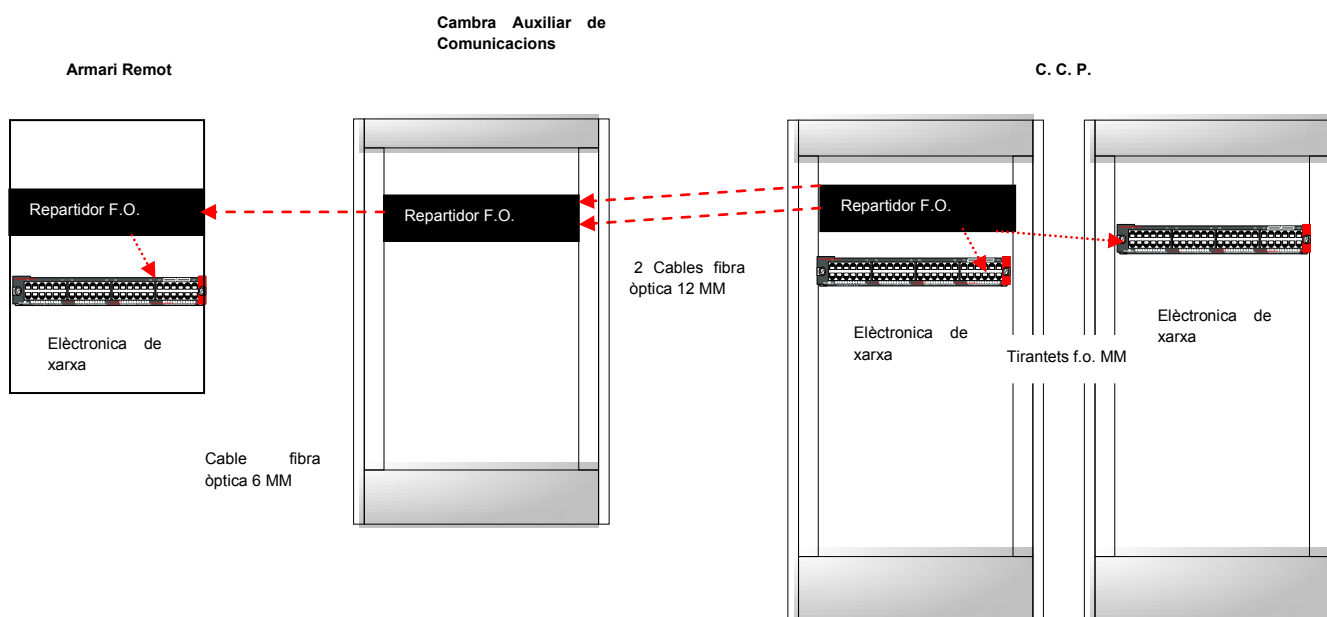
3.2.2.1 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots des de la cambra principal de comunicacions

Si la distància a l'armari remot es més petita des de la cambra de comunicacions principal que des de qualsevol cambra auxiliar, llavors l'estesa de fibra es realitzarà seguint l'explicació anterior i tal i com marca l'esquema següent.



3.2.2.2 Connexió vertical sistemes de dades a armaris remots des de una cambra auxiliar

Si la distància a l'armari remot és més petita des d'una cambra auxiliar que des de la cambra de comunicacions principal, llavors l'estesa de fibra es realitzarà fent una estesa de 6 fibres òptiques MM OM3 des de la cambra auxiliar a l'armari remot i afegint una segona fibra òptica des de la cambra auxiliar cap a la seva principal tal i com marca l'esquema següent.

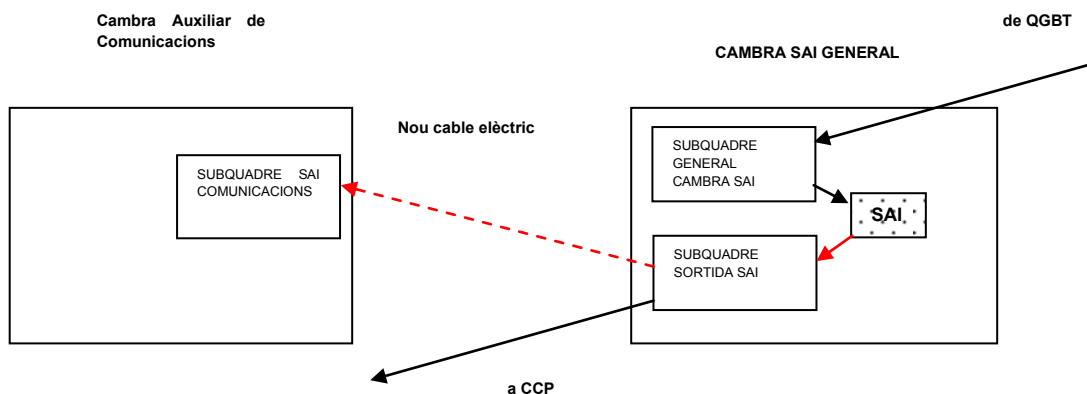
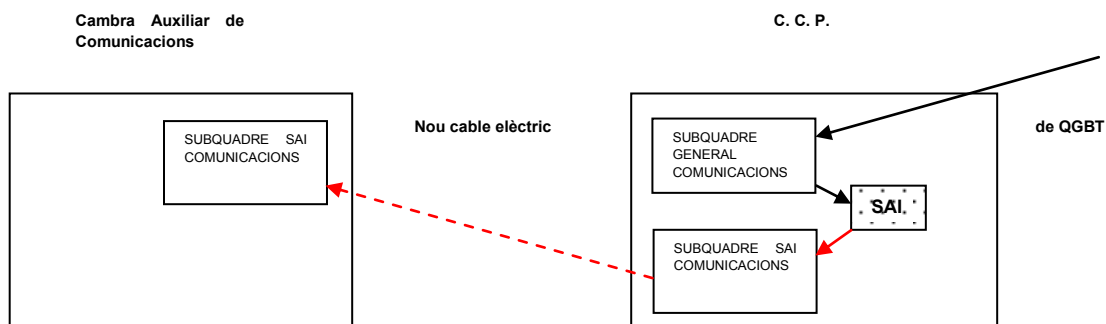


3.3 Connexió elèctrica per al sistema vertical

La connexió elèctrica per al sistema vertical es realitzarà sempre a través de línies protegides pel SAI de comunicacions o SAI general d'estacions.

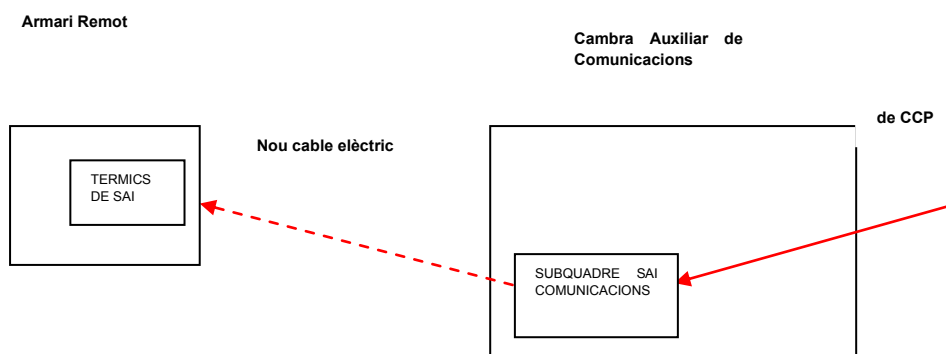
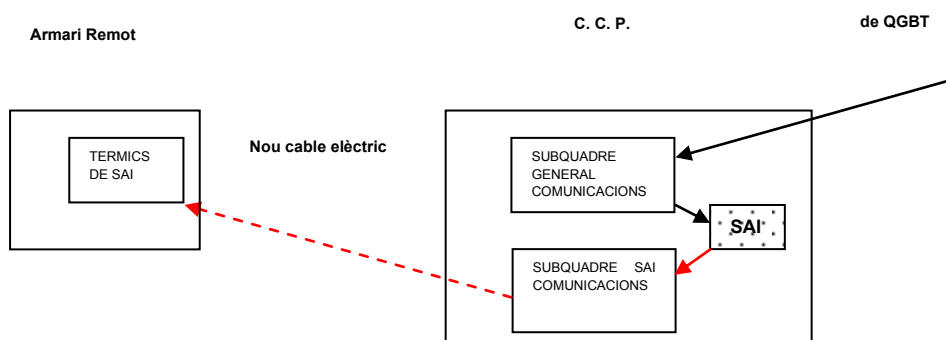
3.3.1 Connexió elèctrica a una cambra auxiliar

Es realitzarà una estesa de cablejat elèctric de SAI des de la cambra de comunicacions principal en el cas de que el SAI sigui de comunicacions o des de la cambra del SAI general d'estacions en el cas de l'existència d'aquesta última.



3.3.2 Connexió elèctrica a un armari remot

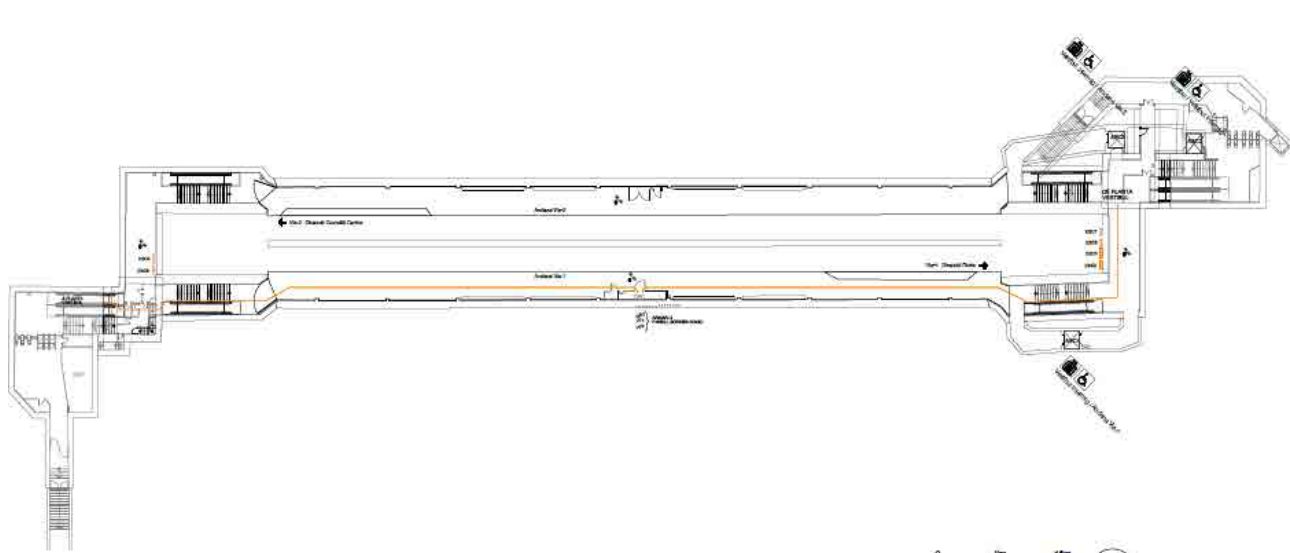
Es realitzarà una estesa de cablejat elèctric de SAI des de la cambra de comunicacions principal en el cas de que el SAI sigui de comunicacions o des de la cambra del SAI general d'estacions en el cas de l'existència d'aquesta última sempre que la distància d'aquestes cambres sigui inferior que des d'una cambra auxiliar. En el cas de que la distància a una cambra auxiliar sigui la més curta l'estesa de cablejat elèctric es realitzarà des del subquadre de SAI existent a aquesta.



4. Distribució cablejat horitzontal dins d'una estació.

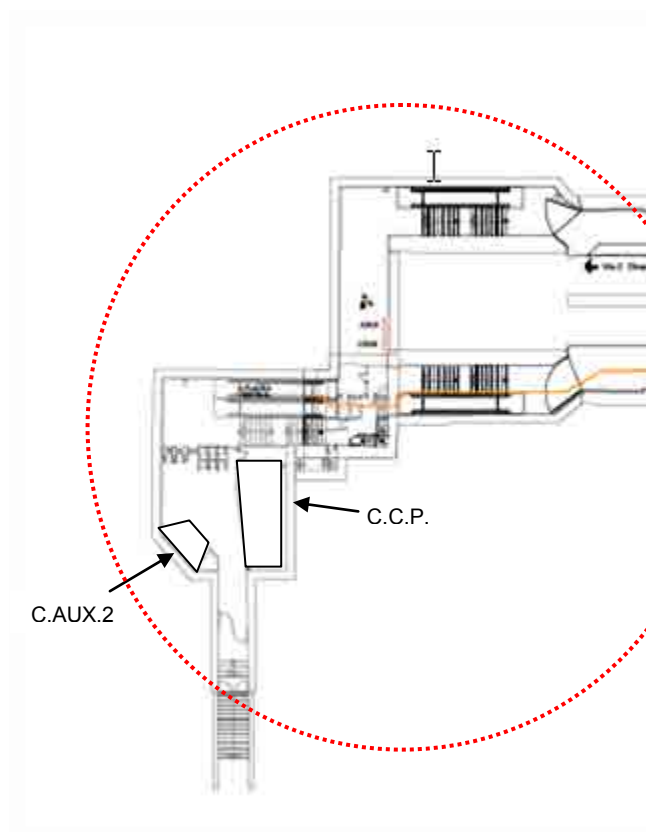
El cablejat horitzontal es distribueix al llarg de l'estació, respectant sempre la distància de 90 metres màxim.

En funció d'aquesta normativa, es presentaran diferents tipus de recorreguts i disposicions de cablejat tant si és des de la cambra de comunicacions principal com si és des de la cambra de comunicacions auxiliar.

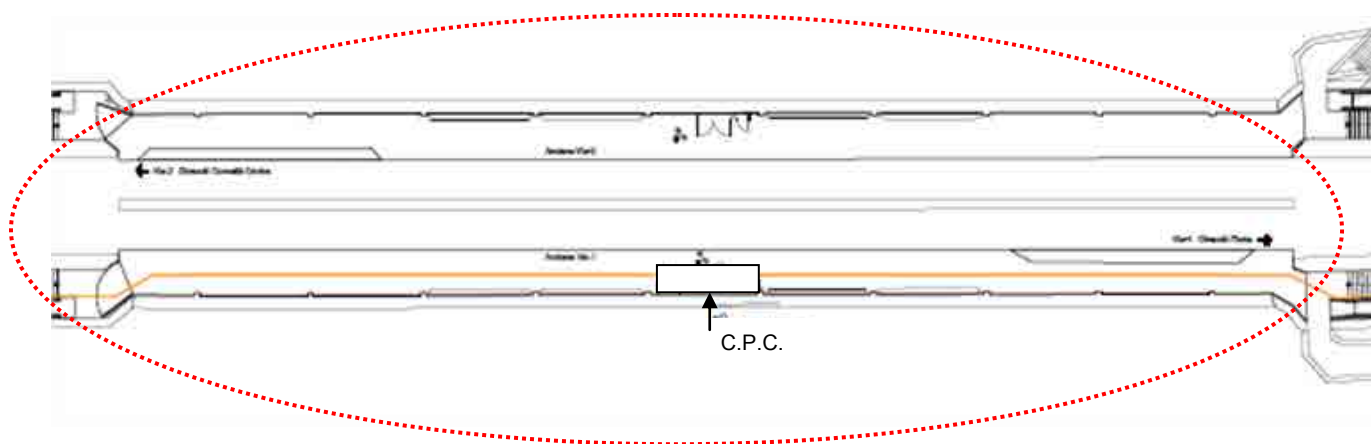


Les diferents possibilitats de recorregut de cablejat seran les següents.

Partint d'una estació tipus, (esquema anterior), existeix una cambra de comunicacions principal, dos cambres de comunicacions auxiliars i una cambra principal de cablejat. Com la funció d'aquesta última cambra és la mateixa bàsicament que la de la cambra auxiliar, a partir d'ara, es considerarà una cambra auxiliar.

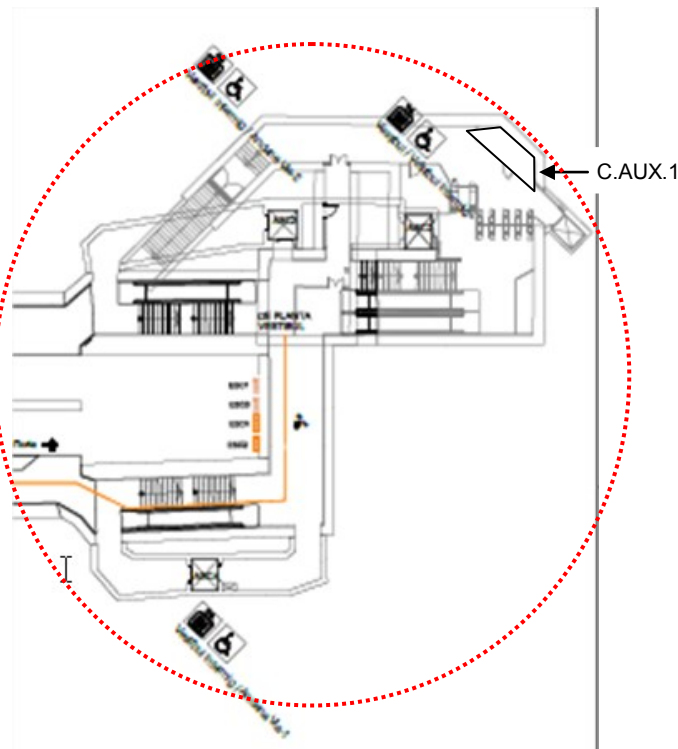


Esquema del vestíbul secundari amb la Cambra de Comunicacions Principal i la Cambra Auxiliar 2, i el seu àmbit d'influència. En el cas que es troben dos sales tècniques dins de la mateixa zona, l'estesa dels cables es determinarà en funció de cada equip de comunicacions. Això s'especifica a l'apartat 4.3 d'aquest plec. Les zones límit entre dos cambres auxiliars així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà prèvia aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.



Esquema de la zona d'andana amb la Cambra Principal de Cablejat (Cambra Auxiliar) i el seu àmbit d'influència. Les zones límit entre dos cambres auxiliars

així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà prèvia aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.



Esquema de la zona del vestíbul principal amb la Cambra Auxiliar 1 i el seu àmbit d'influència. Les zones límit entre dos cambres auxiliars així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà prèvia aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.

4.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar.

En aquest capítol s'especifica la distribució del cablejat estructurat en funció de la distància i la quantitat de punts ens podem trobar amb diferents casos. Són els següents:

4.1.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sota dels 90metres de distància.

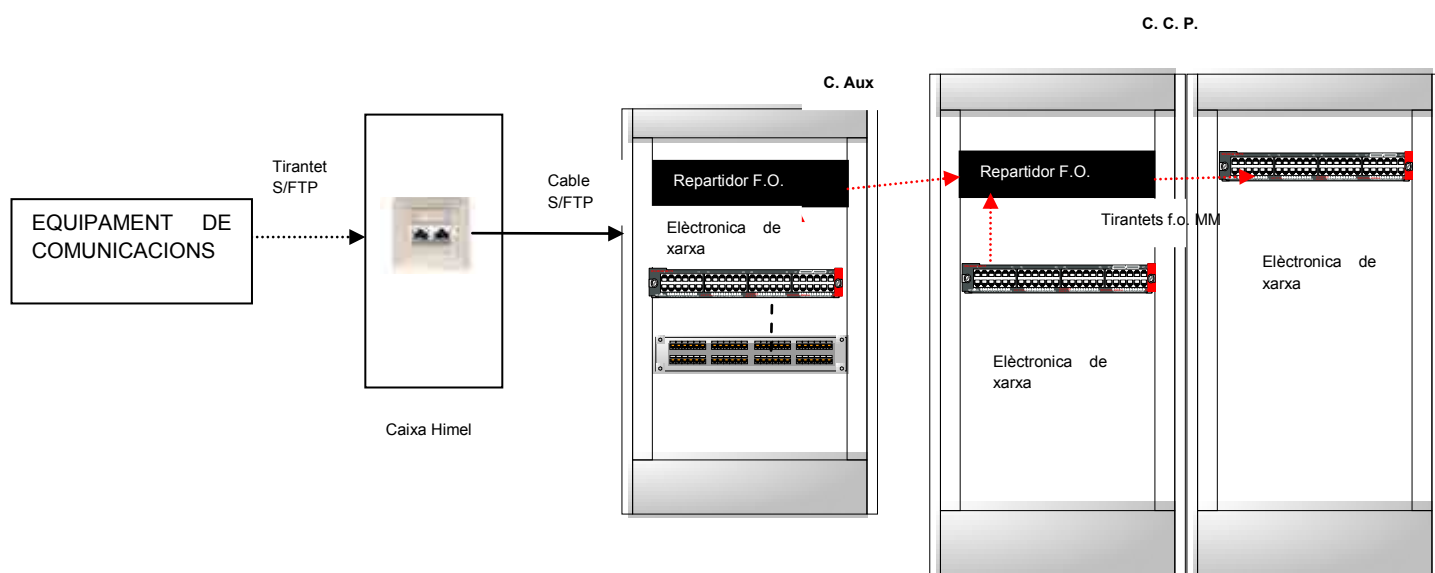
Si la distància des de la cambra auxiliar fins al punt d'interconnexió està per sota dels 90 metres de distància, es realitzarà la següent instal·lació.

Tots els cablejats es realitzaran mitjançant cable de categoria 7 S/FTP des d'un patch pannel dins de la Cambra fins a arribar a la roseta que es situarà ho més propera a l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

En funció de com sigui l'equip a connectar aquesta roseta, pot estar encastada dins de l'equip, en una canaleta o en una caixa intermitja al costat de l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

Des del patch pannel de la Cambra Auxiliar de Comunicacions es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP.

L'equipament del cablejat estructurat quedarà de la següent forma.



4.1.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sobre dels 90metres de distància.

Si la distància fos superior al 90 metres i existeix un equip de comunicacions a connectar, la solució serà la següent, en funció del número de punts a connectar.

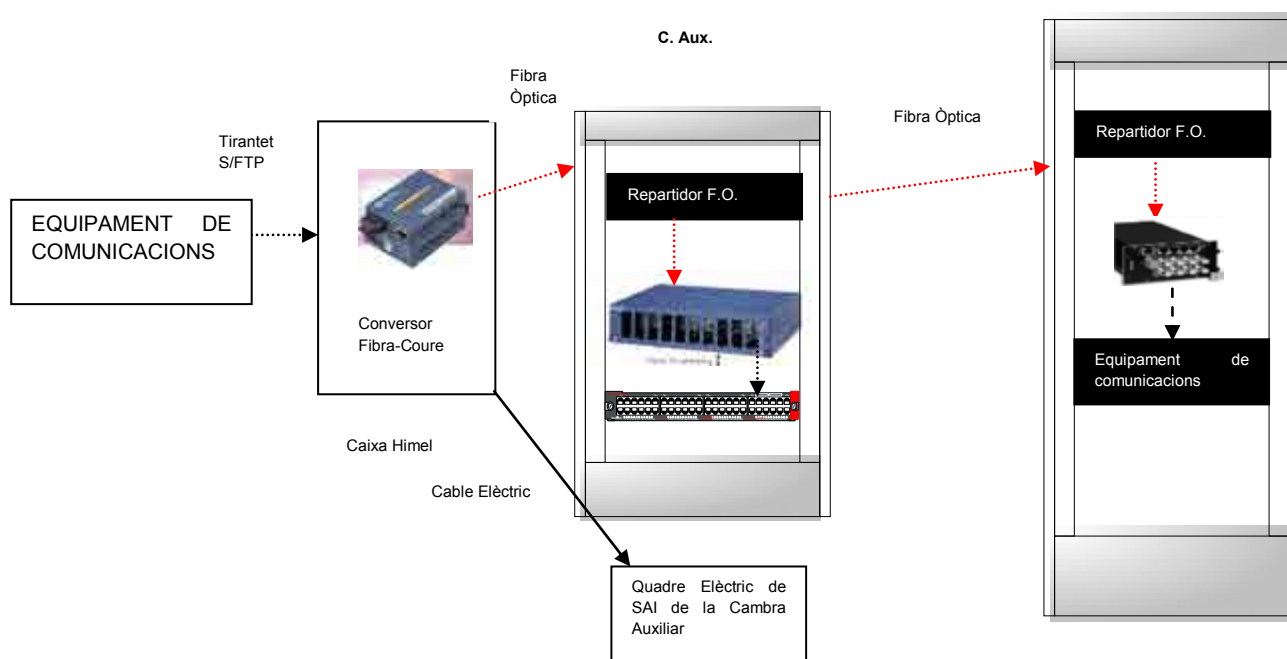
4.1.2.1 Punt únic de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la cambra de comunicacions auxiliar fins al punt final on estigui ubicat l'equip.

A la cambra de comunicacions auxiliar, des del repartidor de fibra òptica sortirà un tirantet de fibra que anirà a un conversor fibra-coure i des d'aquí es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP.

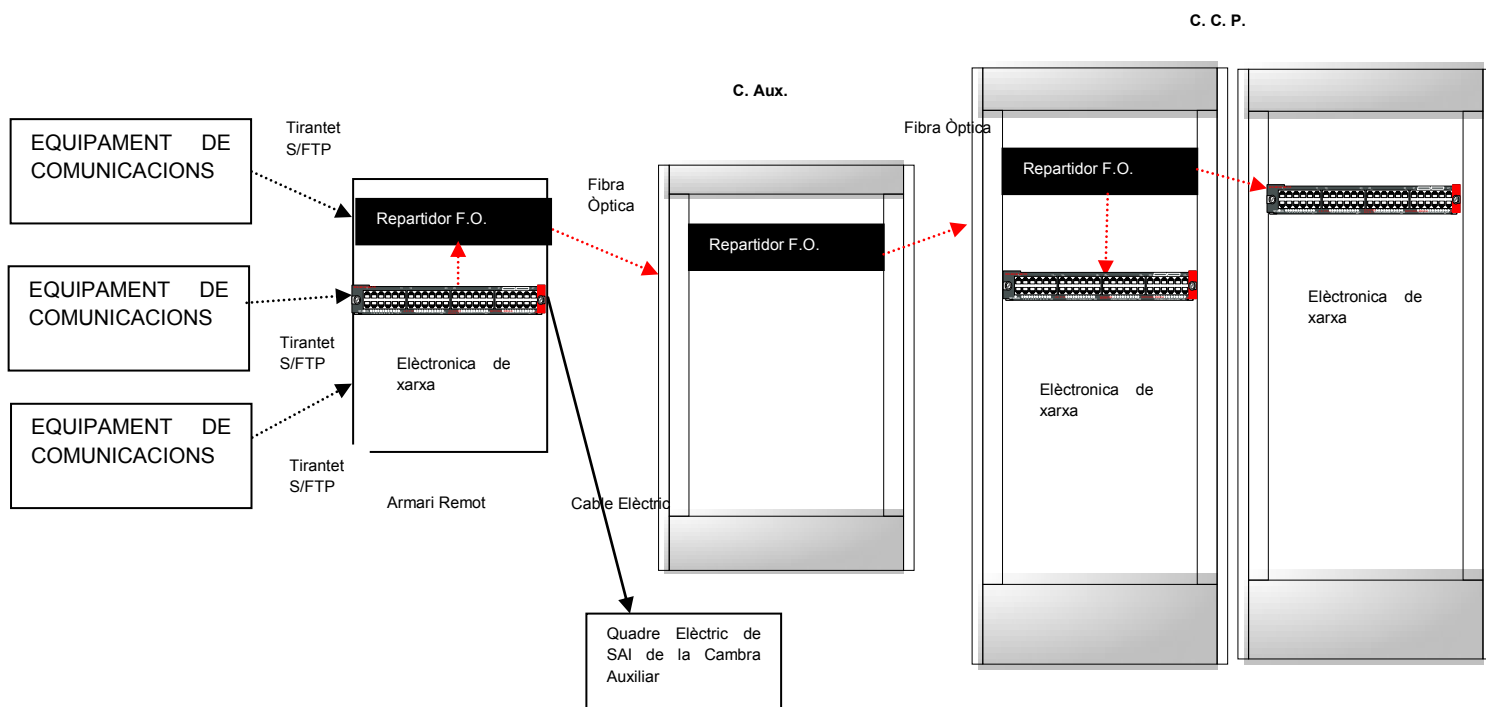
Des del mateix repartidor de fibra òptica de la Cambra Auxiliar es realitzarà l'estesa d'un cable de 4 fibres òptiques multimode (MM) fins a arribar a una caixa intermitja on s'instal·larà un repartidor de 4 fibra òptiques. Dins d'aquest s'instal·larà conversor fibra-coure que anirà connectat amb un tirantet de fibra. D'aquest conversor sortirà un tirantet de coure de Cat. 7 S/FTP fins a arribar a l'equip de comunicacions.

També des de la Cambra Auxiliar, es farà una estesa d'un cable elèctric de SAI que arribarà des del subquadre de la Cambra fins a la caixa intermitja per a donar servei al conversor.



4.1.2.2 Punts múltiples de distribució per sobre del 90 metres.

Si tenim per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut una cambra auxiliar, i no disposem de cap cambra auxiliar més a prop, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar, els punts de connexió es realitzaran des d'un armari remot tal i com s'especifica al punt 2.2



4.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal.

Si estem dins de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut una cambra de comunicacions principal, tots els punts de connexió es realitzaran des d'aquesta Cambra de Comunicacions Principal al punt final on existeix l'equip al que es dona servei. En funció de la distància i la quantitat de punts ens podem trobar amb diferents casos.

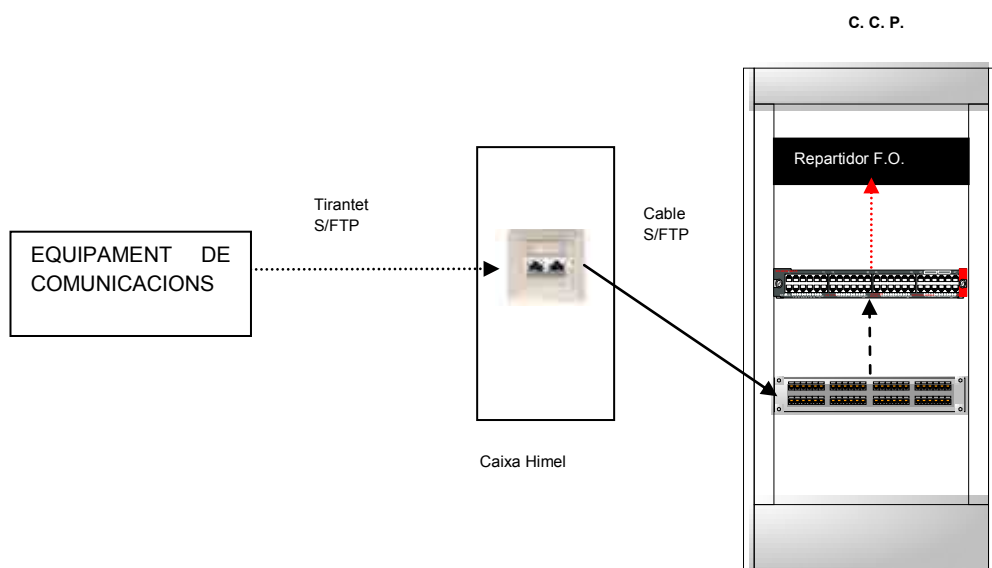
4.2.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sota dels 90metres de distància.

Si la distància des de la cambra de comunicacions principal fins al punt d'interconnexió està per sota dels 90 metres de distància, es realitzarà la següent instal·lació. Tots els cablejats es realitzaran mitjançant cable de categoria 7 S/FTP des d'un patch pannel dins de la Cambra fins a arribar a la roseta que es situarà lo més propera a l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

En funció de com sigui l'equip a connectar aquesta roseta, pot estar encastada dins de l'equip, en una canaleta o en una caixa intermitja al costat de l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

Des del patch pannel de la Cambra Principal de Comunicacions es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP.

L'equipament del cablejat estructurat quedarà de la següent forma.



4.2.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sobre dels 90metres de distància.

Si la distància fos superior al 90 metres i existeix un equip de comunicacions a connectar, la solució serà la següent, en funció del número de punts a connectar.

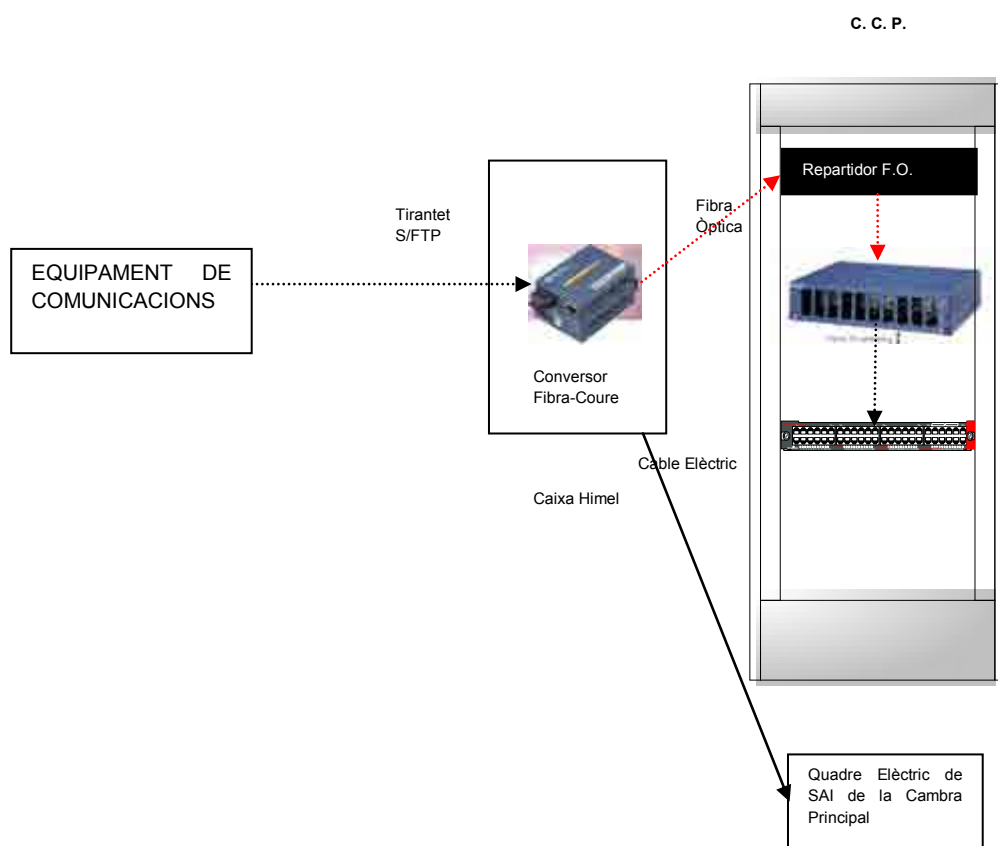
4.2.2.1 Punt únic de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la Cambra de Comunicacions Principal fins al punt final on estigui ubicat l'equip.

A la Cambra de Comunicacions Principal, des del repartidor de fibra òptica sortirà un tirantet de fibra que anirà al un conversor fibra-coure i des d'aquí es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 7 S/FTP o bé directament amb un tirantet de fibra òptica en funció del switch instal·lat.

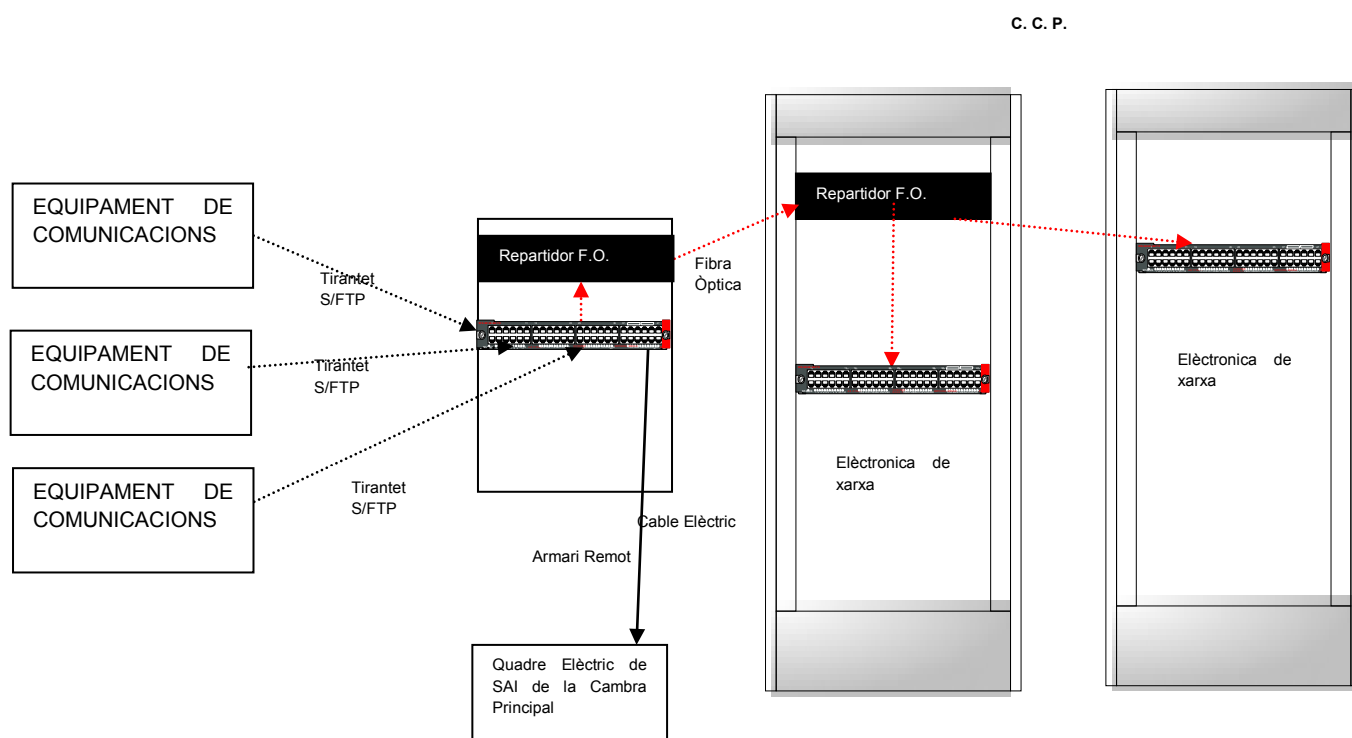
Des del mateix repartidor de fibra òptica de la Cambra Principal es realitzarà l'estesa d'un cable de 4 fibres òptiques multimode (MM) fins a arribar a una caixa intermitja on s'instal·larà un repartidor de 4 fibra òptiques i dins també s'instal·larà conversor fibra-coure que anirà connectat amb un tirantet de fibra. D'aquest conversor sortirà un tirantet de coure de Cat. 7 S/FTP fins a arribar a l'equip de comunicacions.

També des de la Cambra de Comunicacions Principal, es farà una estesa d'un cable elèctric de SAI que arribarà des del subquadre de la Cambra fins a la caixa intermitja per a donar servei al conversor.



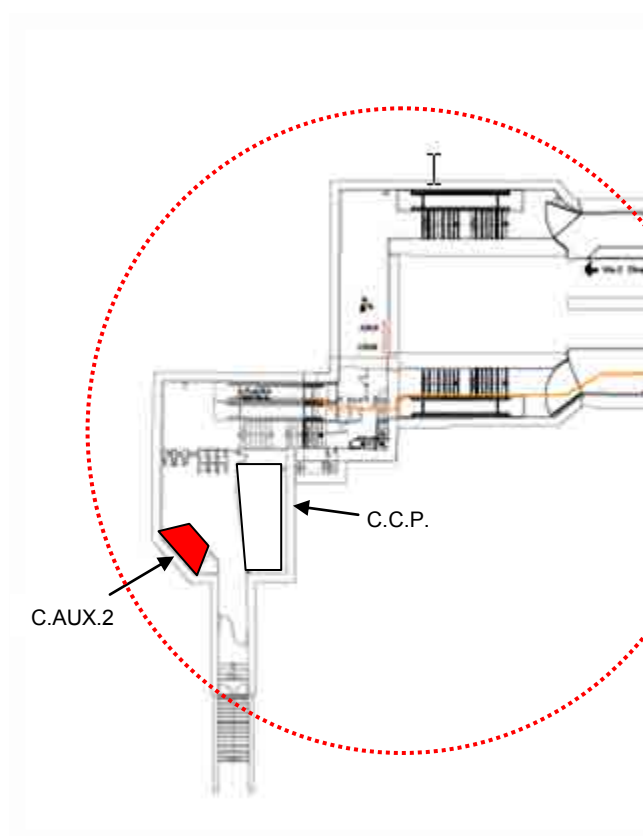
4.2.2.2 Punts múltiples de distribució per sobre del 90 metres.

Si tenim per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distancia a nivell de recorregut una cambra principal, i no disposem de cap cambra tècnica de comunicacions més a prop, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar, els punts de connexió es realitzaran des d'un armari remot tal i com s'especifica al punt 2.2



4.3 Distribució cablejat horitzontal quan existeix una cambra de comunicacions principal i una d'auxiliar en el mateix àmbit d'influència.

Quan es doni el cas on es trobi una cambra de comunicacions auxiliar i una cambra de comunicacions principal dins de la mateixa àrea d'influència, tot el cablejat horitzontal es realitzarà des de la cambra auxiliar, deixant la cambra de comunicacions principal per ubicar el servidors i el cablejat troncal i vertical de l'estació.



5. Prescripcions de cablejat estructurat

5.1 Cables de parells de cablatge estructurat

Els tipus de cablejat estructurat que en faran servir seran el següents:

5.1.1 Cable de 4 parells S/UTP Cat 5e

5.1.1.1 Característiques generals

- Cable S/UTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 24/1
- Pantalla global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Certificat CAT 5E EIA/TIA 568 TSB 36, donant prestacions d'enllaç classe D+ segons ISO/IEC 11801 (amplès de banda de 125 MHz a distàncies de 100 m).
- D'acord amb les següents normatives per categoria 5E:
 - EN50173; EN50173 2^a edició
 - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2^a edició
 - EN50167; EN50169
 - prEN50288-2-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
 - blanc-blau / blau-blanc
 - blanc-taronja / taronja-blanc
 - blanc-verd / verd-blanc
 - blanc-marró / marró-blanc

5.1.1.2 Característiques elèctriques a 20°C

Resistència DC	máx. 155 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 43 pF/m
Retras de propagació	aprox. 8 ns/100m
Velocitat de propagació	0.76 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm $\pm$ 15% de 1 fins 125 MHz
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.1.3 Característiques de transmissió a 100MHz

Atenuació (dB/100m)	18.2
NEXT (dB)	44
ACR-N (dB)	26
PS-NEXT (dB)	41
ACR-N (dB)	26
ACR-F (dB)	41
PS-ACR-F (dB)	38
RL (dB)	28

5.1.1.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20° a 60°C (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 332-1; IEC 60332-1; IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	5,9 mm
Pes	40 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,51 MJ/m

5.1.2 Cable de 4 parells F/FTP Cat 5e

5.1.2.1 Característiques generals

- Cable S/STP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Nivell 6 (300 MHz)
- Certificat CAT 5 EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 300 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 5E:
 - EN50173; EN50173 2^a edició
 - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2^a edició
 - EN50167; EN50169
 - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
 - ISO/IEC 11801 2^a edició
 - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 /LSZH
- Codi de colors:
 - blanc-blau / blau-blanc
 - blanc-taronja / taronja-blanc
 - blanc-verd / verd-blanc
 - blanc-marró / marró-blanc

5.1.2.2 Característiques elèctriques a 20°C

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 5 ns/km

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Velocitat de propagació	0.79 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm $\pm$ 15% de 1 fins 125 MHz
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.2.3 Característiques de transmissió a 100MHz

Atenuació (dB/100m)	19
NEXT (dB)	93
ACR-N (dB)	73
PS-NEXT (dB)	90
PS-ACR-N (dB)	70
ACR-F (dB)	74
PS-ACR-F (dB)	71
RL (dB)	30

5.1.2.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20° a 60°C (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,2 mm
Pes	48,5 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,52 MJ/m

5.1.3 Cable de 4 parells S/FTP Cat 6A

5.1.3.1 Característiques generals

- Cable S/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO

- Fil de drenatge AWG 23/1
- Nivell 6 (500 MHz)
- Certificat CAT 6A EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 500 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
 - EN50173; EN50173 2^a edició
 - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2^a edició
 - EN50167; EN50169
 - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
 - ISO/IEC 11801 2^a edició
 - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
 - blanc-blau / blau-blanc
 - blanc-taronja / taronja-blanc
 - blanc-verd / verd-blanc
 - blanc-marró / marró-blanc

5.1.3.2 Característiques elèctriques a 20°C

Resistència DC	máx. 146 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 4 ns/km
Velocitat de propagació	0.8 c
Trans. d'impedància	10 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.3.3 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	43
NEXT (dB)	77
ACR-N (dB)	34
PS-NEXT (dB)	74
PS-ACR-N (dB)	31
ACR-F (dB)	43
PS-ACR-F (dB)	40
RL (dB)	25

5.1.3.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20° a 60°C (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,1 mm
Pes	55 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

5.1.4 Cable de 4 parells U/FTP Cat 6A

5.1.4.1 Característiques generals

- Cable U/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Nivell 6 (500 MHz)
- Certificat CAT 6A EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 500 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
 - EN50173; EN50173 2ª edició

- ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2^a edició
- EN50167; EN50169
- prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
 - ISO/IEC 11801 2^a edició
 - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
 - blanc-blau / blau-blanc
 - blanc-taronja / taronja-blanc
 - blanc-verd / verd-blanc
 - blanc-marró / marró-blanc

5.1.4.2 Característiques elèctriques a 20°C

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 5 ns/km
Velocitat de propagació	0.79 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm $\pm$ 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

5.1.4.3 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	43
NEXT (dB)	75
ACR-N (dB)	72
PS-NEXT (dB)	72
ACR-N (dB)	32

Atenuació (dB/100m)	43
PS-ACR-N (dB)	29
PS-ACR-F (dB)	30
RL (dB)	21

5.1.4.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20° a 60°C (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,0 mm
Pes	47,8 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

5.1.5 Cable de 4 parells S/FTP Cat 7

5.1.5.1 Característiques generals

- Cable S/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 23/1
- Nivell 7 (1000 MHz)
- Certificat CAT 7 EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 1000 MHz (Nivell 7) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
 - EN50173; EN50173 2ª edició
 - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
 - EN50167; EN50169
 - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:

- ISO/IEC 11801 2^a edició
- prEN50288-5-1 Juny 1999
- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
 - blanc-blau / blau-blanc
 - blanc-taronja / taronja-blanc
 - blanc-verd / verd-blanc
 - blanc-marró / marró-blanc

5.1.5.2 Característiques elèctriques a 20°C

máx. 75 Ohm/km

Resistència DC

Resistència aïllament mín. 5 Gohm x km

Capacitat mútua nominal 42 pF/m

Retràs de propagació aprox. 4 ns/km

Velocitat de propagació 0.8 c

Trans. d'impedància 10 mOhm/m a 10 MHz

Impedància 100 Ohm $\pm$ 5%

Test de voltatge Veff máx. 125 V.

5.1.5.1 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m) 44.1

NEXT (dB) 62

ACR-N (dB) 18

PS-NEXT (dB) 59

Atenuació (dB/100m)	44.1
PS-ACR-N (dB)	15
ACR-F (dB)	43
PS-ACR-F (dB)	37
RL (dB)	17.3

5.1.5.1 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20° a 60°C (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,5 mm
Pes	59 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

5.2 Tirantets d'assignació de cablatge estructurat

Per la pròpia filosofia del Sistema de Cablatge Estructurat, l'assignació d'un cert servei a un cert punt d'usuari, es proporciona interconnectant els repartidors del sistema de cablatge estructurat.

Aquesta interconnexió es realitza amb tirantets de cable flexible, del tipus corresponent al cable del subsistema horitzontal que connecten, connectoritzats adequadament i de la longitud necessària.

5.2.1 Tirantets per cables FTP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 5E, amb galga AWG26 i protecció electromagnètica.
- Apantallats amb pantalla global d'alumini mylar i trena de coure estanyat

- ❑ Longitud de 1, 2, 3, 5, 10 i 15 metres
- ❑ Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.

5.2.2 Tirantets per cables STP

Les seves principals característiques són:

- ❑ Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 6, amb galga AWG27 i protecció electromagnètica.
- ❑ Estàndars aplicables: IEC 61935-2:2010 (Cat 6A); ISO/IEC 11801:2001 /Amd. 1:2008 i Amd 2:2010 (Class Ea); EN 50173-1:2011
- ❑ Apantallats per parells i pantalla global d'alumini mylar.
- ❑ Longitud necessària (1, 2, 3, 5, 10 i 15mts...)
- ❑ Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.
- ❑ Característiques generals:
 - ❑ Zero Halògens IEC 60754-1/-2, EN 50267-2-1/-2-2 (VDE 0482-267-2-1/-2-2) –applies to FRNC/LSOH
 - ❑ No propagació de la flama IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2)
 - ❑ Baixa densitat de fums, IEC 61034-1/-2, EN 61034-1/-2, (VDE 0482-1034-1/-2)- applies to FRNC/LSOH
 - ❑ EMC, shielded
 - ❑ Cat/Classe, Cat 6A, Classe Ea for 10GBase-T and 1GBase-T CATV 862MHz.

5.3 Punts terminals d'usuari

Hi haurà dos tipus punts terminals d'usuari, un per als cables del tipus FTP i l'altre per als cables del tipus STP.

5.3.1 Punts d'usuari per cable FTP

- ❑ Seran punts tipus RJ45 FTP per presses simples o dobles
- ❑ Estaran totalment faraditzades.
- ❑ La connexió del cable es farà segons LSA+
- ❑ Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- ❑ Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- ❑ Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

5.3.2 Punts d'usuari per cable STP

- ❑ Seran punts tipus RJ45 STP per presses simples o dobles
- ❑ Estaran totalment faraditzades.
- ❑ La connexió del cable es farà segons LSA+

- ❑ Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- ❑ Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- ❑ Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

5.4 Patch Pannels de cablejat estructurat

Existiran tres tipus de repartidors de cablejat estructurat. Un amb panell modular metàl·lic previst per a 24 presses Keystone i vàlid per a cablejat de categoria 5e, 6A i 7 i un altre compacte per a cable de categoria 5e tipus FTP amb suports de cable i pressa de terra en tots dos casos.

5.4.1 Patch Pannels modular per a connectors Keystone Cat 5e, 6A i 7.

Panell modular, de 19", metàl·lic, previst per a 24 presses Keystone RJ45. Inclou suports de cable i pressa de terra, per a la transmissió de veu analògica i digital, vídeo i senyals de dades.

Per a mòduls PS-GG45 o similar.

Frontal en gris, similar al RAL 7035, o en negre, similar al RAL 9005.

Coberta frontal retardant a la flama, UL94V-0

Mesures:

- Ample 482mm (19")
- Profunditat 160mm
- Alçada 44mm (1U)

5.4.2 Patch Pannels compacte per a cable de categoria 6A i connectors Keystone normalitzat

Panell compacte de 24 connectors RJ45 Cat 5e tipus FTP, amb suports de cable i pressa de terra, per a la transmissió de veu analògica i digital, vídeo i senyals de dades.

Model sòlid metàl·lic retardant a la flama i aplicable per als estàndards següents:

- IEC60603-7-51 (Cat 6A, 500MHz)
- ISO/IEC 11801:2002 /Amd.2:2010
- EN 50173-1:2011
- TIA/EIA 568-B.2-10:2008

Panell frontal metàl·lic en gris, similar al RAL 7035

5.5 Cable multimode de fibra òptica

Cables de 4, 6 i 12 fibres òptiques multimode per a la instal·lació de enllaços dels sistemes vertical i horitzontal en les estacions.

Característiques:

Cable de OM3 fibra

Les mànegues de fibres òptiques multimode han de ser de 50/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 850 y 1300 nm.

Les mànegues han de ser de 12 fo, 6 o 4 fo amb coberta exterior groga composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d '1'4 mm.

Acomplirà les normes:

- EN 50265-2-1
- EN 50268
- EN 50267-2-1
- EN 50267-2-2

També complirà i portarà marcades les següents característiques:

- Marcatge CE
- Cables Dca-s2, d2, a2 segons normativa ICT

Característiques òptiques i geomètriques

Atenuació a 850 nm 2'5 dB/km

Atenuació a 1300 nm 0'7 dB/km

Ample de banda a 850 nm > 1500 Mhz*km

Ample de banda a 1300 nm > 500 Mhz*km

Obertura numèrica 0'200 0'015

Diàmetre del nucli-mode 50 3 m

Diàmetre del revestiment 125 2.0 m

Error de concentricitat nucli-revestiment 1 m

No circularitat del nucli 5%

No circularitat del revestiment 0'7%

Diàmetre del recobriment primari 242 5 m

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig i característiques no especificades d'acord amb les recomanacions G.651 del CCITT.

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la data de recepció.

Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:

- IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3,
- ISO/IEC 60794-1-1
- TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD,
- TIA/EIA 568C.

Repartidors de fibra OM3

És l'element on es realitzen les connexions del cable de fibra cap a l'exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d'estar adaptats al tipus d'adaptador femella – femella ST (per fibres òptiques multimode).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19").

El dimensionament unitari d'aquests mòduls serà:

Mòdul per adaptadors femella – femella ST: 24 posicions i 1 unitat d'alçada.

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d'una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l'entrada de fibra per la seva part posterior, mitjançant junta d'estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

Tirantets de fibra OM3

Els tirantets seran bifibra OM3 color aqua amb connector ST en el costat del repartidor i a definir segons equip de connexió.

Els tirantets seguiran els següents criteris d'instal·lació:

En cas d'instal·lació interna dins el grup d'armaris de comunicacions, els tirantets s'instal·laran protegits amb espirall de plàstic. Mai quedaran embridats de forma que al tancar la brida es pugui trencar la fibra de l'interior del cable monofibra.

En cas que el tirantet hagi de sortir fora dels armaris de comunicacions per a la connexió d'un equip exterior, els tirantets s'instal·laran a l'interior d'una tubular corrugada amb anima d'acer o canaleta de plàstic M1 i zero al·lògens, a mode de protecció mecànica, des de la sortida dels armaris fins l'arribada a l'equip.

En tots els casos, en la seva connexió als equips i al mòdul de connexions, els tirantets de fibra òptica quedaran correctament ordenats i etiquetats.

Mai s'instal·laran de forma que pugin patir esforços mecànics.

La longitud dels tirantets serà l'adient per al recorregut que han de seguir en la connexió del mòdul de connexions i de l'equip que connectin.

6. Instal·lació i proves del cablejat de comunicacions.

Tota instal·lació de cablejat de comunicacions coure o fibra òptica ha d'anar entubada o bé dins de la safata de comunicacions o rejiband.

Dins de les cambres principals de comunicacions o de les cambres auxiliars de comunicacions/cambres principals de cablejat, els tirantets i cables de coure, així com els tirantets i cables de fibra aniran instal·lats dins dels rejibands perimetrals de la cambres, per anar a buscar el seu punt final.

Dins de les cambres principals de comunicacions, existeix una canaleta independent per a distribuir els tirantets de fibra òptica entre armaris de la pròpia cambra tècnica. La resta dels cables aniran distribuïts dins del rejibands de la cambra tècnica. Existeix un segon rejiband o bé una canaleta perimetral per a distribuir els cables elèctrics des dels quadres elèctrics existents fins als diferents armaris de comunicacions així, com aquells equipaments de comunicacions fora d'armaris i fora de la cambra tècnica que elèctricament pegen de comunicacions.

Un cop fora de la sala, el recorregut dels cables fins arribar al seu punt final es realitzarà a través de les safates de comunicacions.

Les safates de comunicacions noves, són de 400mm d'amplada distribuïdes en tres zones, una de 50mm per a instal·lar cable de megafonia, una de 100mm per a instal·lar cable de fibra òptica i una de 250mm per a instal·lar cable de coure (cablejat estructurat).

Existeixen altres safates de comunicacions més estretes, però tenen la mateixa distribució en tres separadors, per fibra, coure i megafonia.

Un cop arribat aprop del punt, amb el tècnic de TMB, es determinarà com s'arriba fins a la roseta (o punt de connexió final), ja sigui a través de tub o de canaleta, en funció de les necessitats (canaleta compartimentada, elèctrica o de comunicacions.....) i de la seva ubicació al punt final d'instal·lació.

Sempre qualsevol instal·lació de comunicacions que es realitzi en espais de pública concurrència anirà en safata tancada o bé en tubular, en tot el seu recorregut a determinar pel Tècnic de TMB.

Si s'instal·la un tub d'acer galvanitzat, aquest es tindrà que instal·lar sempre amb pressa de terra.

Si s'ha d'instal·lar caixa de connexions entre el servei i la cambra de comunicacions més propera, aquestes es tindran que ubicar sempre el més aprop possible del punt final de connexió.

La distància màxima que pot existir entre la roseta i el punt de connexió no ha de ser superior a 10 metres.

Totes les instal·lacions hauran de complir la norma TIA/EIA-568-B.

Tot el cablejat estructurat dins de l'armari ha de quedar convenientment col·locat a les safates laterals i als pasafils habilitats per a tal efecte.

Tots els tirantets de coure entre equips dels diferents armaris aniran sempre per l'exterior dels armaris de comunicacions, sense necessitat d'anar entubats. Aquest recorregut es realitzarà per una canalització de Rejiband o de canal tipus Unex existent. En el cas de no existir aquesta canalització, s'haurà de realitzar per a poder fer l'estesa del tirantet. Mai podrem tenir un tirantet o cable que no estigui recolzat en una safata de comunicacions.

Sempre que es pugui s'evitarà estendre tirantets entre armaris i s'instal·larà en el seu lloc un repartidor de cablejat estructurat entre els dos extrems.

Tots els cables o tirantets que utilitzin el mateix recorregut i s'estenguin a la mateixa vegada aniran convenientment agrupats formant un únic grup.

Per a la fixació dels tirantets a les canalitzacions, baixants o altres dins dels armaris de comunicacions no s'utilitzaran brides de nylon, sinó que es faran servir brides de velcro.

Per a la fixació dels cables a les canalitzacions exteriors dels armaris de comunicacions s'utilitzaran brides de nylon. Dins d'una cambra que es pugui considerar Node Principal o CPD utilitzarem sempre brides de velcro tant a l'exterior com a l'interior dels armaris menys en el cas del cablejat de gran rigidesa o pes que requereixen brides de nylon per fixar-los correctament.

Els tirantets han de tenir la longitud justa i necessària per arribar al destí sense necessitat de realitzar grans coques de cable. Sempre que es pugui s'utilitzaran tirantets realitzats en fàbrica, on els connectors dels extrems es troben perfectament grimpats amb una goma protectora. Com que aquest tirantets es fabriquen en diverses mides, mai tindrem problemes de no ajustar-nos a la longitud necessària del recorregut.

Totes les instal·lacions de cablejat estructurat un cop instal·lada han de quedar provades i etiquetades correctament.

La comprovació de la instal·lació es realitza mitjançant la certificació del cable amb la màquina corresponent i la categoria del cable adequada que és la que dona la correcta verificació de la bona conectorització del cable i del seu metratge exacte.

S'haurà de certificar la totalitat de punts instal·lats i aquesta certificació ha de ser la corresponent amb la classe dels enllaços instal·lats.

S'han de mesurar i documentar la totalitat de paràmetres contemplats en la normativa ISO 11801 2ª edició o pr EN50173 2ª edició.

Les certificacions dels cables de parells de coure del sistema de cablatge estructurat, s'han de realitzar amb els propis tirantets del sistema.

Els equips de mesura amb els que es faci la certificació han de ser calibrats anualment. Ha de ser un certificador de camp de nivell III, amb un marge dinàmic de 100 dB, medició vectorial en el domini de la freqüència (amplitud i fase) i fer mesures individuals a cada freqüència.

Els paràmetres a mesurar en la totalitat dels enllaços seran els següents:

- **Longitud**
- **Impedància**
- **Capacitància**
- **Resistència continua o de llaç.** És el resultat de la mesura de la impedància del llaç que resulta de curtcircuitar els dos fils que formen el parell.
- **Retard de propagació.** És el temps transcorregut entre que el senyal s'introdueix en l'extrem transmissor i es rebuda en l'extrem oposat.
- **Atenuació.** Relació entre la potència entregada en un extrem i la potència rebuda a l'altre extrem.
- **Paradiafonia NEXT.** Relació entre la potència entregada a un parell a l'origen i la mesurada en un altre parell a l'origen, quan l'extrem llunyà del cable està carregat amb la impedància característica de la línia.
- **ACR (Atenuació to Cross Talk Ratio).** Relació entre el senyal d'entrada útil i el nivell de senyal interferent present a l'extrem oposat del parell contigu, estant l'extrem llunyà dels dos parells carregat amb la impedància característica de la línia. És el valor del NEXT corregit per l'atenuació.
- **ELFEXT (Equal level far-end crosstalk attenuation).** Relació entre la potència injectada en el parell amb senyal útil a l'extrem de recepció i la potència induïda en el parell amb senyal interferent, que es reflexa a l'extrem de transmissió, mesurada també en l'extrem receptor. L'extrem receptor del parell amb senyal útil i l'extrem emissor del parell amb senyal interferent estan carregats amb la impedància característica de la línia.
- **Pèrdues de retorn (RL).** Relació entre la potència entregada a un parell i la reflexada en el mateix parell a l'extrem llunyà del cable, quan aquest està carregat amb la impedància característica de la línia. Es mesura en el punt d'inserció del senyal.

- **Powersum NEXT.** Correspon a la relació entre la suma de les potències entregades per tres dels quatre parells i la potència mesurada en el quart parell en el mateix extrem d'injecció del senyal, quan els quatre parells de l'extrem llunyà del cable, estan carregats amb la impedància característica de la línia.
- **Powersum ACR.** Es deriva directament del valor d'ACR, però en aquest cas és la influència de tres parells sobre un quart.
- **Powersum ELFEXT.** Es deriva de la contribució en la mesura de ELFEXT de cada un dels tres parells interferents en el senyal transmès pel parell de senyal útil.
- **Retard relatiu (Delay Skew).** Correspon a la diferència de temps entre el senyal amb una velocitat més gran de transmissió i el senyal amb una velocitat més petita de tots els parells.

7. Normativa etiquetatge cablejat de comunicacions

Totes les instal·lacions hauran de complir la norma TIA/EIA-568-B.

En aquest capítol es fa una descripció dels diferents etiquetatges a realitzar tant dels cables com dels tirantets del cablejat estructurats en tot el seu recorregut.

7.1 Etiquetatge Cablejat estructurat fins al punt d'usuari.

En els dos extrems el cable s'haurà d'etiquetar l'origen del cable, més el port corresponent del patch panel.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material de plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el text en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altres tipus d'etiqueta de material de plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

S'etiquetarà con **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch panel origen del cable. Els patch panels es numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:

- CCP-01 Cable provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
- CCP-02 Cable provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
- CCP-58 Cable provinent de la boca 58 del patch panel que es troba en la CCP.
- GL5-05 Cable provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència de L5.

- AX1-08 Cable provinent de la boca 8 del patch pannel que es troba en la AX1.
- AR1-05 Cable provinent de la boca 5 del patch pannel que es troba en el armari remot AR1

7.2 Etiquetatge punt d'usuari.

El punt d'usuari sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. En cas d'instal·lació en un patch pannel existent i que no disposi de la identificació compresa en aquesta normativa, s'identificarà també la boca del patch pannel amb la mateixa nomenclatura que el punt d'usuari. D'aquesta forma en els dos extrems disposarem de la mateixa etiqueta.

Tots els punt d'usuari aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta Brady M21-375-380-WT, amb font 14 negreta.

S'etiquetarà com **Origen –Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:

- CCP-01 Punt de dades provinent de la boca 1 del patch pannel que es troba en la CCP.
- CCP-02 Punt de dades provinent de la boca 2 del patch pannel que es troba en la CCP.
- GL5-05 Punt de dades provinent de la boca 5 del patch pannel que es troba en la Gerència de L5.
- AX1-08 Punt de dades provinent de la boca 8 del patch pannel que es troba en la AX1.

7.3 Etiquetatge punt d'usuari veu (obsolet, només en ús en instal·lacions velles).

Si el punt d'usuari està realitzat amb cable que no compleix com a mínim la CAT5, s'utilitzarà el següent etiquetatge per diferenciar-lo del cablejat estructurat normal. L'etiquetatge de dades, seguirà el criteri de punt d'usuari normal.

S'etiquetarà com **Origen+ V-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

+V és la lletra V per a diferenciar el cablejat de veu del de dades.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels de Veu numeraran dins de la mateixa dependència des del 1 fins al total de ports existents.

Ex:

CCPV-01 Correspon a un cable de veu provinent de la CCP.

7.4 Etiquetatge tirantets de coure.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el text en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del tirantet. Si els tirantets tenen una etiqueta anterior, aquesta es retirarà i s'actualitzarà amb la nova. S'admetran altre tipus d'etiqueta de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps. L'etiqueta serà la mateixa en els dos extrems.

8. Amidaments

Cable S/UTP Cat 5e			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable UTP, muntada superficialment amb cable UTP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 UTP 45 x 45 Classe D+, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons	1	Utat.	

plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 5502 4p o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable F/FTP Cat 5e			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable UTP, muntada superficialment amb cable UTP,	1	Utat.	

mundada superficialment amb connexió RJ-45 UTP 45 x 45 Classe D+, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable U/FTP Cat. 6A			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4	1	Utat.	

parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable S/FTP Cat. 6A			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons	1	Utat.	

plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable S/FTP Cat. 7			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb cobertura LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb cobertura LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable KS-02YSCH 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 7 AWG 23 amb cobertura LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Varis			
Utats. de subministrament i instal·lació de safata mode M1 estàndard de TMB compartimentada de comunicacions de 150x100mm, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de safata metàl·lica tancada estàndard de TMB compartimentada de 400x100mm, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 600x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 400x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 200x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 100x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndard TMB de 50x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de panell modular de 19", metàl·lic, STP de 24 boques per a connector Keystone. Inclou suports de cable i pressa de terra, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de panell compacte FTP de 24 connectors RJ45. Inclou suports de cable i pressa de terra, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació caixa de fibra òptica extraïble rack 19" (1UA) 24ST/FC, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de cassette metàl·lic amb tapa de 24 protectors d'empuïlament, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de cable de fibra òptica multimode (MM) 62,5/125 INT/EXT, A. Corrugat, HLFR, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

A continuació es detallen les especificacions i esquema tipus d'un armari remot estàndard. Aquestes especificacions poden canviar en determinats casos especials a requeriment del tècnic de TMB.

- Especificacions d'armari remot model 16ports metàl·lic:

Componente	Características	Marca	Referencia	Descripción	Cantidad
Envolvente "Especial TMB"	Armario metálico con puerta IP65	RITTAL	ES8050076	Referencia "TMB-400" - AE Armario Compacto 400x500x210 Especial, RAL7035 , con placa de montaje y escotaduras en ambos laterales.	1
Sistema de Cierre	Maneta con bombín +	RITTAL	2537000 + 2533000	SZ Maneta Confort Mini p/AE p/cilindro	INC.

	maneta libre			medio + SZ Maneta plástica ejecución B RAL9011	
Bombín	Cilindro medio - Kaba Quatro	KABA	ES8002197	Plan de cierre: TY50099 (20)	INC.
Ventilación	Filtro IP 54 con estera filtrante	RITTAL	2Ud. x 3238200	SK Filtro de salida p/ SK3238.1xx RAL7035	INC.
Tapa ciega	Tapa ciega p/ venti. con filtro IP 54	RITTAL	2Ud. x 3238020	SK Cubierta ciega SK3238.xxx	INC.
Entrada/sali da de cables	4xPG21-M32 + 1xPG16-M25 + 2xPG13-M20 + PG11-M20	INTERFLE X	4Ud- 337324 1Ud- 337254 2Ud- 337224 1Ud- 337204	Racores Metálicos para tubo flexible de alma metálica o nylon tipo Inteflex Ondaplast o Heliplast	8
Carril DIN	3 Carriles de 350mm de longitud, perfil bajo	Varios	35mm x 7,5mm	Carril metálico ciego o perforado para montaje de elementos	3
Switch	Switch industrial de 16P RJ45 c/POE	CISCO	IE-2000-16PTC- G-E	Switch POE de 16+4P	1
Fuente	Fuente industrial para Switches IE	CISCO	PWR-IE170W- PC-AC=	Fuente alimentación familia IE 170W AC-DC	1
Caja de F.O.	Caja de distribución FO tipo Industrial	FIBERCO M	F/CMF-14SC RUB-DIN F/SPE-24-10 F/HPF-ST/ST- MM (x6Ud.) F/CDE-ADSC/ST (x6Ud.) F/R09-S106P0- 02 (x6Ud.)	Caja de Distribución FO Mural 14ST (152x105x56) con accesorios para la utilización de 6 puertos ST en la parte inferior.	1

Roseta de Carril p/RJ45	Roseta industrial de un RJ45 tipo Keystone para montaje en carril DIN	LEONI-KERPEN	LKD9A50113000 00	Mecanismo plástico de montaje en Carril DIN para soporte de conector RJ45 tipo Keystone	16
Tapa para roseta	Tapa p/roseta industrial	LEONI-KERPEN	LKD9A50113100 00	Complemento de tapa final del mecanismo de soporte	2
Conector RJ45	Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone	LEONI-KERPEN	LKD9A50101000 00	Conector RJ45 Hembra Cat.6A blindado, tipo Keystone.	16
Conjunto Magneto+ Diferencial 6A	Magneto térmico 2 polos 6A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79206 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotérmica con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Conjunto Magneto+ Diferencial 10A	Magneto térmico 2 polos 10A curva C con diferencial asociado tipo Vigi de 30mA Clase A SuperInmunizado.	SCHNEIDER ELECTRIC	A9F79210 + A9Q31225	Conjunto de protección magnetotérmica con diferencial asociado tipo Vigi, para alimentación del Switch.	1
Base Schuco 16A 2P+T	Base de enchufe industrial tipo Schuco, p/ carril DIN	SCHNEIDER ELECTRIC	VDE 0620 NEN 1020	Base de enchufe tipo Schuco de montaje en Carril DIN para dar alimentación eléctrica al Switch	1
Bornas eléctricas	Borna 3 Polos, clema Cepo, 6mm, 4ud grises y 2ud	WAGO	4Ud x 282-681 2Ud x 282-687 2Ud x 282-328	Bornas de carril de conexión rápida por presión para	6

	tierra			cable hasta 6mm. Incluye accesorios, tapas y topes finales.	
Latiguillo de FO	Latiguillo MM bifibra 62,5/125 ST-LC de 2mts	FIBERCO M	F/LAT-Z186PP-02	Latiguillo de Fibra Óptica MultiModo (62,5/125) Doble ST/PC-LCD/PC 02 Metros	2
Latiguillo de Cobre	Latiguillo RJ45 STP at.6A de 0,5mt	LEONI-KERPEN	LKF9AA23020000	Latiguillos de cable de cobre tipo STP, RJ45 macho, cat6A, de 50cm.	16
Pequeño material	Cable de 2x1mm Negro y Rojo Cable unifilar de 2,5mm2 color Negro Cable unifilar de 2,5mm2 color Marrón Cable unifilar de 2,5mm2 color V/A Punteras huecas y terminales varios Numeración para cables y bornas Soporte autoadhesivo p/brida			Cableado para interconexión entre fuente y switch, cableado entre bornas, protecciones, base de enchufe, etc. Punteras y terminales para finalización de cables. Rotulación de los extremos de cable y bornas.	

9. Adaptació reglament ICT

Per últim es detalla l'adaptació de la normativa sobre cablejat segons els nou reglament en vigor.

PROYECTO DE ORDEN DEL MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL POR LA QUE SE ACTUALIZAN DETERMINADOS ASPECTOS DE LA NORMATIVA ESPAÑOLA SOBRE INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES EN EL INTERIOR DE LAS EDIFICACIONES

El Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo (Reglamento RPC), fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre la forma de expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales, y sobre su marcado CE. Dicho Reglamento se aplica, entre otros productos, a los cables de telecomunicaciones. Como desarrollo del Reglamento RPC se publicó en el Diario Oficial de la Unión Europea el *Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción*. Éste dispone que, cuando el uso previsto de un producto sea tal que pueda contribuir a la generación y la propagación de fuego y humo, sus prestaciones en relación con su reacción al fuego se clasificarán de conformidad con el sistema de clasificación establecido en su anexo. En el cuadro 4 de éste se establecen las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos a nivel europeo.

En la Comunicación de la Comisión 2016/C 209/03 (sobre aplicación del Reglamento RPC) se incluye una referencia a la norma armonizada EN 50575:2014 (y a su Adenda 1) “*Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego*”. El contenido de esta Comunicación fue incorporado al derecho interno por *Resolución de 21 de junio de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, sobre normas UNE que son transposición de normas armonizadas y período de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE de varias familias de productos de construcción*, citando la norma UNE-EN 50575:2015 y Adenda 1 (UNE-EN 50575:2015 /A1:2016), que cubre, entre otros, los cables de telecomunicaciones (cobre, coaxial, fibra óptica, etc.), utilizados en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones. De este marco normativo se deduce la obligación del mercado CE de los cables de telecomunicaciones a utilizar en las ICT en relación con su comportamiento de reacción al fuego.

En el ámbito nacional, el *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

(Reglamento ICT), establece en sus anexos algunos requisitos de comportamiento frente al fuego de los cables de telecomunicaciones, los cuales deben adaptarse a las nuevas clases de reacción al fuego establecidas a nivel europeo. Asimismo, es preciso actualizar también otros aspectos técnicos de las ICT contenidos en los anexos, para adaptarlos a los cambios tecnológicos acontecidos en los últimos años.

Por otro lado, la Orden ITC/1644/2011, que desarrolla el Reglamento ICT en lo relativo a determinados aspectos administrativos, necesita ser adaptada a la luz de la experiencia adquirida desde su entrada en vigor, con miras a agilizar el tratamiento de la documentación presentada a la Administración.

Por último, el artículo 45.4 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones regula la instalación de tramos finales de redes fijas de comunicaciones electrónicas de acceso ultrarrápido, teniendo por objeto facilitar el despliegue de tramos finales de redes fijas cableadas de acceso ultrarrápido, tanto por el interior como en las fachadas de las edificaciones, tales como las basadas en portadores de fibra óptica o cable coaxial, cuyas características mínimas de comportamiento frente al fuego también deben definirse.

La disposición final segunda del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, autoriza al Ministro de Industria, Turismo y Comercio (actualmente Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital) para dictar las normas que resulten necesarias para el desarrollo y ejecución de lo establecido en el mismo, así como para modificar, cuando las innovaciones tecnológicas así lo aconsejen, las normas técnicas contenidas en los anexos del Reglamento que se aprueba. El artículo 45.6 de la Ley General de Telecomunicaciones establece que el Ministerio determinará los aspectos técnicos que deben cumplir los operadores en la instalación de los recursos asociados a las redes fijas de comunicaciones electrónicas de acceso ultrarrápido, así como la obra civil asociada, con el objetivo de reducir molestias y cargas a los ciudadanos, optimizar la instalación de las redes y facilitar su despliegue por los distintos operadores. Esta orden ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información previsto en la Directiva 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información.

Artículo primero. Características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones que se introduzcan en el mercado o se comercialicen para su instalación en los edificios, fincas y conjuntos inmobiliarios deberán respetar los requisitos mínimos de seguridad frente al fuego que se recogen en el anexo I de esta orden.

Artículo segundo. Actualización de requisitos técnicos relativos a las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Los anexos al *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, se modifican como se indica en el anexo II de la presente orden.

Artículo Tercero. Modificación de la Orden ITC/1644/2011 por la que se desarrolla el Reglamento ICT

La Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, queda modificada como sigue:

Uno. Se modifica el artículo 3.1.a (*Proceso de consulta e intercambio de información*), que queda redactado como sigue:

“a) Posibilitar que las infraestructuras de telecomunicación que deben incorporarse a dichas edificaciones permitan que la oferta de servicios de telecomunicación dirigida a los usuarios finales, en régimen de libre competencia, sea lo más amplia posible. Así, la consulta del proyectista de la ICT hacia los operadores de telecomunicación pertinentes en la zona donde se va a construir la edificación incluirá una pregunta relativa a los tipos de redes que, formando parte del proyecto técnico original de la ICT, tienen previsto utilizar para proporcionar servicios de telecomunicación a sus potenciales usuarios. De este modo, bajo criterios de eficiencia económica y técnica y de previsión de futuro, y en función de las respuestas a la consulta, sólo se incorporarán a la ICT de la edificación las redes que realmente vayan a tener utilidad, por haber operadores de telecomunicación en la zona interesados en utilizar dichas redes para ofrecer y proporcionar servicios a los usuarios

Dos. Se modifica el artículo 6.7 (*Ejecución del proyecto técnico*), que queda redactado como sigue:

“7. La propiedad, o su representante, presentará de forma electrónica en el registro electrónico del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, siguiendo los procedimientos establecidos a tales efectos en su sede electrónica, el boletín de instalación, el protocolo de pruebas y, en su caso, el certificado de fin de obra y anexos al proyecto técnico. El registro electrónico del Ministerio devolverá un acuse de recibo justificativo de esta presentación. Será obligación de la propiedad recibir, conservar y transmitir una copia de dichos documentos y del acuse de recibo correspondiente, que pasarán a formar parte del Libro del Edificio.

Tres. Se modifica el primer párrafo del artículo 6.8 (*Ejecución del proyecto técnico*), que queda redactado como sigue:

“8. En los supuestos de edificios o conjunto de edificaciones de nueva construcción, será requisito imprescindible para la concesión de las licencias y permisos de primera ocupación la presentación ante la Administración competente, junto con el certificado de fin de obra relativo a la edificación, del citado boletín de instalación de telecomunicaciones y protocolo de pruebas y, cuando exista, del certificado de fin de obra de la instalación, todo ello acompañado del acuse de recibo al que se refiere el punto anterior. Esta documentación podrá sustituirse por la certificación a la que se refiere el punto 9 de este artículo, expedida por la correspondiente Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones.

Disposición transitoria primera. Cables de telecomunicaciones almacenados.

Sin perjuicio de la obligación de marcado de los cables de telecomunicaciones derivada de la aplicación del *Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo*, y de su normativa de desarrollo, que establece la obligación de marcado CE para los cables que se comercializan desde el 1 de julio de 2017, aquellos cables de telecomunicaciones que, cumpliendo la normativa que les venía siendo de aplicación, estén almacenados por distribuidores o instaladores, podrán ser utilizados hasta agotar sus existencias, y en todo caso durante un plazo máximo de 6 meses desde la fecha de entrada en vigor de esta orden.

Disposición transitoria segunda. Nueva redacción de los anexos del Reglamento ICT.

Las modificaciones del *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, introducidas en el anexo II de la

presente orden, surtirán efecto en el plazo de un mes desde la fecha de entrada en vigor de esta orden.

Disposición final. Entrada en vigor.

La presente orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEXO I

Características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones

1. Las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones empleados en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones que se regulan por el *Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones*, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, serán las especificadas en la siguiente tabla. Los requisitos mínimos que se listan sustituyen a los establecidos en el citado Reglamento.

Las siglas utilizadas en la columna sobre niveles mínimos corresponden a las clases de reacción al fuego de los cables eléctricos descritas en el cuadro 4 del anexo del *Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción*. Las características de los cables, métodos de ensayo y sistema de marcado se describen en la norma armonizada UNE-EN 50575.

Tabla1

TABLA 1 Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios (ICT)				
Redes interiores de la ICT		Referencias en el Reglamento ICT	Requisitos mínimos actuales	Niveles mínimos obligatorios
Radiodifusión sonora y televisión	Cable coaxial	Anexo 1 – apartado 5.3	Interior: No propagación de la llama	D _{ca} -s2,d2,a2
			Exterior: Cubierta de polietileno	D _{ca} -s2,d2,a2
Telefonía fija y banda ancha	Cables de pares	Anexo 2 – apartados 5.1.1.b.i y 5.1.1.b.ii	No propagación de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos.	D _{ca} -s2,d2,a2
	Cables coaxiales	Anexo 2 – apartado 5.1.1.c	No propagación de la llama.	D _{ca} -s2,d2,a2
	Cables de fibra óptica	Anexo 2 – apartado 5.1.1.d.i	Libre de halógenos, retardante a la llama y baja emisión de humos.	D _{ca} -s2,d2,a2
	Cables de pares trenzados	Anexo 2 – apartado 5.1.2.a	No propagación de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos.	D _{ca} -s2,d2,a2

Las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones empleados en los despliegues de tramos finales de redes fijas de acceso ultrarrápido que discurran en el interior o por la fachada de los edificios, fincas y conjuntos inmobiliarios, a los que se refiere el artículo 45.4 de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, serán las especificadas en la siguiente tabla. Las siglas, características de los cables, métodos de ensayo y sistema de marcado son las descritas en el punto 1 de este anexo.

TABLA 2 Requisitos de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones para tramos finales de redes ultrarrápidas	
Tipos de cable	Niveles mínimos obligatorios
Cables de pares	D _{ca} -s2,d2,a2
Cables coaxiales	D _{ca} -s2,d2,a2
Cables de fibra óptica	D _{ca} -s2,d2,a2
Cables de pares trenzados	D _{ca} -s2,d2,a2

ANEXO II

Nueva redacción de los Anexos al Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo (Reglamento ICT) Primero. Nueva redacción del Anexo I del Reglamento ICT

El Anexo I del Reglamento ICT (*Norma técnica de infraestructura común de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, procedentes de emisiones terrestres y de satélite*), queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Referencias a la televisión analógica

Se incluye la siguiente llamada al pie de la tabla del apartado 4.4.2

(*Respuesta amplitud/frecuencia en canal*):

“(*) Los niveles de respuesta para señales de AM-TV se dan a los solos efectos de que puedan tenerse en cuenta como referencia en el caso de que se distribuyan con este tipo modulación señales no obligatorias en la ICT.”

Segundo. Nueva redacción del Anexo II del Reglamento ICT

El Anexo II del Reglamento ICT (*Norma técnica de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha*), queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Línea del ascensor.

A. El primer párrafo del punto 3.1 (*Previsión de la demanda*) pasa a tener la siguiente redacción:

“Con carácter general, los valores indicados en este apartado tendrán la consideración de mínimos de obligado cumplimiento. Las alusiones que se hacen en este apartado a estancias o instalaciones comunes se entenderán excluyendo al ascensor, por tener éste el tratamiento específico que se detalla en el apartado 3.1.5.”

B. Se incluye dentro del punto 3.1 (*Previsión de la demanda*) un nuevo párrafo numerado 3.1.5, con la siguiente redacción:

“3.1.5 Ascensores.

La previsión de la demanda que se haga para los ascensores estará en consonancia con la normativa específica aplicable a este tipo de instalaciones, en particular por razones de seguridad. Para el suministro de servicios adicionales, de cortesía u otros, la previsión de la demanda podrá

hacerse libremente.

En cualquier caso, en el cuarto de máquinas de cada ascensor, o espacio equivalente, se instalará una canalización constituida por un tubo de 25 mm de diámetro que, partiendo del registro principal del RITI (o RITU) y dotado del correspondiente hilo guía, terminará en un registro de toma provisto de tapa ciega. En los paneles de conexión o regleteros de salida situados en los registros principales, para todas las tecnologías que se instalen, se hará la previsión correspondiente para dar servicio a dicha estancia.”

Dos. Punto de interconexión de cables de fibra óptica (registro principal óptico).

El tercer párrafo del punto 2.5.1.c) (*Punto de interconexión de cables de fibra óptica - Registro principal óptico*) queda redactado de la siguiente manera:

“Los repartidores de conectores de entrada de todos los operadores y el panel común de conectores de salida, estarán situados en el registro principal óptico ubicado en el RITI. Se recomienda que el registro principal óptico sea un único elemento, de tipo armario bastidor con perfiles normalizados ETSI de 600 mm de ancho x 300 mm (mínimo) de fondo, y que disponga elementos de guiado de los latiguillos de interconexión. En el caso que no sea posible su instalación en un único elemento, se deberán situar los conectores de entrada de todos los operadores tan cerca como sea posible del panel de conectores de salida y será necesaria la instalación de elementos de guiado, tales como canaletas o similares, que permitan la comunicación de ambos elementos mediante latiguillos de interconexión. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión. A su vez, se deberá disponer de espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de almacenamiento y gestión de la longitud sobrante de los latiguillos de interconexión, dicho espacio deberá ser equivalente al doble del espacio ocupado por los conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión.”

Tres. Red interior de usuario para fibra óptica.

A. El segundo párrafo del punto 2.5.3.e (*Red interior de usuario de pares trenzados*) queda redactado de la siguiente manera:

“Asimismo, para que se pueda realizar la certificación entre las regletas de salida del punto de interconexión y todas las bases de acceso de terminal (BAT) de la red interior de usuario de pares trenzados, se instalará en el registro de terminación de red un accesorio multiplexor pasivo de categoría 6 que, por una parte, estará equipado con un latiguillo flexible extraíble y terminado en un conector macho miniatura de ocho vías, enchufado a su vez en un conector o roseta de terminación de una de las líneas de la red de dispersión y, por otra parte, tenga como mínimo tantas bocas hembra miniatura de ocho vías (RJ45) como estancias servidas por la red interior de usuario de pares trenzados.”

B. Se incluye dentro del punto 2.5.3 (*Punto de acceso al usuario – PAU*) un párrafo nuevo con la letra g), con la siguiente redacción:

“g) Red interior de usuario de cable de fibra óptica.

En caso de red de dispersión constituida por cables de fibra óptica, se deberá disponer de una acometida interior de una fibra óptica terminada en

conector tipo SC/APC, que permita la continuidad óptica hasta la roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, con la longitud suficiente para permitir la conexión con cualquiera de los adaptadores tipo SC/APC de la roseta del PAU.”

C. Se incluye dentro del punto 2.5.4 (*Bases de acceso terminal – BAT*) un párrafo nuevo con la letra c), con la siguiente redacción:

“c) En el caso de cableado de fibra óptica, la fibra se terminará en un BAT de fibra óptica con adaptador de tipo SC/APC.”

D. El punto 3.5.1 (*Red de pares trenzados*) queda redactado de la siguiente manera:

“3.5.1. Red de pares trenzados.

a/ Viviendas:

En la estancia principal (salón) el número de registros de toma equipados con BAT será de dos como mínimo. En uno de ellos se equipará BAT con dos tomas o conectores hembra alimentados por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU, pudiendo ser soportadas por canalizaciones independientes si lo requiere la ubicación elegida de las tomas. En el resto de estancias, excluidos baños y trasteros, se dispondrá de registro de toma equipado con BAT. Como mínimo, en otra de las estancias, en el registro de toma, se equipará BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU, de las mismas características que el indicado para la estancia principal.”

E. Se incluye dentro del punto 3.5 (*Dimensionamiento mínimo de la red interior de usuario*) un párrafo nuevo numerado 3.5.3, con la siguiente redacción:

“3.5.3. Red de cables de fibra óptica.

En la estancia principal de las viviendas, próxima al registro BAT de pares trenzados con dos tomas, se dispondrá una roseta de fibra óptica o BAT de fibra óptica, terminado con un adaptador SC/APC. Este adaptador estará alimentado con una acometida de fibra óptica que terminará en un conector SC/APC conectado a uno de los adaptadores SC/APC de la roseta de fibra óptica situada en el PAU.”

F. Se incluye dentro del punto 5.1.2 (*Red interior de usuario*) un párrafo nuevo con la letra c), con la siguiente redacción:

“c) Red de cables de fibra óptica.

El cable de acometida óptica individual para instalación en la red interior de usuario será de 1 fibra óptica de color verde. Los cables y las fibras ópticas que incorporan serán iguales a las indicadas en el apartado 5.1.1.d.i) excepto en lo relativo a los elementos de refuerzo, que deberán ser suficientes para garantizar que para una tracción de 450 N, no se producen alargamientos permanentes de las fibras ópticas ni aumentos de la atenuación. Su diámetro estará en torno a 4 milímetros y su radio de curvatura mínimo deberá ser 5 veces el diámetro (2 cm).”

Cuatro. Red de distribución de fibra óptica.

El último párrafo del punto 3.3.4.a (*Edificaciones con una vertical*) queda redactado de la siguiente manera:

“En el caso de edificios con una red de distribución/dispersión que dé servicio a un número de PAU inferior o igual a 20, la red de

distribución/dispersión podrá realizarse con cables de acometida de dos fibras ópticas directamente desde el punto de distribución ubicado en el registro principal. De él saldrán, en su caso, los cables de acometida que subirán a las plantas para acabar directamente en los PAU.”

Cinco. Cajas para albergar cables de fibra óptica.

A. El quinto párrafo del punto 5.2.4.a (*Caja de interconexión de cables de fibra óptica*) queda redactado de la siguiente manera:

“Si las cajas son de material plástico, deberán cumplir la prueba de autoextinguibilidad y haber superado las pruebas de resistencia frente a líquidos y polvo de acuerdo a las normas UNE 20324 (Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)), donde el grado de protección exigido será IP30 para interior o IP54 para exterior. También, deberán haber superado la prueba de impacto de acuerdo a la norma UNE-EN 50102 (Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)), donde el grado de protección exigido será IK7 (interior o exterior).”

B. El segundo párrafo del punto 5.2.4.b (*Caja de segregación de cables de fibra óptica*) queda redactado de la siguiente manera:

“Las cajas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP30, en el caso de cajas de interior, e IP54 en el caso de cajas de exterior), grado de protección IK7 (interior o exterior), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a.”

C. El segundo párrafo del punto 5.2.4.c (*Roseta de fibra óptica*) queda redactado de la siguiente manera:

“Las rosetas deberán haber superado las mismas pruebas de frío, calor seco, ciclos de temperatura, humedad y niebla salina, de autoextinguibilidad, de resistencia frente a líquidos y polvo (grado de protección exigido será IP30), y de pruebas de carga estática, impacto, flexión, carga axial en cables, vibración, torsión y durabilidad, de la misma forma que se ha descrito en el apartado 5.2.4.a.”

Tercero. Nueva redacción del Anexo III del Reglamento ICT

El Anexo III del Reglamento ICT (*Especificaciones técnicas mínimas de las edificaciones en materia de telecomunicaciones*), queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Diseño y dimensionado de elementos para fibra óptica.

A. El punto 5.6.4 queda redactado de la siguiente manera:

“5.6.4. Registro principal para cables de fibra óptica.

El registro principal de cables de fibra óptica contará con el espacio suficiente para alojar el repartidor de conectores de entrada, que hará las veces de panel de conexión y el panel de conectores de salida. El espacio interior previsto para el registro principal óptico deberá ser suficiente para permitir la instalación de una cantidad de conectores de entrada que sea dos veces la cantidad de conectores de salida que se instalen en el punto de interconexión. A su vez, se deberá disponer de espacio suficiente para permitir la instalación de elementos de almacenamiento de la longitud sobrante de los latiguillos de interconexión.”

B. El apartado a) del punto 5.13 (*Registros de toma*) queda redactado de la siguiente manera:

“a) En cada una de las dos estancias principales: 2 registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV. En una de las estancias principales, preferiblemente el salón, 1 registro para toma de cable de fibra óptica.”

Dos. Flexibilización del uso del RITU

A. El apartado 4.5.3 (*Recinto único-RITU*) queda redactado de la siguiente manera:

“4.5.3 Recinto único (RITU):

Para el caso de edificios o conjuntos inmobiliarios de hasta tres alturas y planta baja y un máximo de dieciséis PAU (nota 1) y para conjuntos de viviendas unifamiliares (sin limitación en el nº de PAU), se establece la posibilidad de construir un único recinto de instalaciones de telecomunicación (RITU), que acumule la funcionalidad de los dos descritos anteriormente (RITI y RITS).

Para edificios o conjuntos inmobiliarios de entre 17 y 30 PAU se establece la posibilidad de construir un único recinto de instalaciones de telecomunicación ampliado (RITU-A), siempre que tenga una anchura accesible que sea el doble que la que correspondería a uno de los recintos a los que sustituye, manteniendo el resto de dimensiones, y que esté situado donde lo estaría cualquiera de ellos.

B. El apartado 5.5.1 (*Dimensiones*) queda redactado de la siguiente manera:

“5.5.1 Dimensiones de los RIT.

Los recintos de instalaciones de telecomunicación tendrán las dimensiones mínimas siguientes, y deberá ser accesible toda su anchura:

Nº de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 20	2.000	1.000	500
De 21 a 30	2.000	1.500	500
De 31 a 45	2.000	2.000	500
Más de 45	2.000	2.000	2.000

En el caso de RITU, las medidas mínimas serán:

Nº de PAU (nota 1)	Altura (mm)	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Hasta 5	1.000	500	300
De 6 a 16	2.000	1.000	300
De 17 a 30	2.000	1.500	400
Más de 30	2.000	2.000	2.000

En todo caso, las dimensiones de anchura y profundidad de los recintos podrán ser modificadas a criterio del proyectista, siempre que la superficie accesible se mantenga.”



Transports Metropolitans
de Barcelona

**Plec Normativa d'Instal·lacions
de Comunicacions en Cambres
Tècniques de TMB.**

Versió v1_15

Índex

Historial de Revisions	2
Objectius	3
Cambres Tècniques	4
Instal·lació d'Armaris de comunicacions	5
Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions	7
-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions	
-Equip de cablejat enrackat en armaris de comunicacions	
-Equip d'alimentació elèctrica enrackat en armaris de comunicacions	
Instal·lació de cablejat de fibra òptica	14
Instal·lació de cablejat de coure	19
Instal·lació de PCs en el Lloc Central Metro	32
Annexos	36
-Codi dependències	
-Numeració d'estacions	
-Etiquetatge Fibra òptica L9	

Historial de Revisions

[illegible]

Objectius.

Aquesta normativa afecta a tots els treballs d'instal·lació i connexionat de fibra òptica, coure, equips i armaris de comunicacions realitzats dins de les cambres tècniques de TMB.

En el document trobarem la normativa d'instal·lació de tots els equips que podem trobar dins de les cambres de comunicacions i auxiliars, així com la normativa d'etiquetatge i documentació de tots ells.

Aquest document es troba en continua ampliació, pel que ens assegurarem de disposar sempre de la seva última versió, cosa que veurem amb l'historial de Revisions.

Cambres Tècniques

Les cambres tècniques són un lloc crític pel correcte funcionament de TMB ja que en el seu interior es troben els equips que permeten el funcionament de les instal·lacions. En cap cas podrem utilitzar-les com a magatzem i sempre mantindrem el seu ordre i neteja en el seu interior.

Per aconseguir-ho, complirem amb aquestes normes bàsiques:

- No accedir sense autorització de qualsevol dels diferents departaments de Projectes i Manteniment de TMB.
- En cas de trobar algun desperfecte o anomalia al començar a treballar, avisar al responsable dels treballs.
- En cas de trobar aigua o calor excessiva avisar a l'operador d'estacions del CCM (Telf. 19numLínia93)
- No deixar cap mena de material ni eines emmagatzemades dins de la sala durant els treballs.
- Retirar tots els embalatges i el material sobrant un cop finalitzats els treballs.
- En cas de retirar algun equip o bateria no deixar-ho en la cambra.
- El terra de la cambra ha de quedar net després de finalitzar els treballs.
- No s'han de fer mecanitzats d'armaris i d'altres dins de la cambra.
- Tancar les portes dels armaris, dels equips i dels quadres elèctrics després de finalitzar els treballs.
- Al sortir, apagar els llums i assegurar-se de que la cambra quedi ben tancada.

Totes les portes de les Cambres Tècniques aniran etiquetades en la seva part frontal exterior, a la part superior esquerra. L'etiqueta serà d'alumini amb el text negre amb relleu, o en el seu defecte s'utilitzarà la etiqueta Brady M21-375-580-WT amb font 28 negreta.

Cambra

S'etiquetarà com **nnn-ddd** on:

nnn és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba la cambra.
ddd és el codi de la dependència on es troba la cambra.

Ex:	521-AX1	Correspon a la Cambra de Comunicacions Auxiliar 1 de Diagonal-5
	325-CCP	Correspon a la Cambra de Comunicacions Principal de Liceu
	ZF1-CCP	Correspon a la Cambra de Comunicacions Principal de Zona Franca 1

Instal·lació d'Armaris de comunicacions

Els armaris de comunicacions o racks seran del fabricant Rittal i els models seran el models que TMB determini en cada moment. Aquest model d'armari ja porta un equipament de sèrie tal com canalitzacions laterals per permetre el pas del cablejat, Powerbox, llum, i els accessoris que el model tingui definits per catàleg.

El model que s'utilitzarà el definirà TMB durant la instal·lació, i generalment serà un d'aquests:

ES8002206	TMB-8428C Armari de 800x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.
XES8002209	TMB-8428P Armari de 800x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes perforades.
ES8002208	TMB-6428C Armari de 600x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.
XES8002207	TMB-6426C Armari de 600x600 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.

Els armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal que continguin electrònica activa tindran la porta frontal i la posterior amb porta perforada. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.

Els armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal que no continguin electrònica (cablejat i Fibra òptica) tindran la porta frontal i la posterior amb porta cega. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.

Els armaris dins de les Cambres Auxiliars tindran la porta frontal i la posterior amb porta cega. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.

Pels armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal, el bombí de les dues portes de l'armari serà el bombí KABA del pla de numeració KABA 20 TY50099 corresponent als armaris de les cambres de comunicacions.

Pels armaris dins de qualsevol Cambra Auxiliar, el bombí de les dues portes de l'armari serà el bombí KABA del pla de numeració KABA 20 TY50099 corresponent als armaris de les cambres de comunicacions.

A l'armari de comunicacions definirem una porta frontal i una porta posterior. Anomenarem porta frontal a la porta que entrant a la dependència quedi més accessible, i serà la que portarà l'etiqueta identificativa del rack. En principi, tots els equips instal·lats en l'armari tindran la seva part frontal accessible des d'aquesta porta. L'armari haurà d'estar col·locat de tal forma que les dues portes es puguin obrir completament.

Per a les Cambres Tècniques on s'instal·li un armari de paret, aquest serà del fabricant Rittal, i segons les unitats d'alçada necessàries seleccionarem un model de dins d'aquesta llista, segons el que determini TMB.

DK 7709.735	Armari de paret amb 9 unitats d'alçada
DK 7715.735	Armari de paret amb 15 unitats d'alçada
DK 7721.735	Armari de paret amb 21 unitats d'alçada

L'etiqueta de la porta frontal de tots els tipus d'armari estarà feta amb l'etiqueta Brady M21-375-580-WT, amb font 28 negreta, ubicada en la part superior esquerra i la seva nomenclatura serà:

Rack

S'etiquetarà com **RK-nnn-ddd-rr** on:

- nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
- ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
- rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.

Ex: RK-521-AX1-01 Correspon a l'armari 1 de la cambra AX1 de Diagonal-5
RK-325-CCP-03 Correspon a l'armari 3 de la cambra CCP de Liceu
RK-ZF1-CCP-05 Correspon a l'armari 5 de la cambra CCP de Zona Franca 1

El Powerbox de l'armari de comunicacions es subministrarà complet amb vuit endolls més un magnetotèrmic que permeti tallar l'alimentació de tots ells. Aquest magnetotèrmic normalment serà de 10A corba C, però abans de la seva instal·lació es confirmarà amb TMB el seu amperatge, per tal de no provocar discrepàncies entre el Quadre Elèctric Principal, la línia elèctrica i el Powerbox. El Powerbox el trobarem a la part inferior de l'armari accessible des de la porta posterior. Aquest Powerbox s'etiquetarà amb el nom del circuit elèctric que l'alimenta i amb l'etiqueta normalitzada de "Risc Elèctric" en el seu frontal. En cas de que l'armari disposi de SAI de peatge, aquest SAI anirà a la part inferior de l'armari i el Powerbox en la part immediatament superior contigua al SAI.

En el cas de previsió que en l'armari de comunicacions hi hagin molts equips alimentats, es podrà col·locar un altre Powerbox en el mateix armari, alimentat de la mateixa línia elèctrica, o una regleta d'endolls fixada correctament en el lateral posterior de l'armari de forma que permeti el tancament de la porta i la instal·lació de nous equips. Aquesta regleta es connectarà a la sortida del tèrmic que es troba dins del Powerbox que s'amplia. La regleta sempre serà metàl·lica i mecanitzada per a permetre la seva correcta fixació a l'armari.

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions.

Tots els equips que s'instal·lin en un armari de comunicacions tindran la seva part davantera en el frontal de l'armari.

Tots els equips s'enrackaran utilitzant tots els sistemes de fixació que disposin per a tal efecte. La forma de fixació és l'estàndard per a guies de 19". A l'hora d'enrackar un equip s'haurà de vigilar d'utilitzar posicions "U" completes, i no utilitzar dos mitges "U" de forma que es perdés espai útil per altres equips.

Els equips aniran fixats a la guia amb tots els cargols disponibles en el frontal de l'equip, encara que es consideri que per pes es podria prescindir d'alguns. Aquests cargols seran M6, portaran arandela de plàstic per ajustar a l'equip i també s'utilitzarà la femella expansible corresponent, la que abans de fixar l'equip quedarà correctament subjecta en la guia de 19" del rack.

S'haurà de tenir en compte que un cop enrackat l'equip ha de permetre que la porta de l'armari de comunicacions es pugui tancar correctament. No s'admetrà cap equip enrackat de forma que ell o el seu cablejat associat no permeti el correcte tancament de l'armari.

El Powerbox tindrà la seva part davantera en la porta posterior de l'armari. Normalment anirà instal·lat en la part inferior.

El Powerbox portarà la etiqueta normalitzada de "Risc Elèctric" en el seu frontal.

Tots els equips que necessitin alimentació es connectaran al Powerbox o regleta elèctrica del seu armari. En cap cas es col·locarà un "ladrón" per alimentar l'equip, ni s'alimentarà de l'endoll d'enllumenat de l'armari, ni s'alimentarà de l'armari del costat. Tampoc es connectarà a bornes elèctriques.

Tots els equips aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura que es defineixi per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

Per a qualsevol tipus d'equip que s'instal·li, es desinstal·li o es modifiqui la seva posició, s'omplirà la següent fitxa amb totes les dades del nou equip/equips a instal·lar, indicant perfectament les seves unitats d'alçada i la posició en l'armari. En cas de moure algun equip existent, s'indicarà la seva posició inicial i la final.

Cornella 509-CCP		ARMARI Num.01	PDH
42			
41			
40			
39			
38			
37			
36			
35			
34			
33			
32			
31		PDH	
30			
29			
28			
27			
26			
25			
24			
23			
22			
21			
20			
19			
18			
17			
16			
15			
14			
13			
12			
11			
10			
9			
8			
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1			

Nom equip:	CMD8/SAP	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Marca/Model:	Teillabs C250	
Dades de la instal·lació:		
Armari:	1	
Posició origen de l'equip:	30	
Número de posicions ocupades:	4	
Fotografia del rack abans treballs:	DSCN0001.jpg	
Fotografia de l'equip instal·lat:	DSCN0002.jpg	
Connexions:	3 FO monomode a repartidor	
	7 Cable coure a borer PDH	
	2 Coaxial a Centralita Telefònica	
Empresa instal·ladora:		
Data instal·lació:	01/05/2011	
Comentaris instal·lació		
Dades de l'equip:		
Consum elèctric:	100 W	
Dissipació tèrmica:	100 BTU/h	
Datasheet (o fabricant/model):	PDH.pdf	
Descripció Equip:	Equip de comunicacions de PDH de l'estació	
Tensió alimentació:	2x230V	
Tipus endoll:	Shuko	
Comentaris Equip		

Es farà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto. El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambrArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:

Foto1_138CCP01_e01_v01_20120209.jpg

Estació 138

Cambr CCP

Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

Seguirem el criteri d'instal·lació general indicat anteriorment. Tots els equips òptics s'intentaran instal·lar en el mateix armari de comunicacions sempre que sigui possible.

En el cas de que només tinguem un repartidor òptic, aquest s'instal·larà en la part frontal superior de l'armari de comunicacions.

Sota de cada repartidor òptic col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips òptics segons quin siguin. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software d'Auditoria de Fibra Òptica de TMB.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Mòdul Empalms

S'etiquetarà com **ME-xxx-ddd-rr-nn** on:

- xxx** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul d'empalms.
- ddd** és el codi de la dependència on es troba el mòdul d'empalms.
- rr** és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
- nn** és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01.

Ex: ME-521-AX1-01-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
 ME-325-CCP-03-02 Correspon al segon mòdul d'empalms de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
 ME-ZF1-CCP-05-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 5 del CCP de ZF1.

Mòdul Repartidor

S'etiquetarà amb el format **MRkk-xxx-ddd-rr-nn** on:

- kk** és el número de ports màxim del repartidor.
- xxx** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul repartidor.
- ddd** és el codi de la dependència on es troba el mòdul repartidor.
- rr** és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
- nn** és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01, i el mateix independentment del número de boques del repartidor.

Ex: MR24-521-AX1-01-01 Correspon a un mòdul repartidor de 24 boques de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
 MR12-325-CCP-03-02 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
 MR12-ZF1-CCP-05-01 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 5 del CCP de ZF1.

-Equip de cablejat enrackat en armaris de comunicacions

Seguirem el criteri d'instal·lació general indicat anteriorment.

Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips de cablejat segons de quin es tracti. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software de gestió.

Sota de cada patch pannel col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar amb el seu port destí. S'han d'etiquetar tots els ports individualment amb el format **ddd#XX** on:

Port

ddd és el codi de la dependència destí del cablejat.

XX és l'armari destí del cablejat.

Port és el port dins de l'armari destí.

Ex: CPD#51 C0.2#1 C0.2#1 CPD#85 Correspon als diferents destins del cablejat a diferents sales.

CCP#51 (25-48)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	CPD#39	CPD#39	CPD#39	CO.2#1	CO.2#1	CO.2#1	CO.2#1	CO.2#1	CO.2#1	CPD#85	CPD#85	CPD#85	CPD#85	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2
	1	2	3	7	8	9	10	11	12	25	25	25	25	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patch pannel de cablejat d'enllaç de 25 parells

El repartidor de 25p sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. Els diferents patch panels que trobem en els dos extrems del mateix cable, tenen el mateix nom.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

Cada repartidor de 25p es codificarà amb el format **C25P-xxxxxyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.

yyy és el codi de la dependència d'origen.

vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.

www és el codi de la dependència de destí.

z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-521CCP521AX1-1 Correspon al primer patch panel o borner de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.

C25P-521CCP521AX1-2 Correspon al segon patch panel o borner de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.

Els parells es connectaran de la seqüent forma:

C25P-xxxxxyvvvwww-z																								Reservat DECT				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Nº fils	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	4	4	4	4	50p			

-Equip d'alimentació elèctrica enrackat en armaris de comunicacions

En les ampliacions elèctriques dels armaris de comunicacions s'haurà de tenir en compte l'estat en el que es troba l'actual alimentació.

Si partim d'un Powerbox existent, amb posicions lliures, cablejarem totes les posicions lliures i instal·larem un magnetotèrmic de l'amperatge i corba que TMB determini.

Si partim d'un carril DIN amb endolls i bornes i volem ampliar en un o dos endolls, els instal·larem en l'espai lliure del carril. En el cas de que no hagi espai lliure, o que vulguem ampliar en més endolls, haurem de substituir l'actual muntatge i instal·lar un Powerbox complet amb tots els endolls possibles més un magnetotèrmic que permeti tallar l'alimentació de tots ells. Aquest magnetotèrmic serà de 10A corba C (a determinar per TMB abans de la seva instal·lació).

Si partim d'un Powerbox existent, sense posicions lliures, instal·larem una regleta d'endolls fixada correctament en el lateral posterior de l'armari de forma que permeti el tancament de la porta i la instal·lació de nous equips. Aquesta regleta es connectarà a la sortida del tèrmic que es troba dins del Powerbox que s'amplia. La regleta sempre anirà connectada a les bornes internes del Powerbox, i mai endollada al mateix. La regleta sempre serà metàl·lica i mecanitzada per a permetre la seva correcta fixació a l'armari.

Tot això ho farem sempre d'acord amb el que indica el Reglament de Baixa Tensió.

La ubicació del tèrmic i els endolls en el Powerbox quedarà de la següent forma:

[illegible]

Instal·lació de cablejat de fibra òptica

Tots els tirantets de fibra òptica entre equips de diferents armaris aniran convenientment entubats per l'exterior dels armaris amb tub metàl·lic flexible d'acer galvanitzat amb funda plàstica (tipus Interflex Ondaplast o similar), de longitud suficient i amb racors terminadors als extrems del tub. Sempre es farà el recorregut per fora dels armaris, mai pel seu interior, encara que els armaris siguin contigus i no tinguin parets laterals. Aquest recorregut amb el tub es realitzarà per una canalització de rejiband o canal tipus Unex existent. Dins de l'armari el tirantet disposarà de cinta helicoidal durant tot el seu recorregut des de la finalització del coarrugat i fins l'equip destí. Aquest recorregut sempre serà per les safates laterals de l'armari i pels passafils dins de l'armari. Quan varies fibres comparteixin origen i destí, podran anar per dins del mateix tub. Si sobre els armaris es disposa d'una canalització exclusiva pel pas de la fibra òptica, separada de la resta de cablejat, no caldrà utilitzar el tub coarrugat, i a la sortida d'aquesta canal es col·locarà directament la cinta helicoidal.

Encara que el tipus de cable no aparegui en aquest document, aquest anirà etiquetat amb etiqueta Brady ref. M21-1250-427.

Segons el tipus de cable o tirantet de Fibra òptica, tindrem diferents formats d'etiqueta:

Tub coarrugat

Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-65X13-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al tub mitjançant una brida.

Cada tub es codificarà amb el format **#ArmariOrigen-#ArmariDestí** on:

ArmariOrigen és el número de l'armari origen del tub.

ArmariDestí és el número de l'armari destí del tub.

Ex: #15-#16 Correspon a un tub coarrugat que va de l'armari 15 al 16.

Cable de fibra òptica

Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-65X13-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al cable mitjançant una brida.

Cada cable principal es codificarà amb el format **Fnnnmm-xxxyyyvwww-z** on:

nnn és el número de fibres monomode del cable.

mm és el número de fibres multimode del cable.

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.

yyy és el codi de la dependència d'origen.

vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.

www és el codi de la dependència de destí.

z és un comptador numèric consecutiu per cada cable que fa el mateix recorregut, independentment del nombre de fibres que contingui el cable

Per definir quina és la dependència origen i quina és la dependència destí, normalment podrem definir com a origen el CCP, o també podrem definir com l'origen com la codificació mes baixa per ordre alfabètic. En cas d'estacions d'enllaç si que farem servir obligatòriament el criteri que l'origen és l'estació amb codificació mes baixa per ordre alfabètic.

Ex: F04800-521CCP522CCP-1 Correspon a un cable de 48 fibres monomode que va des de la CCP de l'estació 521 a la CCP de l'estació 522.
F00012-521CCP521AX1-1 Correspon a un cable de 12 fibres multimode que va des de la CCP de l'estació 521 a la cambra AX1 de la mateixa estació.
F09608-521CCP522CCP-2 Correspon a un cable de 96 fibres monomode i de 8 fibres multimode que va des de la CCP de l'estació 521 a la CCP de l'estació 522.
F09608-126CCP326CCP-1 Correspon a un cable de 96 fibres monomode i de 8 fibres multimode que fa l'enllaç entre les CCP de dues línies diferents.

Canalització dins de túnel

Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-103X15-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al tub mitjançant una brida.

Una canalització es codificarà amb el format **CA-xxx-yyy-zzTritub** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.

yyy és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.

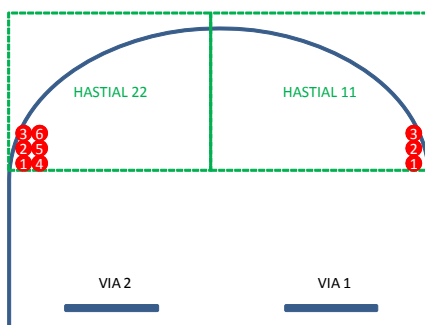
zz es un comptador. El criteri utilitzat és que la canalització més propera a l'hastial de Via1 porta el número 10, i aquest augmenta respecte s'allunya d'aquest punt, en increments de 10 unitats.

Tritub és el número del tub dins d'un tritub.

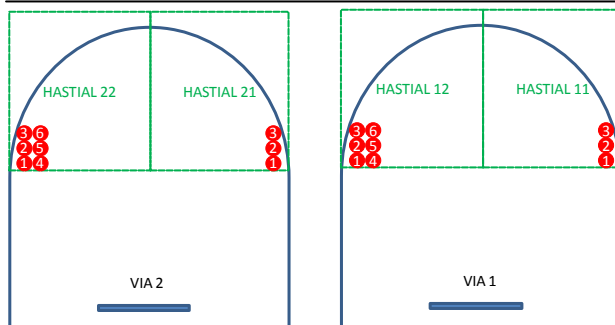
Ex: CA-517-518-101 Correspon al primer tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-102 Correspon al segon tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-103 Correspon al tercer tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-201 Correspon al primer tub d'un altre Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.

Per a la identificació dels tritubs utilitzarem els següents gràfics, en el que podem veure la numeració dels tributs i la dels hastials del túnel, segons es tracti de túnel únic o doble.

-Túnel únic



-Túnel doble



Tirantet òptic

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altres referències Brady de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurará en el temps.

Els tirantets s'etiquetaran en els dos extrems amb la mateixa etiqueta (veure annex per L9), que tindrà el format:

PortOrigen R+RackOrigen NumRepartidorOrigen PortDestí EquipDestí on:

PortOrigen és el port del mòdul repartidor d'origen.

RackOrigen és el rack on es troba el repartidor d'origen

NumRepartidorOrigen són les dos xifres finals nn de l'etiqueta MRxx-ddd-rr-nn del repartidor de Fibra on està connectat el tirantet.

PortDestí és el port de l'equip de destí.

EquipDestí és el sistema/servei/equip que transporta el tirantet.

Ex: 3 R02 01
 49 GB Correspon a un tirantet que surt del port 3 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 2 i que va fins al port 49 d'un Switch de Gigabit.

 15 R01 01
 50 PDH Correspon a un tirantet que surt del port 15 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 1 i que va fins al port 50 del PDH.

En cas de que el tirantet sigui bifibra i no es pugui etiquetar individualment, es seguirà el format:

PortOrigen1-PortOrigen2 R+RackOrigen NumRepartidorOrigen PortDestí1-PortDestí2 EquipDestí on:

PortOrigen1 és el primer port del mòdul repartidor d'origen.

PortOrigen2 és el segon port del mòdul repartidor d'origen.

RackOrigen és el rack on es troba el repartidor d'origen.

NumRepartidorOrigen són les dos xifres finals nn de l'etiqueta MRxx-ddd-rr-nn del repartidor de Fibra on està connectat el tirantet.

PortDestí1 és el primer port de l'equip de destí.

PortDestí2 és el segon port de l'equip de destí.

EquipDestí és el sistema/servei/equip que transporta el tirantet.

Ex: 3-4 R02 01
 49 GB Correspon a un tirantet que surt del port 3 i 4 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 2 i que va fins al port 49 (que és doble) d'un Switch de Gigabit.

 15-16 R01 01
 1-2 PDH Correspon a un tirantet que surt del port 15 i 16 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 1 i que va fins al port 1 i 2 del PDH.

Per a qualsevol tirantet de Fibra que s'instal·li, s'haurà d'omplir una taula com aquesta.

	Origen					Destí							
	Dependència	#Armari	Modul repartidor	Port	Id. Tirantet	Tipus fibra	Color	Longitud (m)	Dependència	#Armari	Equip	Port	Servei
Exemple	CCP	01	MR24-CCP-511-01-01	6	1 R01 01 49 SW	MM	Taronja	3	CCP	01	SWGB-511-CCP-01	49	Gigabit

Mòduls de fibra amb MPO en CPDs

Tots els patch mòduls MPO aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

La part esquerra del repartidor contenidor dels mòduls MPO s'etiquetarà el nom de la sala, del rack i un incremental amb el número del mòdul del repartidor per a cada armari del CPD.

El repartidor MPO s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerMòdul-ÚltimMòdul)

ddd és el codi de la dependència on es troba.

XX és el número de l'armari.

(PrimerMòdul-ÚltimMòdul) és el primer i últim mòdul que conté el repartidor.

Ex: CPD#87
 (1-3)

Cada mòdul de MPO s'identificarà amb el seu destí i el número dels ports que van a aquest destí pel mateix recorregut. Als armaris especials MoR també s'inclourà el número d'armari i el seu codi de MoR.

El mòduls MPO s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència destí del cablejat.

XX és l'armari destí del cablejat.

(PrimerPort-ÚltimPort) és el número de port òptic incremental pel mateix recorregut.

Ex: CPD#24MoR7 CPD#24MoR7 CPD#15
 (1-12) (13-24) (1-12)

CPD#87 (1-3)	CPD#24MoR7 (1-12)					CPD#24MoR7 (13-24)					CPD#15 (1-12)					

Instal·lació de Cablejat estructurat i de parells.

Totes les instal·lacions hauran de complir la norma TIA/EIA-568-B.

Tot el cablejat estructurat dins de l'armari ha de quedar convenientment col·locat a les safates laterals i als passafils habilitats a tal efecte.

Tots els tirantets de coure entre equips de diferents armaris aniran sempre per l'exterior dels armaris de comunicacions, sense necessitat d'anar entubats. Aquest recorregut es realitzarà per una canalització de Rejiband o de canal tipus Unex existent. En el cas de no existir aquesta canalització, s'haurà de realitzar per a poder fer l'estesa del tirantet. Mai podrem tenir un tirantet o cable que no estigui recolzat en una safata de comunicacions.

Sempre que es pugui s'evitarà estendre tirantets entre armaris i s'instal·larà en el seu lloc un repartidor de cablejat estructurat entre els dos extrems.

Tots els cables o tirantets que utilitzin el mateix recorregut i s'estenguin a mateixa vegada aniran convenientment agrupats formant un únic grup.

Per a la fixació dels tirantets a les canalitzacions, baixants o altres dins dels armaris de comunicacions no s'utilitzaran brides de nylon, si no que s'utilitzaran brides de velcro.

Per a la fixació dels cables a les canalitzacions exteriors dels armaris de comunicacions s'utilitzaran brides de nylon. Dins d'una cambra que es pugui considerar Node Principal o CPD utilitzarem sempre brides de velcro tant en l'interior com l'exterior dels armaris menys en el cas de cablejat de gran rigidesa o pes que requereixin de brides de nylon per fixar-los correctament.

Els tirantets han de tenir la longitud justa i necessària per arribar al destí sense necessitat de realitzar grans coques de cable. Sempre que es pugui s'utilitzaran tirantets realitzats en fàbrica, on els connectors dels extrems es troben perfectament fusionats amb una goma protectora. Com que aquests tirantets es fabriquen en diverses mides, mai tindrem problemes de no ajustar-nos a la longitud necessària del recorregut.

Encara que el tipus de cable no aparegui en aquest document, aquest anirà etiquetat amb etiqueta Brady ref. M21-1250-427.

Etiquetatge Cablejat estructurat fins a punt d'usuari.

En els dos extrems del cable s'haurà d'etiquetar l'origen del cable, més el port corresponent del patch panel.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el text en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altre tipus d'etiqueta de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurará en el temps.

S'etiquetarà com **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch panel origen del cable. Els patch panels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:	CCP-01	Cable provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
	CCP-02	Cable provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
	CCP-58	Cable provinent de la boca 58 del patch panel que es troba en la CCP.

GL5-05	Cable provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència L5.
AX1-08	Cable provinent de la boca 8 del patch panel que es troba en la AX1.

Etiquetatge punt d'usuari.

El punt d'usuari sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. En cas d'instal·lació en un patch pannel existent i que no disposi de la identificació compresa en aquesta normativa, s'identificarà també la boca del patch pannel amb la mateixa nomenclatura que el punt d'usuari. D'aquesta forma en els dos extrems disposarem de la mateixa etiqueta.

Tots els punts d'usuari aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

S'etiquetarà com **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:	CCP-01	Punt de dades provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
	CCP-02	Punt de dades provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
	GL5-05	Punt de dades provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència L5.
	AX1-08	Punt de dades provinent de la boca 8 del patch panel que es troba en la AX1.

Etiquetatge tirantets coure.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 14 negreta, i s'instal·laran en els dos extrems del tirantet. Si els tirantets tenen una etiqueta anterior, aquesta es retirarà i s'actualitzarà amb la nova. S'admetran altres referències Brady de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurará en el temps i el seu principi d'etiquetatge sigui el mateix.

L'etiqueta serà la mateixa en els dos extrems del tirantet.

Tirantet que connecta en switch.

S'etiquetarà com **SistemaPilaSwitch-PortXX** on:

Sistema	és l'etiqueta dels switch. Si porta més lletres apart de SW, es traurà SW i es deixarà la resta. Els tirantets dels switchs de la MPLS on connectem usuaris s'etiquetaran com a NGSW.
Pila	és la pila a la que pertany el switch (si només hi ha una pila aquesta serà la 1).
Switch	és el switch dins la pila de switch (si només hi ha un switch aquest serà el 1).
Port	és el número del port de switch.

Ex:	SW11-23	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 23 del switch genèric
	GB12-17	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 17 del segon switch de la Gigabit
	USR13-21	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 21 del tercer switch d'usuaris.
	NGSW11-01	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 1 del switch de la MPLS.

En els equips MPLS apilats diferenciarem el switch on es trobin a la columna Port Switch, de forma S/X, on S serà el switch i X serà el port. La columna Id Tirantet quedarà igual, indicant el número de la pila i el switch dins de la pila.

Si trobem un equip que connecta directament amb el switch sense passar pel cablejat estructurat, com per exemple el SAI o el Node Concentrador dins d'un armari auxiliar, omplirem només la part afectada de la taula.

Totes les boques dels switchs es troben desactivades i sense connectar. Per a poder utilitzar-les, primer s'haurà de demanar la seva activació, i és requisit indispensable enviar la taula amb tots els camps coneguts per a que ens assignin les IPs. Després, un cop assignades, s'haurà de tornar a enviar la taula completament complimentada.

Aquesta documentació també inclourà un full Excel amb el frontal de l'armari, amb tots els switchs i repartidors de cablejats dibuixats i amb la seva identificació.

Tirantet que connecta entre dos patch pannels.

S'etiquetarà com **#ArmariOrigen-PatchOrigen-PortOrigen**
#ArmariDestí-PatchDestí-PortDestí on:

#ArmariOrigen	és el nom de l'armari origen del tirantet
PatchOrigen	és el nom del patch pannel d'origen, en el cas que no numerin tots els ports seqüencialment, si no, aquest camp s'ometrà
PortOrigen	és el número del port d'origen
#ArmariDestí	és el nom de l'armari destí del tirantet
PatchDestí	és el nom del patch pannel de destí, en el cas que no numerin tots els ports seqüencialment, si no, aquest camp s'ometrà
PortDestí	és el número del port de destí

Ex: #315-22-10
#315-24-15 Correspon a un tirantet entre el STM3 patch 22 port 10 i el patch 24 port 15.

#85-106
#85-24 Correspon a un tirantet entre el CPD armari 85 port 106 i el port 24.

Tirantet que connecta Telefonia analògica.

S'etiquetarà com **V-Parell Central** on:

Parell central és el parell central de l'extensió de telefonia.

Ex: V-105 Correspon al parell central 105 de telefonia dins de la CCP
V-105 Correspon al parell central 105 de telefonia dins de la AX1
V-27 Correspon al parell central 27 de telefonia

En el cas que ens trobem amb un tirantet que connecta bornes Wago amb patch pannel, o patch pannel a patch pannel, la identificació del tirantet serà la mateixa que en la cambra de comunicacions principal i identificarà el parell central a l'origen. Per tant, a la mateixa estació podem trobar etiquetes repetides amb el mateix parell central a diferents dependències.

Tirantet que connecta Telefonia analògica a través de MediaGateway.

S'etiquetarà com **MGX-ModulPort** on:

X és el incremental de MediaGateway dins de la mateixa cambra de comunicacions.

Modul és el número del mòdul indicat en el frontal del MediaGateway en format d'una xifra. Veure el següent gràfic per l'etiquetatge dels mòduls.

Port és el número del port d'origen en format dues xifres.

Ex: MG1-116 Correspon al MediaGateway 1, mòdul 1, Port 16
 MG1-GD305 Correspon al MediaGateway 1, mòdul GD3, Port 5

En el cas que ens trobem amb un tirantet que connecta bornes Wago amb patch pannel, o patch pannel a patch pannel, la identificació del tirantet serà la mateixa que en la cambra de comunicacions principal i identificarà el parell central a l'origen, que en el cas dels MediaGateway serà el seu mòdul i port d'origen. Per tant, a la mateixa estació podem trobar etiquetes repetides amb el mateix nom a diferents dependències.

En el frontal del MediaGateway s'indicarà el número dels mòduls de la següent forma:



Les connexions que fan els tirantets també es documentaran en el full de l'auditoria de coure IP.

Tirantet que connecta amb una càmera de vídeo.

S'etiquetarà com **C-XX** on:

XX és el número de l'entrada de la videomatriu on es connecta la càmera. És el número real de càmera, no el codi VOLE.

Ex: C-23 Correspon la càmera 23 que connecta a l'entrada 23 de la videomatriu.

Etiquetatge cable coure de 25 parells.

Cada cable es codificarà amb el format **CuuP-xxxxyyyvvvwww-z** on:

uu és el número de parells del cable
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP128CCP-1 Correspon a un cable de 25 parells que va entre les cambres principals de l'estació 127 i 128

Etiquetatge cable 25p en repartidor cablejat estructurat.

Cada cable es codificarà amb el format **C25P-xxxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP127AX1-1 Correspon al cable de 25 parells que va entre la cambra principal de l'estació 127 a la seva cambra AX1.

Etiquetatge cable 25p en bornes Wago o qualsevol altre tipus de repartidor.

Cada cable es codificarà amb el format **C25P-xxxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP127AX1-2 Correspon al segon cable de 25 parells que va entre la cambra principal de l'estació 127 a la seva cambra AX1.

Taula de Cablejat Estructurat

Existeix una sola taula de cablejat estructurat on quedarà reflectida tota la informació de cablejat estructurat ja sigui per veu o dades o qualsevol altre element que faci servir aquest cablejat estructurat, així com el cablejat de reserva que s'hagi afegit a noves ubicacions tècniques per a futur us dels diferents elements.

La taula és com l'exemple següent:

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei/Sistema	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	1	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-01			CAT5e	RK-111-CCP-01	NA	QUIOSC	10.160.11.67	SD	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	2	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-02	15	CCL-31	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-31	RM (rj45-111-srp-111)	10.160.11.229	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	3	UP	1000/Full (auto)	160	NGSW11-03	8	CCL-24	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-24	PC-5608	10.160.11.164	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	4	UP	1000/Full (auto)	160	NGSW11-04	4	CCL-20	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-20	PC-4745	10.160.11.162	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	5	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-05	12	CCL-11	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-11	PC-5138	10.160.11.160	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	1				MG1-101	1	CCP-1	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-1	TELF(11101)		SELECT. V1	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	2				MG1-102	15	CCP-15	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-15	TELF(11102)		SELECT. V2	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	3				MG1-103	4	CCP-4	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-4	TELF(11171)		CCE	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	4				MG1-104	DIRECTE	NA	NA	NA	12	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	5				MG1-105	DIRECTE	NA	NA	NA	9	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	6				MG1-106	DIRECTE	NA	NA	NA	5	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	7				MG1-107	DIRECTE	NA	NA	NA	8	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP-02	8				MG1-108	DIRECTE	NA	NA	NA	13	C25P-111CCP111A X1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP-02	7				V-7	DIRECTE	NA	NA	NA	19	C25P-111CCP111A X1-1		NA	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP-02	8				V-8	DIRECTE	NA	NA	NA	20	C25P-111CCP111A X1-1		NA	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP-02	9				V-3	2	CCP-2	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-2	(11130)		CCP	NA
CCP	RK-111-CCP-04	EQUIP DE VIDEO	NA				C-10	21	CCP-21	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-21	VIDEO IP		VEST.1	NA
CCP	RK-111-CCP-04	EQUIP DE VIDEO	NA				C-11	15	CCP-15	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-15	VIDEO IP		VEST.0	NA

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei/Sistema	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	1	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	2	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	3	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	4	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	5	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	6	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	12				MG1-104	1	AX1-9	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-9	TELF(11130)		AX1	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	9				MG1-105	2	AX1-11	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-11	TELF(11131)		CBT	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	5				MG1-106	3	AX1-8	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-8	TELF(11132)		CT6	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	8				MG1-107	4	AX1-7	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-7	TELF(11133)		ES	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	13				MG1-108	5	AX1-5	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-5	TELF(11135)		SEC	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	19				V-7	11	AX1-1	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-1	TELF(11133)		ES	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111A X1-1	20				V-8	12	AX1-10	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-10	TELF(11135)		SEC	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	6	AX1-6	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-6	RESERVA		AX1	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	7	AX1-3	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-3	RESERVA		CBT	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	8	AX1-4	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-4	RESERVA		CT6	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	9	AX1-2	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-2	RESERVA		ES	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	10	AX1-12	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-12	RESERVA		SEC	NA

Aquesta taula està diferenciada en tres grups:

Origen, en aquest grup quedarà reflectida la informació de l'origen del cablejat estructurat, la sala tècnica d'on surt el cable, i la informació de l'equip que dona el servei. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- **Dependència**, és el nom de la sala tècnica on està l'equip que dona el servei. S'etiquetarà com **ddd-n** on
 - o **ddd** és el codi de la dependència on es troba la cambra
 - o **n** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 1.
- **Armari**, és l'armari (Rack) de comunicacions on està instal·lat l'equip. S'etiquetarà com **Rk-nnn-ddd-rr** on
 - o **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
 - o **ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
 - o **rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.
- **Equip**, és l'equip instal·lat a un armari de comunicacions que dona el servei. S'etiquetarà com **Sistema-nnn-ddd-rr** on
 - o **Sistema** és el nom de l'equip que dona el servei.
 - o **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba l'equip.
 - o **ddd** és el codi de la dependència on es troba l'equip.
 - o **rr** és un comptador seqüencial de cada sistema en cada dependència començant per 01.
- **Port Equip**, és cadascun dels ports dels diferents sistemes. S'etiquetarà com **r** on
 - o **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
- **Id. Tirantet**, és l'etiquetatge de cadascun dels tirantets que surten de cada equip. S'etiquetarà com **Sistemaxx-rr** on
 - o **Sistema** és el nom de l'equip que dona el servei.
 - o **xx**
- Les columnes **Link**, **Estat Enllaç (Mbps)** i **Vlan** són a omplir pel departament de xarxes.

Cablejat estructurat, en aquest grup es defineix les posicions, etiquetatges i ubicacions del cablejat estructurat. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- **Port Patch**, és la posició de la boca del patch pannel de camp d'on sortirà el cablejat estructurat del subsistema horitzontal cap a la roseta. S'etiquetarà com **r** on
 - o **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
 - o **DIRECTE** és quan el tirantet enllaça de forma directe diferents equips dins de la mateixa sala.
- **Etiqueta Port Patch**, és l'etiqueta de la posició de la boca del patch pannel de camp d'on sortirà el cablejat horitzontal. S'etiquetarà com **ddd-r** on
 - o **ddd** és el codi de la dependència on es troba el patch pannel.
 - o **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports del patch pannel de l'equip començant per 1.

- **Tipus de Cable**, aquest camp fa referència a la categoria del cable que surt del patch pannel en el cablejat estructurat. S'etiquetarà com **zzz** on
 - o **zzz** indicarà la categoria del cable instal·lat. CAT5e o CAT6 en funció del cable.
- **Armari**, és l'armari (Rack) de comunicacions on està instal·lat el patch pannel de camp. S'etiquetarà com **Rk-nnn-ddd-rr** on
 - o **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
 - o **ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
 - o **rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.

Destí, en aquest últim grup es defineix la nomenclatura de les rosetes, la ubicació tècnica del cablejat i el nom del servei/sistema que dona el cablejat estructurat. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- **Etiqueta Punt Usuari**, és l'etiqueta ubicada al punt final i/o roseta que es correspon amb l'etiqueta Port Patch de la sala tècnica origen del cable. S'etiquetarà com **ddd-r** on
 - o **ddd** és el codi de la dependència on es troba el patch pannel.
 - o **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports del patch pannel de l'equip començant per 1.

En el cas de cables directes o enllaços de 25 parells, és la boca del Patch pannel o el parell de bornes Wago que connecta el cable de 25 parells entre dos sales tècniques. S'etiquetarà com **r** on

- o **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
- **Servei/Sistema**, és l'etiqueta que indica el servei que dona el cablejat estructurat. S'etiquetarà com **hhh** que es correspondrà a la de **l'annex de dependències**.
 - o En el cas que sigui un enllaç del cable de 25 parells entre dues sales tècniques. S'etiquetarà com a **C25P-nnnddd-nnnfff-r** on
 - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el patch o bornes wago.
 - **ddd** és el codi de la dependència origen.
 - **fff** és el codi de la dependència final.
 - **r** és un comptador seqüencial començant per 1.
- **Dependència**, és el nom de la dependència tècnica on està ubicat el servei a connectar. S'etiquetarà com **xxxx-yyyy** que es correspondrà a la taula adjunta a l'annex d'aquest document amb el **Codis Ubicacions**.

- La columna **Adreça IP Equip**, és a omplir pel departament de xarxes.
- En aquelles columnes que no tenim prou informació s'ha d'etiquetar con NS.
- En aquelles columnes que no aplica la informació s'ha d'etiquetar con NA.

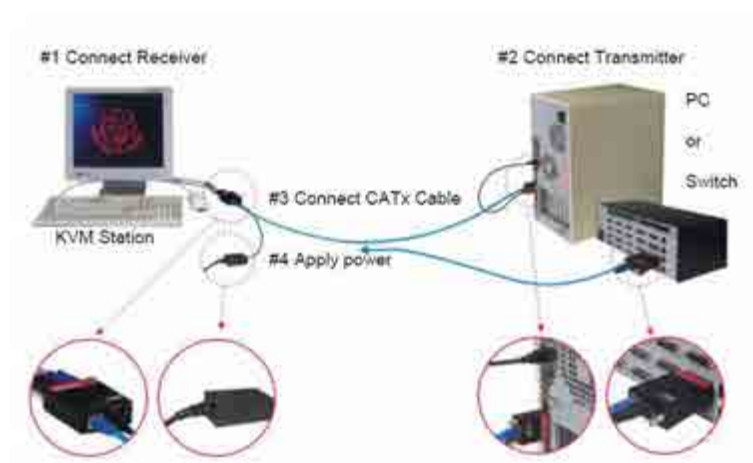
Instal·lació de PC en el Lloc Central de Metro

Tots els ordinadors que trobem instal·lats en les sales tècniques que donen suport al Centre de Control de Metro tenen separada la CPU del que és la pantalla, teclat i ratolí.

Per realitzar la unió entre PC i els seus elements externs s'utilitzen diferents tipus de aparells KVM per adaptar el senyal de VGA + teclat + ratolí mitjançant cablejat estructurat ethernet.

En general, aquests aparells consten d'un emissor i un receptor. El emissor estarà al costat de PC i el receptor al costat de la pantalla.

Diagrama general dels equips KVM:



Instal·lació de emissor KVM a PC:

- El PC està instal·lat en una safata d'un rack concret en una sala de equips Telecontrol. Aquest PC estarà alimentat de la UPS corresponent a cada telecomandament o servei corporatiu.
- El emissor ha d'estar ben subjectat a la sortida VGA.
- El emissor s'alimenta amb una entrada USB, sempre del mateix PC.
- No s'han de connectar els cables PS2. Únicament s'ha de connectar el cable USB
- Per regla general hi haurà dos tirantets, un que anirà al Switch corresponent i l'altre el del KVM que anirà a una posició de patch panel. S'etiquetarà segons indicacions.

Exemple d'instal·lació:



Instal·lació de receptor KVM i pantalla PC:

- La pantalla està instal·lada en un suport específic, i ben ajustada mecànicament a la taula CCM i estarà alimentada de la toma d'UPS corresponent.
- El receptor s'instal·la a la safata de darrera la taula que es basculant, amb velcro industrial de dues cares.
- S'alimenta amb font externa de la toma corresponent de UPS. La font externa s'instal·la al costat del seu receptor.
- Es connecten els cables de dades (tirantet ethernet), pantalla, teclat i ratolí, i es passen per la safata corresponent. El tirantet ethernet anirà fins el buck corresponent que centralitza el cablejat estructurat de la taula.

Exemples d'instal·lació:

Taula Centre Control TMB



Costat Pantalles



Costat Buck Taula



Safata basculant per instal·lar receptor KVM.



Etiquetatge dels tirantets:

Exemple d'etiquetatge. Cal que el contractista ompli la taula i retorni al responsable tècnic de TMB.

L'etiquetatge es realitzarà tal i com s'indica en l'apartat **Etiquetatge tirantets coure**.

PC's Corporatius de Línies Convencionals					CONNEXIÓ KVM's Pantalles Extensors USB				
COONEXIÓ a SWITCH									
PC	Armari STM5	Servei	Switch corporatiu SW-SGR-STM5-01 #504 Boca de SW	Etiqueta tirantet SW-PC (STM5)		Etiqueta tirantet KVM- Patch (STM5)	Posició Patch definitiva	Posició buck	Etiqueta tirantet a buck
5576	503-B7	Xarxa 1	SW01-01	503-B7/SW01-01	KVM M1	503-B7/504-10-03	504-10-03	B3/B4-01-03	TP-03

Etiqueta de tirantet a Buck, depenen del servei:

TP-03 Vol dir que es de teleprocés i que està a la posició 03 del buck de la taula

TP (teleprocés), TM (Telemando estacions), SI (sistema Vídeo) TF (telefonía), RA (Radio), TT (Telemando de Tràfic), TE (Telemando Energia).

La resta d'etiquetes que van en els tirantets dels armaris de PC's i armaris de patch panel identifica sempre l'origen i final. Exemple: 503-B7/504-10-03, llegenda: cable entre bandeja7 del armari 503 al armari 504, patch 10 i posició 3

Finalment la instal·lació d'un equip KVM ha de tenir una posta en servei i una configuració específica de l'equipament, amb tots els requeriments dels seus ajustos en cada cas. Finalment els paràmetres han de quedar guardats en el equip.

Tots els tirantets utilitzats en la instal·lació del KVM ha de ser de CAT6 S/FTP. Això és necessari pel seu correcte funcionament.

Annex. Codis Ubicacions.

Per a tots els dispositius de la xarxa de TMB, utilitzarem aquesta nomenclatura de dues paraules, en la que podrem definir qualsevol ubicació a TMB. Per a definir una ubicació seguirem el format **XXXX-YYYY** on:

[illegible]

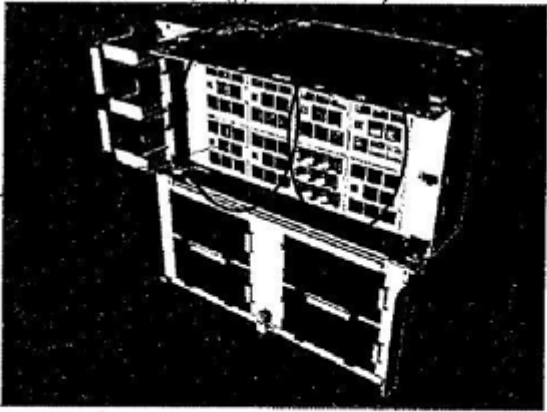
Annex. Numeració d'estacions.

Pel cas en el que el codi d'ubicació **XXX** és el número de l'estació, utilitzarem aquesta llista amb el número de totes les estacions de Metro.

LINEA 1	LINEA 4-LINEA 11	LINEA 9
111 Hospital de Bellvitge	413 La Pau	Macopou
112 Bellvitge	414 Besòs	930 La Sagrera
113 Av. Carrilet	415 Besòs Mar	931 Sagrera TAV
114 R. J. Oliveres	416 Maresme	932 Onze Setembre
115 Can Serra	417 Selva de Mar	933 Bon Pastor
116 Florida	418 Poblenou	940 Can Peixauet
117 Torrassa	419 Llacuna	941 Santa Rosa
118 St. Eulàlia	420 Bogatell	942 Fondo
119 Mercat Nou	421 Ciutadella	943 Església Major
120 Plaça Sants	422 Barceloneta	944 Singuerlin
121 Hostafrancs	423 Jaume I	945 Can Zam
122 Espanya	424 Urquinaona	
123 Rocafort	425 P. Gràcia	901 Aeroport T1
124 Urgell	426 Girona	902 Aeroport Terminal Càrrega
125 Universitat	427 Verdaguer	903 Aeroport T2
126 Catalunya	428 Joanic	904 Mas Blau
127 Urquinaona	429 Alfons X	905 Parc Nou
128 Arc Triomf	430 Guinardó Hospital de St. Pau	906 Cèntric
129 Marina	431 Maragall	907 El Prat Estació
130 Glòries	432 Lucmajor	908 La Ribera
131 Clot	433 Via Júlia	909 Les Moreres
132 Navas	434 Trinitat Nova	910 Mercabarna
133 Sagrera		911 Parc Logístic
134 Fabra i Puig	437 Casa de l'aigua	912 Fira
135 St. Andreu	438 Torre Baró	913 Europa Fira
136 Torras i Bages	439 Ciutat Meridiana	914 Can Tries Gornal
137 Trinitat Vella	440 Can Cuiàs	915 Torrassa
138 Baró de Viver		916 Collblanc
139 St. Coloma		917 Camp Nou
140 Fondo		918 Zona Universitària
LINEA 2	LINEA 5	LINEA 10
210 Paral·lel	509 Cornellà	934 Llefià
211 St. Antoni	510 Gavarra	935 La Salut
212 Universitat	511 St. Ildefons	936 Gorg
213 P. Gràcia	512 Can Boixeres	
214 Tetuan	513 Can Vidalet	959 Provençana
215 Monumental	514 Pubilla Cases	958 Ciutat de la Justícia
216 Sagrada Família	515 Collblanc	957 Foneria
217 Encants	516 Badal	956 Foc
218 Clot	517 Plaça Sants	955 Motors
219 Bac Roda	518 Sants Estació	954 Zona Franca Litoral
220 St. Martí	519 Entença	953 Zona Franca Port
221 La Pau	520 Hospital Clínic	952 Zona Franca Zol
222 Verneda	521 Diagonal	951 ZAL
223 Artigues	522 Verdaguer	
224 St. Roc	523 Sagrada Família	
225 Gorg	524 St. Pau Dos de Maig	
226 Pep Ventura	525 Camp de l'Arpa	
227 Badalona Pompeu Fabra	526 Sagrera	
LINEA 3		
314 Z. Universitària	527 Congrés	
315 Palau Reial	528 Maragall	
316 Maria Cristina	529 Virrei Amat	
317 Les Corts	530 Vilapicina	
318 Plaça Centre	531 Horta	
319 Sants Estació	532 Carmel	
320 Tarragona	533 El Coll La Teixonera	
321 Espanya	534 Vall d'Hebron	
322 Poble Sec		
323 Paral·lel		
324 Drassanes		
325 Liceu		
326 Catalunya		
327 P. Gràcia		
328 Diagonal		
329 Fontana		
330 Lesseps		
331 Vallcarca		
332 Penitents		
333 Vall d'Hebron		
334 Montbau		
335 Mundet		
336 Vall d'Ara		
337 Canyelles		
338 Roquetes		
339 Trinitat Nova		

Annex. Etiquetatge Fibra òptica L9.

Es seguirà la mateixa normativa que a la resta de TMB, però amb una nomenclatura especial que ve descrita a la següent taula:

Etiquetado	
Subsistema Troncal: FIBRA	
Cable: FO SM 128 – Estación Origen – Estación final FO SM 128 – FND – CPX FO SM 32 – Estación Origen – Estación final FO SM 32 – SGL – EGM	Tubos: Núm. tubo – Estación Origen – Estación final <i>conector</i> 4 – PCE – CPX <i>Tubo IN 122 OUT</i>
Repartidores: XNF– Núm. Estación – SM128 XNF-943-SM128-01 XNF– Núm. Estación – SM32 XNF-943-SM32-01	
Latiguillos: XNF– Repartidor– puerto origen <i>full duplex</i> Repartidor– puerto destino XNF SM128-01-15-16 SM32-01-9.10 <i>fibra</i>	

Annex. Dependències.

TPV	Dades	Terminal Venda en CIAC
DAX	Dades	Distribuidora
PARX	Dades	Porta validadora
PNC	Dades	Node concentrador
MX	Dades	Moxa concentrador Peatge
SAI	Dades	SAI
PC-XXXX	Dades	PC Genèric
PID-XXXX	Dades	PC Renting Idgrup
MAC-XXXX	Dades	PC Macintosh
PDA-XXXX	Dades	Base PDA
COE	Dades	Transceiver Òptic-IP
SCN	Dades	Escanner
IMP-XXX	Dades	Impressora
PJT	Dades	Projector
VID	Dades	Càmera Video IP
VIDVG	Dades	Videograbador
PDM	Dades	Perifèric de megafonia
ADM	Dades	Amplificador de megafonia
VOIP	Dades	Telefonia IP
MGX-XX	Dades	MediaGateway VoIP
BBX-XX	Dades	Blue/Black-Box Grabadora IP
DECT	Dades	Antena DECT IP
MTV	Dades	MouTV
MIR	Dades	Miralín
ES	Dades	Enclavaments
CF	Dades	Caixa Forta
CAT	Dades	Control Accesos
PAC	Dades	Portes d'accès
DAV	Dades	Davantis
OV	Dades	Object Video
TPA	Dades	Tancament Portes Andana
STC	Dades	Manteniment de STC
RM	Dades	Rellotge Marcatge
WIFI	Dades	Antena WIFI
INT	Veu	Interfon
TELF	Veu	Telèfon Genèric
FAX	Veu	Fax
DECT	Veu	Antena DECT

LLISTAT D'EQUIPAMENT

LÍNIA	ID	ESTACIÓ	SALA/UBICACIÓ	HOSTNAME	REF.	XASSÍS/PORT	SERIAL
L4	423	Jaume I	AX1	NGSW-423-AX1-01	WS-C2960X-48LPS-L	XASSÍS	FOC192053EQ
L4	423	Jaume I	AX1	NGSW-423-AX1-01	GLC-SX-MM	Gi 1/1	FNS0930C1AH
L4	423	Jaume I	AX1	NGSW-423-AX1-01	GLC-SX-MM	Gi 1/2	FNS1028H4ZA
L4	423	Jaume I	CCP	NGA-423-CCP-01	GLC-SX-MM	Gi 0/2	FNS1009Q9WX
L4	423	Jaume I	CCP	NGA-423-CCP-02	GLC-SX-MM	Gi 0/2	FNS1028K16Y

LLISTAT DE CONNEXIONS

		ORIGEN			
DESCRIPCIÓ CON.	FUETÓ	RACK	REPARTIDOR FO/PORT	EQUIP ORIGEN	PORT
AX1-NGSW	FO MM	RACK-1	MR24-423-AX1-01-01/1-2	NGSW-423-AX1-01	Gi 0/49
AX1-NGSW	FO MM	RACK-1	MR24-423-AX1-01-01/3-4	NGSW-423-AX1-01	Gi 0/50
		DESTÍ			
DESCRIPCIÓ CON.	FUETÓ	RACK	REPARTIDOR FO/PORT	EQUIP DESTÍ	PORT
CCP-NGA01	FO MM	RACK-1	MR12-423-CCP-01-04/1-2	NGA-423-CCP-01	Gi 0/2
CCP-NGA02	FO MM	RACK-4	MR12-423-CCP-01-04/3-4	NGA-423-CCP-02	Gi 0/2

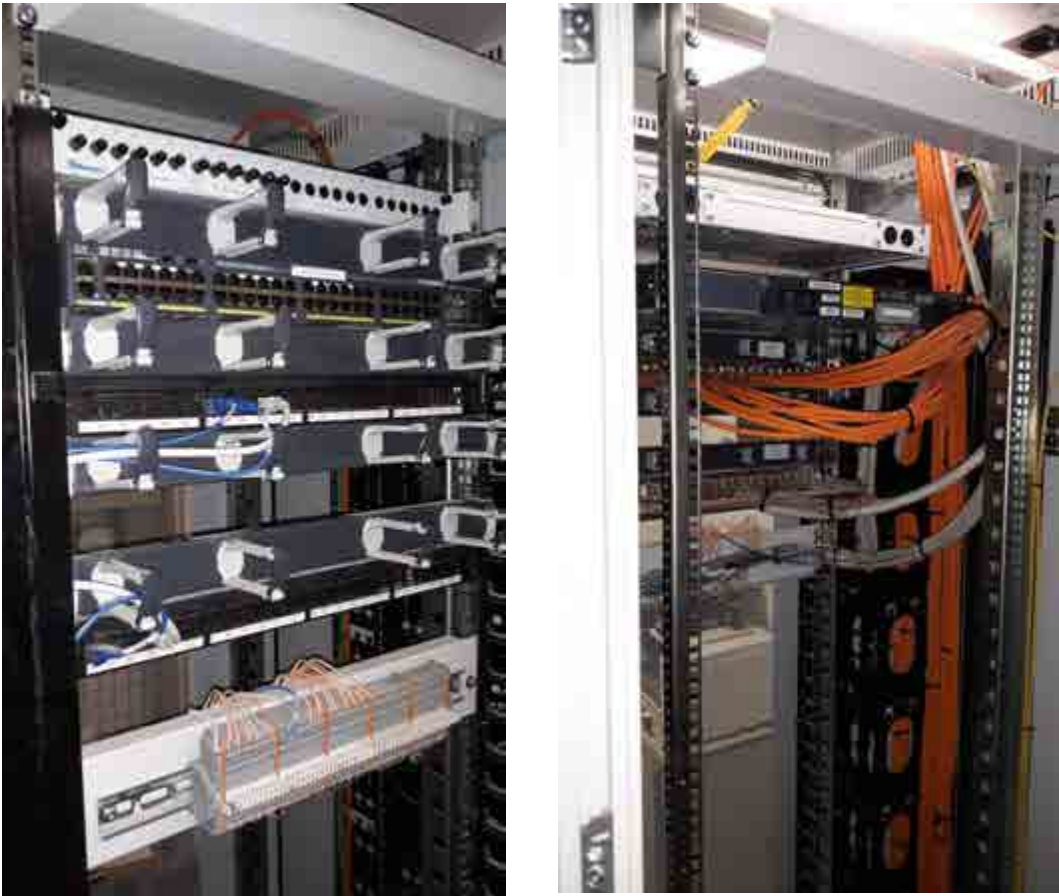
UBICACIÓ SALA



LAYOUT RACK INSTAL·LACIÓ

42	
41	
40	
39	
38	Switch
37	
36	
35	
34	
33	
32	
31	
30	
29	
28	
27	
26	
25	
24	
23	
22	
21	
20	
19	
18	
17	
16	
15	
14	
13	
12	
11	
10	
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	Pow erbox (trasera)
1	

FOTOGRAFIES INSTAL·LACIÓ FINALITZADES



OBSERVACIONS INSTAL·LACIÓ

Cambra AX1 dins de la CGE

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Switch	Port Switch	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						41	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-41	CAM 1			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						42	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-42	CAM 4			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						43	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-43	CAM 5			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						44	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-44	CAM 6			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						45	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-45	CAM 7			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						46	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-46	CAM 8			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						47	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-47	CAM 9			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						48	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-48	CAM 10			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						49	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-49	CAM 11			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						50	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-50	CAM 20			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						51	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-51	BT 1			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						52	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-52	BT 2			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						53	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-53	BT 3			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						54	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-54	BT 4			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						55	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-55	BT 5			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						56	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-56	BT 6			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						57	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-57	CT			
CCP	RK-422-CCP-01	NGSW-422-CCP-01						58	CCP 41-64	CAT 7	RK-422-CCP-01	CCP-58	SECCIONADORES			

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Switch	Port Switch	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
AX1	RK-422-AX1-01	NGSW-422-AX1-01						25	AX1 25-48	CAT 7	RK-422-AX1-01	AX1-25	PUPITRE			
AX1	RK-422-AX1-01	NGSW-422-AX1-01						26	AX1 25-48	CAT 7	RK-422-AX1-01	AX1-26	CI			
AX1	RK-422-AX1-01	NGSW-422-AX1-01						27	AX1 25-48	CAT 7	RK-422-AX1-01	AX1-27	BOOK			
AX1	RK-422-AX1-01	NGSW-422-AX1-01						28	AX1 25-48	CAT 7	RK-422-AX1-01	AX1-28	WIFI			
AX1	RK-422-AX1-01	NGSW-422-AX1-01						29	AX1 25-48	CAT 7	RK-422-AX1-01	AX1-29	CAM 21			



Transports Metropolitans
de Barcelona

Plec condicions instal.lació fibra òptica a TMB

INDEX

1	OBJECTIU	3
2	ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I DE MONTATJE DE REPARTIDORS ÒPTICS A TMB	3
2.1	Especificacions tècniques repartidors òptics troncsals	3
2.1.1	Mòdul de segregació	3
2.1.2	Mòdul de soldadures	4
2.1.3	Mòdul de connexions o patch-panel	6
2.1.4	Instal·lació de repartidors	6
2.1.5	Realització d'una soldadura mitjançant fusió	9
2.1.6	Certificació d'un enllaç de fibra òptica	10
2.2	Especificacions tècniques repartidors òptics CAX	10
2.3	Especificacions tècniques repartidors òptics AR	12
2.4	Etiquetatge de repartidors	13
2.5	Característiques dels cables troncsals standards a TMB	14
2.5.1	Especificacions tècniques de la fibra monomode	14
2.6	Característiques dels cables de fibra OM3 a cambres auxiliars	19
2.6.1	Cable de OM3 fibra	19
2.7	Format de documentació a presentar en instal·lacions de nous cables de fibra	20

1 OBJECTIU

En aquest plec es recullen els criteris d'instal·lació de tots els elements de fibra òptica a qualsevol àmbit de la xarxa de FMB I COTXERES DE TB.

El document descriu característiques dels cables de fibra a instal·lar segons les diferents dependències i serveis que donen, a més de recollir quins tipus de repartidors i també etiquetatges dels mateixos, a més dels diferents criteris d'instal·lació dels mateixos.

2 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES I DE MONTATJE DE REPARTIDORS ÒPTICS A TMB

2.1 Especificacions tècniques repartidors òptics troncal

El repartidor de fibra òptica és l'element, dins la cambra de comunicacions on es realitzen totes les actuacions sobre els cables de fibra òptica del túnel i d'estació. Aquestes actuacions tant poden ser aquelles que proporcionen continuïtat a un enllaç de fibra òptica (soldadura d'una fibra òptica d'un cable amb una altra fibra òptica d'un altre cable), com aquelles que proporcionen connectivitat a una certa fibra òptica per tal de que un equip electrònic es pugui connectar a la xarxa física de fibra òptica.

Cal remarcar en aquest punt, com a instal·lació a l'interior dels racks de comunicacions, que tots els repartidors òptics s'intentaran instal·lar en el mateix armari de comunicacions sempre que sigui possible.

En el cas de que només tinguem un repartidor òptic, aquest s'instal·larà en la part frontal superior de l'armari de comunicacions.

Sota de cada repartidor òptic col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirants quedin organitzats correctament.

El repartidor està format per tres parts ben diferenciades: el mòdul de segregació, el mòdul de soldadures i el mòdul de connexions o patch-panel. La interconnexió entre els tres mòduls es farà amb tubulars corrugats amb ànima metàl·lica i elements premsaestopes en les sortides i entrades dels mòduls.

2.1.1 Mòdul de segregació

Es l'element on en el seu interior s'elimina la coberta de polietilè d'1 mm de gruix i s'extreuen els tubs portafibres.

Mecànicament és una caixa metàl·lica estanca, d'acer galvanitzat en calent o acer inoxidable, preparada per a la seva instal·lació en l'interior d'un armari de

comunicacions (bastidor de 19") i ocupant un espai màxim de 2 unitats d'alçada. Aquesta caixa ha de ser extraïble per facilitar la manipulació.

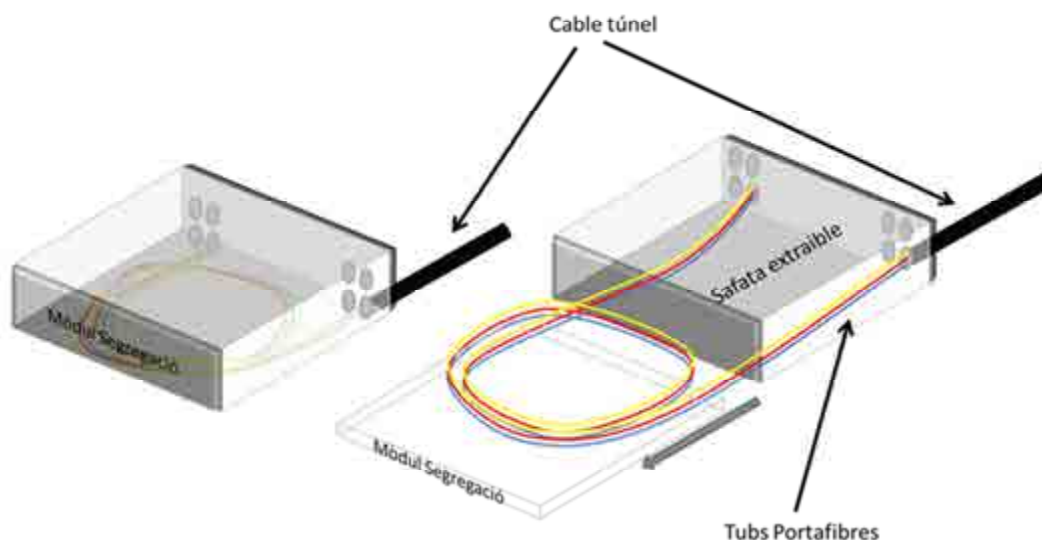
El frontal de la caixa serà una tapa cega, serigrafiada amb la llegenda "mòdul de segregació del cable procedent de 'xxx' ", on 'xxx' serà el número d'estació origen.

En la seva part posterior disposa de, com a mínim, tres elements premsaestopes de forma que, amb tub corrugat metàl·lic, serà per on s'instal·laran els tubs portafibres cap al mòdul de soldadures. En cap cas els tubs portafibres no han de quedar vistos ni accessibles, com no sigui per tasques de manteniment i/o ampliacions.

En la part posterior, el cable entrarà dins el mòdul de segregació amb la seva coberta negra de polietilè. L'entrada es realitzarà amb element premsaestopes i es fixarà mitjançant brides a la part interior. Una vegada dins, s'eliminarà la coberta de polietilè.

Dins aquest mòdul es netejaran la totalitat dels tubs portafibres del gel hidròfug, independentment que siguin tubs que després hagin d'anar al mòdul de soldadures o siguin tubs que s'hagin de quedar com a reserva en el mòdul de segregació. La longitud mínima dels tubs que ha de quedar dins el mòdul de segregació és de 5 metres.

En l'interior els tubs que no s'hagin de dirigir al mòdul de soldadures, quedaran en coca dins el mòdul de segregació, de forma que els radis de curvatura siguin el més grans possible.



Esquema mòdul segregació.

2.1.2 Mòdul de soldadures

És l'element on es realitzen la totalitat de les soldadures, tant les necessàries per donar continuïtat a l'enllaç (connexió amb un altre cable), com aquelles que

serveixen per donar connectivitat cap a l'exterior de les fibres del cable mitjançant els pig-tails corresponents.

El mòdul de soldadures és mecànicament una caixa metàl·lica estanca, d'acer galvanitzat en calent o acer inoxidable, preparada per a la seva instal·lació en l'interior d'un armari de comunicacions (bastidor de 19") i ocupant un espai inferior o igual a 2 unitats d'alçada (UA).

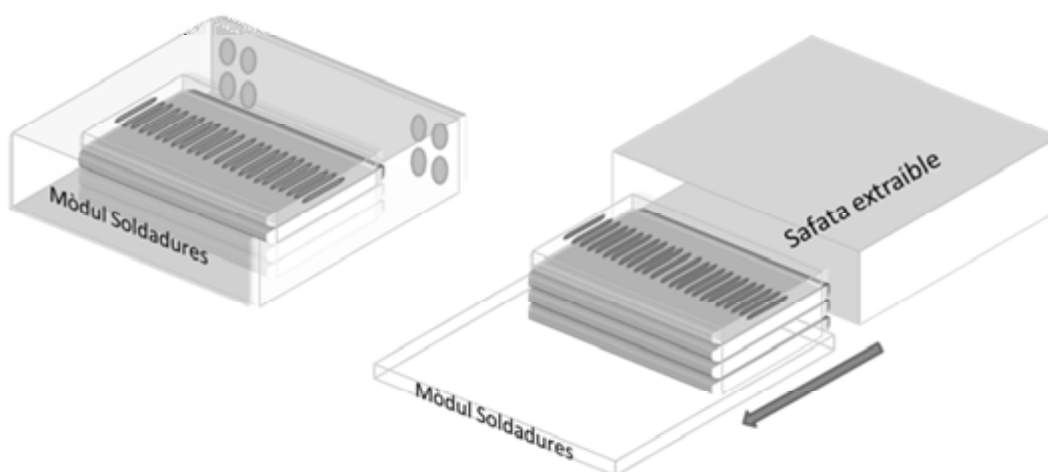
El frontal de la caixa serà una tapa cega, etiquetada segons s'indica en l'apartat 2.1.4 on s'explica el detall de l'etiquetatge.

En la part posterior del mòdul de soldadures hi haurà com a mínim 6 elements premsaestopes, que mitjançant tub corrugat metàl·lic, permetran tant l'entrada dels tubs portafibres al seu interior com la sortida dels pigtails monofibra que aniran al mòdul de connexionat, al mòdul de fusions d'un altre cable protegits amb corrugat o a una altra safata de fusions del mateix mòdul deixant marge de longitud per poder realitzar una correcta manipulació de les safates.

El mòdul disposarà, al seu interior, d'un màxim de 4 safates de 24 soldadures cada safata. Això permetrà la soldadura de la totalitat de les fibres que hagin de connectar-se a l'exterior mitjançant pigtails i de les soldadures de continuïtat. Aquestes safates hauran de ser extraïbles per facilitar la manipulació.

En cas que fos instal·lat un cable que superés la capacitat del mòdul de soldadures, s'instal·larà un altre mòdul addicional de 2 safates i 48 fusions més, amb una unitat d'alçada, o un altre mòdul de 2 unitats d'alçada, amb capacitat per a 96 fusions. **Ni en el cas més desfavorable, l'accés a qualsevol safata de fusió d'un mateix cable implicarà la manipulació de més de 4 safates.**

Les soldadures romandran etiquetades i ordenades en les seves safates de manera inequívoca, amb la identificació que s'indiqui en el moment d'efectuar les obres.



Esquema mòdul soldadures

2.1.3 Mòdul de connexions o patch-panel

És l'element on es realitzen les connexions del cable multifibra cap a l'exterior, permetent que els equips de comunicacions puguin connectar-se a la fibra òptica.

Les característiques del mòdul de connexions o patch-panel han d'estar adaptats al tipus d'adaptador femella – femella FC/PC (per fibres òptiques monomode).

Físicament, està format per una caixa metàl·lica estanca preparada per a la seva instal·lació en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19").

El dimensionament unitari d'aquests mòduls serà:

- Mòdul per adaptadors femella – femella FC/PC: 24 posicions i 1 unitat d'alçada..

La quantitat a subministrar i instal·lar dependrà de la topologia de la fibra òptica i es presenta en els amidaments corresponents i serà verificat sota replanteig.

Tots els punts de connexió dels patch-panels aniran serigrafiats numèricament de forma consecutiva, de forma que una connexió quedi identificada d'una forma unívoca.

Els mòduls de connexions permetran l'entrada dels pig-tails per la seva part posterior, mitjançant junta d'estanqueïtat o elements premsaestopes amb tubulars corrugades metàl·liques, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

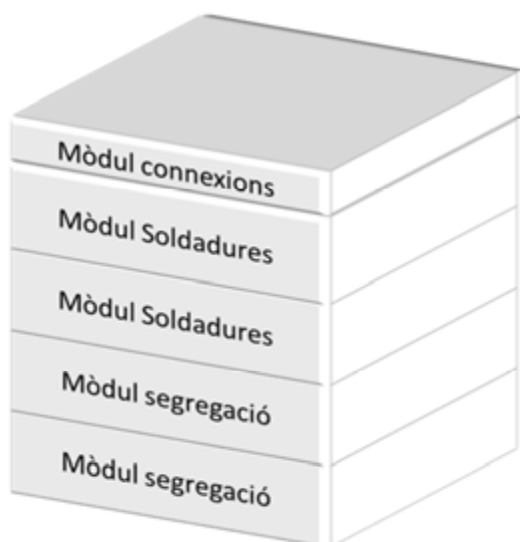
2.1.4 Instal·lació de repartidors

El repartidor òptic, format pels mòduls de segregació, soldadura i connexions, es troba definit, com a material, en l'apartat corresponent de definició de materials.

Tots tres elements, mòdul de segregació, soldadures i connexions, s'instal·laran a l'interior de l'armari de comunicacions amb bastidors de 19".

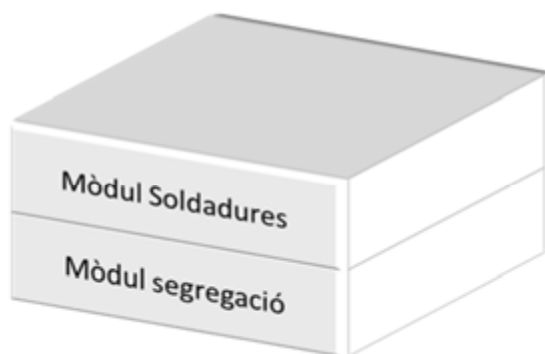
Dins l'armari, els mòduls de segregació s'instal·laràn en la part inferior, els mòduls de soldadures s'instal·laràn a sobre i finalment en la part superior s'instal·laran els mòduls de connexionat del tipus FC/PC.

En cables de fibra troncal instal·lats al llarg de cada línia, es finalitzarà cada punta procedent d'estacions contigües en un mòdul de segregació. Per aquest cas, s'instal·laràn dos mòduls de soldadures, dedicant cada safata al tub del mateix color de cada una de les puntes, compartint aquests la mateixa safata de fusions.



Mòduls per a cable de fibra troncal en continuïtat

En altres casos, com correspondències i arribades a operatives, la punta de cable finalitzarà en un mòdul de segregació i portarà associat a la part superior un mòdul de soldadures, de forma que no calgui realitzar manipulacions d'elements de cables no implicats en tasques de creació de nous enllaços ni de treballs de manteniment.



Mòduls per a cable de correspondència

El cable de fibra s'introduirà dintre l'armari retirant la coberta externa i la d'acer i es deixaràn 6 mts. de marge abans d'introduir-lo a la caixa de segregació on es pelarà i netejarà la resta. Dintre de la caixa de segregació es deixaràn 5 mts. de longitud de tubs portafibres, preparats per portar al mòdul de soldadures amb corrugat per la part de darrera de les caixes. Un cop introduït el tub dintre de cada safata de soldadures, s'ha de pelar, deixant un longitud de fibra nua

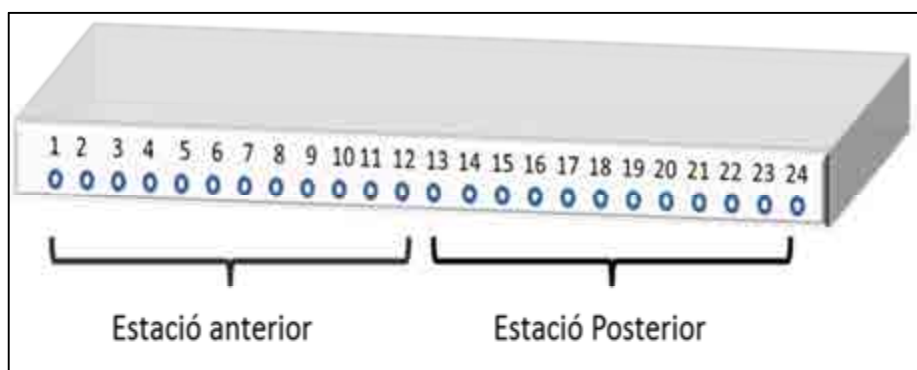
d'aproximadament 1,20 mts, permetent donar dues voltes dintre de safata abans d'arribar a la posició del termoretràctil.

Els pig-tails que connecten el mòdul de soldadures amb el mòdul de connexions s'instal·laran per la part posterior dels mateixos, ubicats a l'interior d'una o varies tubulars corrugades metàl·liques de protecció.

Tots els pig-tails aniran etiquetats, en tots dos extrems, amb una doble informació: el tub i la fibra amb la que queden soldats i el punt del mòdul de connexions on es connecten.

Aquests pig-tails estan formats per cables de fibra òptica monofibra, amb un extrem un preparat per a soldadura de fusió amb la fibra corresponent del cable de monofibra i l'altre extrem amb el connector.

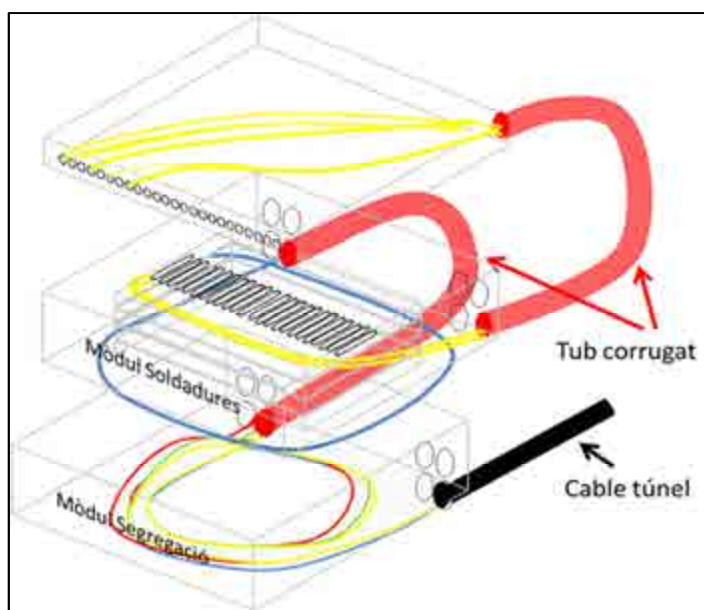
En el mòdul de connexions s'instal·laran inicialment 12 adaptadors passamurs femella-femella del tipus FC/PC, fusionats a la safata corresponent al tub 5, amb la següent distribució.



- Connectors 1 a 6 fusionat en safata amb les 6 primeres fibres del tub 5 cap a l'estació anterior.
- Connectors 13 a 18 fusionat en safata amb les 6 primeres fibres del tub 5 cap a l'estació posterior.
- Es deixaràn 4 pig-tails més en punta al mateix mòdul de soldadures, preparats per posteriors connexions. L'extrem a mòdul de connexions es deixa a l'interior.
- Es deixaràn 8 pig-tails més en el mòdul de soldadures corresponent als tubs 1 a 4. L'extrem a mòdul de connexions es deixa a l'interior.

Els adaptadors que quedin sense connectar per la seva part interior i/o exterior amb pig-tail o tirantet, quedaran tapats amb un tap de goma que ajusti perfectament sobre l'adaptador, per evitar l'entrada de pols.

En cas d'enllaços cap a altres cables en altres caixes de segregació, es connectaràn amb pigtails entre els dos mòduls de soldadures, protegits amb corrugat, en tot el seu recorregut.



Esquema d'interconnexions entre mòdul

En tots els casos els tubs corrugats que es farà servir han de tenir diàmetre mínim de 20 mm. En Cap cas el diàmetre del tub ha de ser inferior a l'obertura dels mòduls.

Qualsevol canvi o modificació dels criteris d'instal·lació aquí esmentats s'haurà de validar pel Servei de Infraestructura Tecnològica i Instal·lacions.

2.1.5 Realització d'una soldadura mitjançant fusió

La unió entre les fibres òptiques del cable multifibra i els pig-tails que connecta amb el mòdul de connexionat, es farà sempre mitjançant la tècnica de fusió per arc, protegida per un maneguet termorretràctil, i col·locada al compartiment corresponent dins del mòdul de soldadures, en l'interior de les safates de soldadures.

Les soldadures es faran amb una màquina totalment automàtica, que verifiqui l'alineació de les fibres en els tres eixos espacials (X,Y,Z) prèviament a la realització de la soldadura.

La següent taula de valors presenta el resultat d'atenuació per a les soldadures de cada un dels tipus de fibra:

Tipus de fibra	Unitats	Valor màxim	Tipus de connector
Monomode	dB	0.10	FC/PC

En cas de no aconseguir-se els valors anteriorment especificats s'haurà de refer la soldadura.

L'empalmament a fusió quedarà etiquetat amb una doble identificació que correspondrà al tub i fibra de cada una de les dues fibres que uneix.

En la connexió dels pig-tails i tirantets de fibra òptica monofibra al mòdul de connexionat, no es permetrà una atenuació superior a 0,5 dB entre fusions i connectors.

2.1.6 Certificació d'un enllaç de fibra òptica

Tots els enllaços de fibra òptica han de quedar certificats, entenent per enllaç de fibra òptica el camí que ha de seguir el senyal òptic des de un punt de connexió determinat fins a l'altre extrem de la fibra (estigui o no connectoritzat), inclosos tots els elements intermedis (pig-tails, tirantets, etc.) i les possibles soldadures que s'hagin efectuat.

La certificació s'efectuarà mitjançant una mesura de potència i dues reflectometries (una des de cada extrem). Totes les mesures es faran en 2^a i 3^a finestra, per a fibres monomode. Es farà servir per realitzar aquestes mesures bobina de llençament i bobina de recollida.

De cada reflectometria efectuada s'entregarà la gràfica de la pròpia reflectometria i la taula d'events generada per l'equip. També s'haurà de realitzar una taula, indicant distàncies totals i atenuacions de cada una de les fibres connectoritzades.

2.2 Especificacions tècniques repartidors òptics CAX

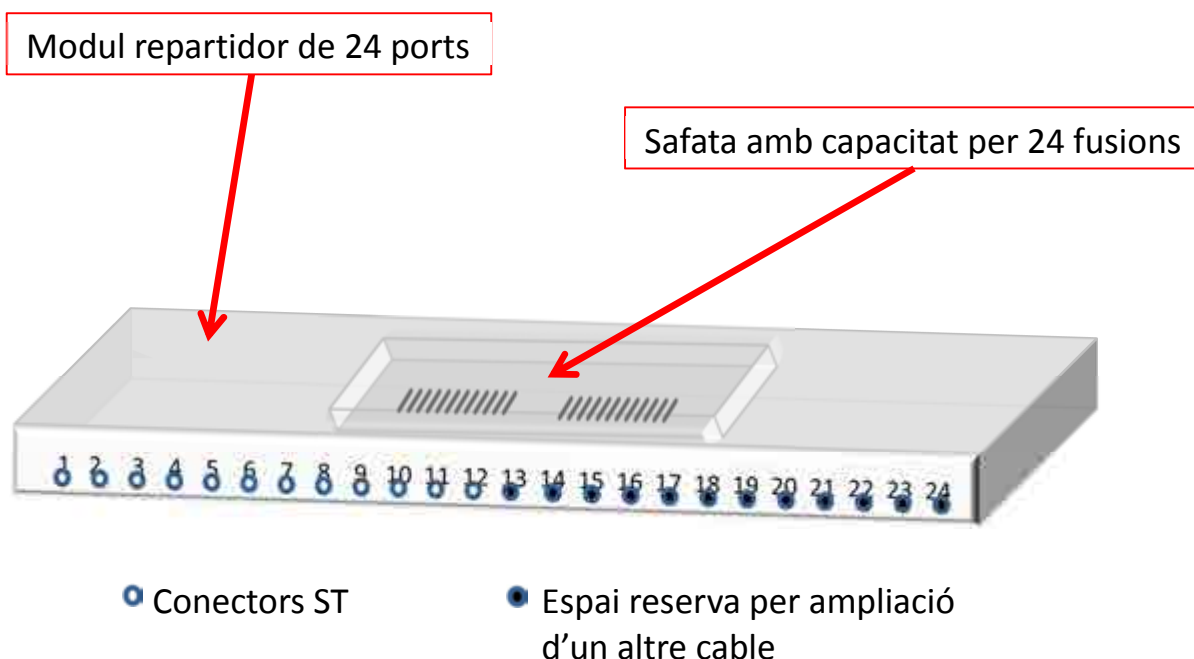
Aquests repartidors compactes, ocupen 1UA d'alçada. Com a criteri general d'instal·lació s'ubiquen a la part superior dels racks de les CAX sempre que la ocupació d'aquests ho permeti. Aquests racks poden ser de 2 tipus:

- Armari standar de 2000 mm. d'alçada x 800 mm d'amplada x 800 mm de profunditat, amb bastidor de 19"
- Armari pivotant mural de pared amb bastidor de 19"

Son repartidors amb 24 posicions, on s'instal·len els connectors típics per enllaços MM (connectors ST).

El mòdul disposarà, al seu interior, d'un màxim d'1 safata amb capacitat per a 24 soldadures. Això permetrà la soldadura de totes les fibres de com a màxim 2 cables de 12 fibres MM cadascun, finalitzant-les totes a connector. No està permès en aquestes safates realitzar fusions de continuïtat amb altres cables. En qualsevol cas els cables amb fibres MM que arribin a les cambres auxiliars es fusionaran al complet a connector de tal forma que s'hi arriben 2 cables de

12 fibres, el cable 1 ocuparà les 12 primeres posicions del repartidor i el cable 2 ocuparà les posicions 13 a 24.



A la cambra de comunicacions principal, es podrà també compartir el mateix repartidor amb cables procedents de més d'un armari remot o CAX.

Les soldadures romandran etiquetades i ordenades en les seves posicions de manera inequívoca correlacionades amb la posició del connector al repartidor.

La unió entre les fibres òptiques del cable monofibra i els pig-tails que connecta amb el mòdul de connexionat, es farà sempre mitjançant la tècnica de fusió per arc, protegida per un maneguet termorretràctil, i col·locada al compartiment corresponent dins del mòdul de soldadures, en l'interior de les safates de soldadures.

Les soldadures es faran amb una màquina totalment automàtica, que verifiqui l'alineació de les fibres en els tres eixos espacials (X,Y,Z) prèviament a la realització de la soldadura.

La següent taula de valors presenta el resultat d'atenuació per a les soldadures de cada un dels tipus de fibra:

Tipus de fibra	Unitats	Valor màxim
MULTIMODE	dB	0.10

En cas de no aconseguir-se els valors anteriorment especificats s'haurà de refer la soldadura.

Realització d'una unió de fibra òptica mitjançant connectors:

En la connexió dels pig-tails i tirantets de fibra òptica monofibra al mòdul de connexionat s'han d'acomplir els criteris recollits en la següent taula:

Tipus de fibra	Unitats	Valor màxim	Tipus de connector
MULTIMODE	dB	0.50	ST

El procediment de certificació dels enllaços serà el mateix que l'explicat en l'apartat anterior per fibres SM. S'hauran d'entregar les reflectometries que es realitzin en cada enllaç i sentit, mostrant els events mes destacables.

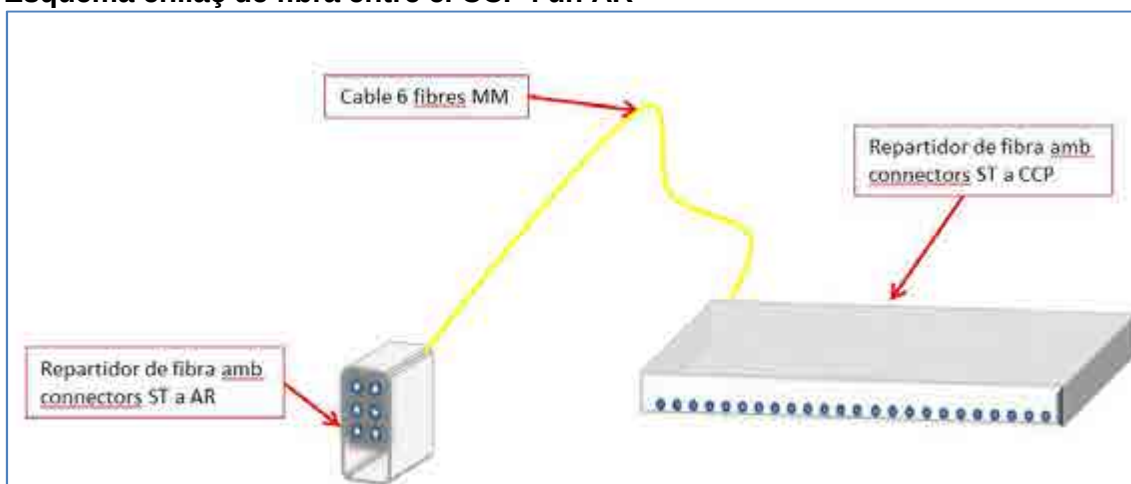
2.3 Especificacions tècniques repartidors òptics AR

En aquest cas, els enllaços de fibra cap a els armaris remots tenen sempre 2 tipus de repartidors. En l'extrem de la CCP serà un repartidor d'1UA instal·lat dintre d'un rack de comunicacions, i en l'extrem remot s'instal·larà una caixa repartidora de fibra sobre guia DIN on es finalitzaran com a màxim 6 fibres a connectors ST.

Aquesta caixa repartidora anirà instal·lada a l'interior d'una caixa metàl·lica de dimensions variables segons necessitat.

La seva capacitat serà de com a màxim 6 connectors de fibra tipus ST.

Esquema enllaç de fibra entre el CCP i un AR



Les fusions i connectoritzacions que es realitzaran sobre aquest mòdul seguiràn les mateixes característiques i valors permesos que les indicades a l'apartat anterior per a repartidors a CAX.

Per la certificació d'aquests enllaços, es faràn mesures amb bobines de llençament i recollida, ambdós sentits i en 2ª i 3ª finestra. S'hauran d'entregar les reflectometries que es realitzin en cada enllaç i sentit, mostrant els events mes destacables.

2.4 Etiquetatge de repartidors

Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips òptics segons quin siguin. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software d'Auditoria de Fibra Òptica de TMB.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Mòdul Empalms

S'etiquetarà com **ME-xxx-ddd-rr-nn** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul d'empalms.

ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul d'empalms.

rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.

nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01.

Ex: ME-521-AX1-01-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.

ME-325-CCP-03-02 Correspon al segon mòdul d'empalms de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.

ME-ZF1-CCP-05-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 5 del CCP de ZF1.

Mòdul Repartidor

S'etiquetarà amb el format **MRkk-xxx-ddd-rr-nn** on:

kk és el número de ports màxim del repartidor.

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul repartidor.

ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul repartidor.

rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.

nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01, i el mateix independentment del número de boques del repartidor.

Ex: MR24-521-AX1-01-01 Correspon a un mòdul repartidor de 24 boques de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.

MR12-325-CCP-03-02 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.

MR12-ZF1-CCP-05-01 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 5 del CCP de ZF1

En el cas de repartidors als CAX o AR's es tindrà que fer etiquetatge de mòdul d'empalms i mòdul repartidor sobre el mateix mòdul, ja que està tot integrat, amb el format explicat anteriorment.

2.5 Característiques dels cables troncal standards a TMB

La estructura de fibra òptica de la xarxa de TMB es compon bàsicament de cables de 48+8 fibres i de 96 fibres òptiques que son els estandaritzats actualment:

El cable de 96 fibres òptiques està instal·lat de forma longitudinal al llarg de cada una de les línies i en correspondències de línia. Dona serveis als enllaços principals de xarxa.

El cable de 48+8 fibres òptiques està instal·lat de forma longitudinal a totes les línies, per hastials diferents als cables de 96, per tal de donar redundància física als enllaços de fibra principal.

També s'utilitza el cable de 48+8 en enllaços entre CCP's de nova construcció i les antigues CCP's per tal de permetre el trasllat de l'equipament electronic i mantenir el cablatge troncal de túnel a la mateixa ubicació on estava.

En qualsevol nova instal·lació de qualsevol d'aquests tipus de cable s'han de mantenir els criteris basics comentats anteriorment recolçats per un replanteig de la instal·lació in situ.

Com a excepció i si la necessitat especifica ho requereix es podran instal·lar també altres cables amb menor número de fibres, però sempre acompliran les especificacions tècniques recollides a continuació en quan a cobertes, estructura, propietats físiques i codi de colors.

Tant el cable de 96 fibres com el de 48+8 de nova instal·lació hauran d'acomplir les especificacions que s'indiquen a continuació, en quan a fibres que els componen i estructura dels mateixos

2.5.1 Especificacions tècniques de la fibra monomode

2.5.1.1 Característiques mecàniques:

Prova de tracció	3000 N
Radi de curvatura mínima	20 mm
Diàmetre del cable	15,8 mm
Pes del cable	285 Kg/Km

2.5.1.2 Característiques òptiques i geomètriques

Propietat	Unitats	Valor	Tolerància
Diàmetre camp modal a 1300 nm	µm	8,8-9,6	10%
Diàmetre del revestiment	µm	125	2'4%
Error concentricitat camp modal	µm	≤ 1	
No circularitat nucli	%	≤ 6	
No circularitat revestiment	%	≤ 2	
Diàmetre del recobriment	µm	245	± 10
No circularitat recobriment	%	≤ 10	
Error de circularitat recobriment	%	≤ 10	
Atenuació a 1285-1330 nm	dB/Km	≤ 0'35	
Atenuació a 1550 nm	dB/Km	≤ 0'21	
Gamma longitud d'ona dispersió nul·la	nm	$1295 \leq \lambda \leq 1322$	
Dispersió cromàtica per 1285-1330 nm	ps/km·nm	≤ 3'5	
Dispersió cromàtica per 1270-1350 nm	ps/km·nm	≤ 6	
Dispersió cromàtica per 1550 nm	ps/km·nm	≤ 18	
Pendent en la longitud d'ona de dispersió nul·la	ps/nm ² ·km	≤ 0'095	
Proof Test	%	≥ 1	

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig, i característiques no especificades d'acord recomanacions CCITT G.652 i G.650. 8/18

Característiques del recobriment secundari del cable

El recobriment secundari, en el qual al seu interior queden les fibres folgades, està reblert de gel hidròfug que les protegeix de factors externs.

Les característiques del polietilè (PEAD) que conté la fibra són:

Gruix	0'8 mm
Índex de fusió (ASTMD 1238)	9-14 gr/10 min
Densitat	1'3 gr/cm ³
Punt de fusió (ASTMD 3418)	230º C
Temperatura de deformació:	
• 0'45 Mpa (ASTMD 648) (sense forces)	180º C
• 1'82 Mpa (ASTMD 648)	219º C
Absorció de l'aigua	0'4 %
Càrrega de ruptura (ASTMD 638)	5 N/mm ²
Allargament a la ruptura (ASTMD 638)	200 %
Duresa (shore)	80
Coeficient d'expansió tèrmica	7*10 ⁻⁵

Les característiques del gel hidròfug seran les següents:

Consistència ferma a temperatura ambient	
Punt de gota	> 60º C
Volatilitat a 150 graus (24 hores)	4 %
Viscositat a temperatura ambient (63'5 s)	3500 mPa.s
Resistència a l'aigua	100 %

2.5.1.3 Característiques del nucli del cable

Els recobriments secundaris s'agruparan al voltant d'un element central, compost de Kevlar o material de fibra de vidre reforçat de diàmetre mínim de 2'25 mm.

2.5.1.4 Característiques del recobriment extern del cable

Els materials que subjecten i protegeixen el nucli, format per l'element central i els tubs, són (des del més intern a l'extern), tal i com s'indica a l'esquema.

1. Cinta no higroscòpica, solapada i aplicada helicoidal i longitudinalment.

2. Els espais entre els tubs i la cinta no higroscòpica es reompliran de gel hidròfug.
3. Capa de reforç constituïda per fibres d'aramida.
4. Coberta de polietilè d'1 mm de gruix.
5. Armadura solapada estanca d'acer copolímer corrugat i termosoldat, aplicada longitudinalment.
6. Coberta exterior composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d'1'4 mm. Acomplirà les normes EN 50265-2-1, EN 50268, EN 50267-2-1 i EN 50267-2-2.

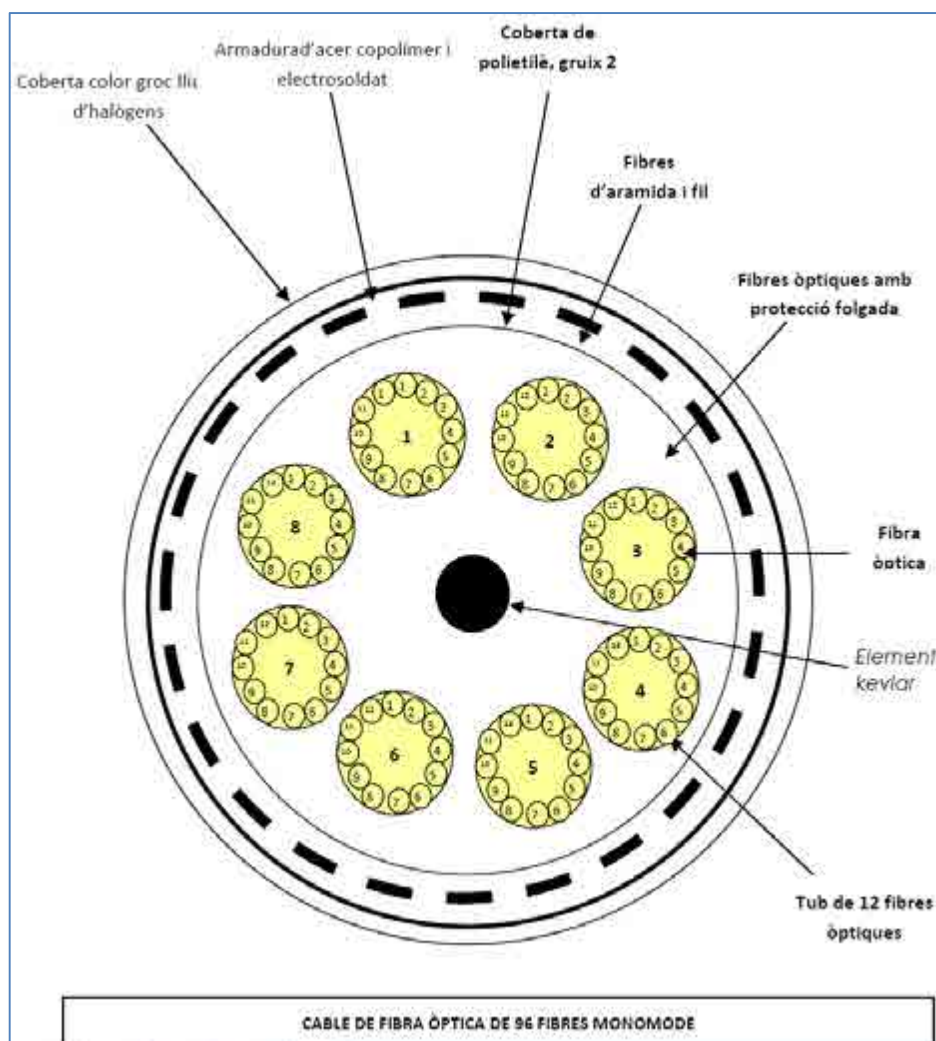
Les característiques mecàniques del conjunt seran com a mínim:

Resistència a la tracció	kg	255(250 N)
Resistència a l'esclafament	N/mm ²	60
Resistència al impacte	J	5
Color		GROC
Radí de curvatura	D	10
Rang de temperatura	°C	-20 a 70
Propagació a la flama		NO
Baixa emissió de fums		SI
Emissió d'halògens		NO
Gruix mínim	mm	1,4

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica desde la data de recepció.

El color de la coberta exterior serà groc i portarà serigrafiada cada 1 m la següent informació:

<F.O. TMB>;<Fabricant>;<Dimensionament del cable>;<Any de fabricació>;<Metratge consecutiu>



CODI DE COLORS TUBS

Fibres monomode (groc)

Tub 1 – Marró
 Tub 2 – Vermell
 Tub 3 – Taronja
 Tub 4 – Groc
 Tub 5 – Verd
 Tub 6 – Blau
 Tub 7 – Lila
 Tub 8 – Gris

CODI DE COLORS FIBRES

Fibra 1 – Marró
 Fibra 2 – Vermell
 Fibra 3 – Taronja
 Fibra 4 – Groc
 Fibra 5 – Verd
 Fibra 6 – Blau
 Fibra 7 – Lila
 Fibra 8 – Gris
 Fibra 9 – Blanc
 Fibra 10 – Negre
 Fibra 11 – Turquesa
 Fibra 12 – Rosa

La estructura i el codi de colors del cable de 48+8 serà de 9 tubs de fibra

2.6 Característiques dels cables de fibra OM3 a cambres auxiliars

2.6.1 Cable de OM3 fibra

Les mànegues de fibres òptiques multimode han de ser de 50/125 micres d'índex gradual per utilitzar-les en 850 y 1300 nm.

Les mànegues han de ser de 12 fo o 6 fo amb coberta exterior groga composta per material retardant de la flama, baixa emissió de fums i sense contingut d'halògens, amb un gruix mínim d '1'4 mm. Acomplirà les normes EN 50265-2-1, EN 50268, EN 50267-2-1 i EN 50267-2-2.

2.6.1.1 Característiques òptiques i geomètriques

Atenuació a 850 nm · 2'5 dB/km

Atenuació a 1300 nm · 0'7 dB/km

Ample de banda a 850 nm > 1500 Mhz*km

Ample de banda a 1300 nm > 500 Mhz*km

Obertura numèrica 0'200 · 0'015

Diàmetre del nucli-mode 50 · 3 · m

Diàmetre del revestiment 125 · 2.0 · m

Error de concentricitat nucli-revestiment · 1 · m

No circularitat del nucli · 5%

No circularitat del revestiment · 0'7%

Diàmetre del recobriment primari 242 · 5 · m

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig i característiques no especificades d'acord amb les recomanacions G.651 del CCITT.

El fabricant ha de garantir una vida útil superior a 10 anys per al cable de fibra òptica des de la data de recepció.

- Aquestes fibres han de complir les següents normatives o estàndards:
 - IEC 60793-2-10 A1a.1, A1a.2 y A1a.3,
 - ISO/IEC 60794-1-1
 - TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC-A, TIA/EIA-492AAAD,
 - TIA/EIA 568C.
- Han de disposar Euroclase Dca-s2,d2,a2
- Disposar de certificat CE.

2.7 Format de documentació a presentar en instal·lacions de nous cables de fibra.

L'instal·lador proporcionarà el nom del equip contenidor del cablejat de fibra tant d'origen com de destí. Aquest equip contenidor disposarà de la seva identificació, o se li entregarà al contractista a l'instal·lar-ho a l'armari de comunicacions, pel que sempre disposarem d'aquesta identificació.

Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest nou cablejat.

Per a cada cable de fibra s'haurà d'entregar una llista a TMB que inclogui:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Número de tubs totals del Cable, distribució de colors.
- Número de Fibres totals del Cable, distribució de les mateixes en els tubs, distribució de colors.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del mòdul d'empalms on es connecta el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Nodo i dependència final.
- Codi del mòdul d'empalms on es finalitza el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Reflectometria de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.
- Planell típic de connexions en format excel on aparegui el cable amb totes les fusions, ja sigui en continuïtat com en connector. En aquest planell s'inclourà el nom dels mòduls repartidor, dels mòduls d'empalms i de possibles cables auxiliars que apareguin, amb la nomenclatura definida en la Normativa d'Instal·lacions. Serà aproximadament com aquest, adaptat a cada instal·lació:

TABLA DOC. INSTAL.LACIÓ DE NOUS CABLES DE FIBRA OPTICA													
UBICACIÓN ORIGEN						UBICACIÓN DESTINO							
ME-AAA-BBB-CC-DD (Existente o nuevo) MR24-AAA-BBB-CC-DD						ME-AAA-BBB-CC-DD (Existente o nuevo) MR24-AAA-BBB-CC-DD							
ETIQUETAJE IDENCIFICATIVO DEL CABLE													
FOXXYY-AAA1BBB1-AAA2BBB2													
SERVICIO		AAA-BBB						AAA-BBB		SERVICIO			
Tray 1				Conector	Estación origen		TIPO DE CABLE	Estación destino		Conector			
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	1	1	1	1		1	1	1	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	2	1	2	2		1	2	2	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	3	1	3	3		1	3	3	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	4	1	4	4		1	4	4	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	5	1	5	5		1	5	5	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	6	1	6	6		1	6	6	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	7	1	7	7		1	7	7	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	8	1	8	8		1	8	8	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
				.	.	.		.	.	.	.		
Tray2			S/C	2	2	1	TIPO DE CABLE	2	2	1	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	2	2		2	2	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	3	3		2	3	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	4	4		2	4	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	5	5		2	5	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	6	6		2	6	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	7	7		2	7	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
	SERVICIO	MR24-AAA-BBB-CC-DD	S/C	2	8	8		2	8	S/C	MR24-AAA-BBB-CC-DD	SERVICIO	
			.	.	.	.	.	.	.				
Tray n			Estación origen				Estación destino						
			8				8						
MR24-AAA-BBB-CC-DD						ME-AAA-BBB-CC-DD (Existente o nuevo)							
AAA:NUMERO DE ESTACIÓN						AAA:NUMERO DE ESTACIÓN							
BBB:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES						BBB:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES							
CC:NÚMERO DE RACK						CC:NÚMERO DE RACK							
DD:NÚMERO DE REPARTIDOR						DD:NÚMERO DE REPARTIDOR							
SERVICIO: La columna de SERVICIO se rellena con el servicio correspondiente (STX, MPLS, GB, etc..... O como libre si no tiene asociada ningun servcio													
FOXXYY-AAA1BBB1-AAA2BBB2													
AAA1:NUMERO DE ESTACIÓN ORIGEN													
BBB2:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES													
AAA2:NUMERO DE ESTACIÓN DESTINO													
BBB2:DEPENDENCIA DE COMUNICACIONES													



Transports Metropolitans
de Barcelona

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT





INDEX

1. INTRODUCCIÓ

- 1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
- 1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT
- 1.3. DADES DEL PROJECTE D'OBRA

2. NORMATIVA APLICABLE

- 2.1. LEGISLACIÓ
- 2.2. NORMATIVA INTERNA DE FC METROPOLITÀ

3. NORMES BÀSIQUES D'APLICACIÓ A TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE FC METROPOLITÀ

- 3.1. GENERAL
- 3.2. ZONA VIES, TÚNELS
- 3.3. ESTACIONS
- 3.4. TALLERS
- 3.5. TRENS
- 3.6. ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT
- 3.7. SITUACIONS D'EMERGÈNCIA

4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I MESURES PREVENTIVES

- 4.1. RISCOS DE L'ENTORN DE FC METROPOLITÀ
 - 4.1.1. TUNEL I ZONA DE VIES
 - 4.1.2. ESTACIONS
 - 4.1.3. TALLERS
 -
- 4.2. RISCOS DE LES ACTIVITATS
 - 4.2.1. INSTAL·LACIONS (ELECTRICITAT, ASCENSORS, ESCALES MECÀNIQUES, AIRE CONDICIONAT, FONTANERIA, GAS, CALEFACCIÓ, PARALLAMPS).
 - 4.2.2. MOVIMENTS DE TERRA
 - 4.2.3. FONAMENTS I ESTRUCTURES
 - 4.2.4. COBERTES PLANES, INCLINADES, MATERIALS LLEUGERS
 - 4.2.5. RAM DE PALETA I TANCAMENTS
 - 4.2.6. ACABAMENTS (ENRAJOLATS, ARREBOSSATS, LLISCATS, FALS SOSTRES, PAVIMENTS, PINTURES, FUSTERIA, SERRALERIA, VIDRIERIA)
 - 4.2.7. BASTIDES EN GENERAL
 - 4.2.8. POSADA A TERRA DE LA CATENÀRIA

5. TREBALLS POSTERIORS

6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A APLICABLES A L'OBRA

7. FARMACIOLA

8. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT



- 9. OBLIGACIONS DEL PROMOTOR
- 10. COORDINADOR DE SEGURETAT I SALUT
- 11. PLA DE SEGURETAT I SALUT
- 12. OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRACTISTES
- 13. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS
- 14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES
- 15. LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ
- 16. PARALITZACIÓ DELS TREBALLS
- 17. INFORMACIÓ I CONSULTA DELS TREBALLADORS



1. INTRODUCCIÓ

1.1. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

El R.D.1627/1997 de 24 d'Octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, estableix en l'apartat 2 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 + Despeses Generals + Benefici Industrial + 16% IVA = > **450.759,08 €**

PEM = Pressupost d'Execució Material.

b) La duració estimada de l'obra serà superior a 30 dies laborables, fent servir en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.

Termini d'Execució previst =

Número 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 a l'obra, ha de ser superior a 500 .

Volum mà d'obra =

Aquest número es pot estimar amb la següent expressió **(PEM x MO)/CM**.

PEM = Pressupost d'Execució Material.

MO = Influència del cost de la mà d'obra en el PEM en tant per u (varia entre 0,4 i 0,5).

CM = Cost Mig diari del treballador de la construcció (varia entre 36,00 i 42,00 €).

(Aquesta és la condició més restrictiva de tots els supòsits. Amb l'estimació indicada són necessaris PEM inferiors a 240.000,00 € aproximadament per no arribar a aquest volum).

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

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

1.2. OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Segons el que s'especifica a 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 que s'ha 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 es faci en la mateixa i contingui mesures específiques relatives als treballs inclosos en un o varis dels apartats de l'Annex II del Reial Decret)



- ✓ Previsions i informacions útils per a efectuar en el seu dia, en les adients condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

1.3. DADES DEL PROJECTE D'OBRA

Tipus d'obra:

Situació:

Població:

Promotor: **FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.**

Projectista:

Data inici prevista:

Durada prevista:

Coordinador de Seguretat i Salut en fase de projecte:

(Quan intervingui més d'un projectista. S'entén quan s'encarregui el projecte a més d'una "empresa projectista" diferenciada. No serà habitual a les obres d'edificació i menys a les obres que sols necessiten Estudi Bàsic).

2. NORMATIVA APLICABLE

Als apartats següents indiquem un llistat, **no exhaustiu ni limitatiu**, de legislació i normativa vigent aplicable a l'obra.

2.1. LEGISLACIÓ

- ✓ Reforma de la Constitución, de 27 de agosto de 1992.
- ✓ Real Decreto 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- ✓ Ley 31/ 1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Señalización de Seguridad en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los puestos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- ✓ 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.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Real Decreto 171/2004, de 30 enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- ✓ Ley 28/2005, de 28 de diciembre, sobre prevención del tabaquismo
- ✓ Ley 64/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el RD 39/1997 y el RD 1627/1997.
- ✓ Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ✓ Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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 los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- ✓ Real Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.



- ✓ Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

2.2. NORMATIVA INTERNA DE F.C. METROPOLITÀ

- ✓ Reglamento de viajeros de F.C. Metropolità
- ✓ Normas de Funcionamiento de F.C. Metropolità
- ✓ Normativa de seguretat per a treballs a les instal·lacions de FCMB (Libre de Procediments):
 - P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità de Barcelona.
 - P087 Norma para la prevención de accidentes en el transporte de cargas.
 - P088 Normativa sobre la utilización de productos inflamables.
 - P089 Normas de utilización del vestuario de alta visibilidad y de los elementos de señalización de alta visibilidad
 - P090 Norma de seguridad sobre operaciones de soldadura oxiacetilénica.
 - P091 Normas de seguridad para la colocación de la puesta a tierra de la catenaria.
 - P092 Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro.
 - P093 Normas para la ejecución de trabajos por personal externo en la red de Metro.
 - P094 Normas para la realización de operaciones de corte o reposición de tensión en la red de Metro.
 - P095 Plan de Autoprotección de la Red de metro.
 - P096 Normas de seguridad: Utilización del detector de presencia de tensión en corriente continua para líneas de tracción.
 - P097 Normas para la circulación de vehículos auxiliares y trenes de trabajo con presencia de tensión de tracción en las líneas de la Red de Metro.
 - P100 Normas de seguridad: Actuación en emergencias por incendio.
 - P103 Normas para trabajos en cambios de vía y en su proximidad.
 - P104 Norma de seguridad para trabajos en cocheras del Servicio de Material Móvil.
 - P107 Normas de ejecución de trabajos por personal externo en talleres, cocheras o dependencias del Servicio de Material Móvil.
 - P108 Normativa sobre la obligatoriedad de uso de equipos de protección individual en la División de Vías y Líneas de Tracción .
 - P109 Normativa de seguridad para trabajos en instalaciones electromecánicas.
 - P110 Normativa de seguridad para trabajos en la Sección de Obras i Pintura.
 - P111 Normas de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones de A.T.
 - P112 Normas de seguridad específicas para trabajos y maniobras en Subcentrales.
 - P113 Normas de seguridad para trabajos y maniobras en líneas de tracción de corriente continua.
 - P114 Normas de seguridad para trabajos en Carpintería.
 - P129 Aplicación de la Ley 28/2005 sobre el consumo de productos de tabaco en las instalaciones de TMB

Nota – las normas existentes y actualizadas en “tiempo real” están publicadas en el “LLIBRE DE PROCEDIMENTS - àmbit de Prevenció”

- ✓ Plecs d'especificacions tècniques de la Direcció d'Infraestructures del FCMB.



3. NORMES BÀSIQUES D'APLICACIÓ A TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE F.C. METROPOLITÀ

3.1. GENERAL

El personal de empresas externas que acceda a la red o instalaciones de F.C. Metropolità para efectuar trabajos, deberá estar en posesión de la correspondiente autorización de carácter nominal e identificativo, que deberá mostrar al acceder a las mismas, y una vez en su interior, también a petición de cualquier empleado de F.C. Metropolità.

En la permanencia o desplazamiento por las instalaciones de la red deberán respetarse las normas vigentes para el propio pasaje:

- ✓ Reglamento de viajeros de F.C. Metropolità
- ✓ Normas de Funcionamiento de F.C. Metropolità

Debe destacarse que está prohibido fumar en todas las instalaciones interiores de la Red de Metro, Centros de Trabajo, Locales y Dependencias en cumplimiento de la Ley 28/2005. Asimismo, esta prohibido fumar en los trenes, en los vehículos auxiliares y en las instalaciones al exterior en las que exista riesgo de incendio o explosión.

Detallamos además, otros puntos especialmente relevantes en referencia a las normas sobre comportamiento seguro dentro de las instalaciones de FC Metropolità:

- ✓ Las empresas solicitarán la autorización de acceso de su personal a las instalaciones de F.C. Metropolità. En dicha solicitud figurará la relación nominal y DNI / Pasaporte del personal, así como la certificación sobre su correcta contratación y sobre la formación e información que ha recibido en materia de Prevención y Seguridad.
- ✓ El personal de las empresas deberán disponer de la correspondiente autorización individual para acceder a las instalaciones de F.C. Metropolità.
- ✓ En las operaciones susceptibles de originar polvo, humo, radiaciones o ruidos que pueda ocasionar molestias al pasaje, empleados de FCMB o afectar a la prestación del servicio, se tenderá a su eliminación en el punto de origen, mediante un sistema adecuado (aspiración, aislamiento,...), se adoptarán medidas para limitar sus consecuencias y se dispondrán de elementos de señalización para delimitar la zona de obras. En el caso de que estas operaciones incidan en el trabajo de secciones de Metro, éste último será prioritario y las empresas deberán establecer los cambios organizativos necesarios para evitar la coincidencia.
- ✓ Está terminantemente prohibido transportar personal sobre carretillas elevadoras (toros) y sobre cargas transportadas en puentes grúas o plumas.
- ✓ Está terminantemente prohibido mover los elementos para trabajos en altura –escaleras extensibles, escaleras de carro, carretillas elevadoras, plataformas elevadoras (sino disponen de conducción por cesta) - ... cuando haya operarios sobre los mismos.
- ✓ Se pondrá especial cuidado e interés en el uso y disposición de los medios de protección contra incendios. No se colocaran materiales frente a medios de extinción y puertas de salida. Se mantendrán libres de obstáculos las zonas de paso. Se comunicará la falta o el uso de los medios de extinción, para facilitar su reposición.
- ✓ Se deberán usar correctamente los equipos de protección personal y cuidar su perfecto estado de conservación, dando cuenta inmediata de cualquier defecto o anomalía que se observe
- ✓ Las zonas de trabajo se mantendrán limpias, depositando los escombros y desperdicios en los recipientes destinados a tan fin, cuidando que en el suelo no se formen manchas de aceite o grasa y tapando con material absorbente las que se observen, en especial junto a fosos, aparatos y máquinas.
- ✓ No se trasladarán en escaleras mecánicas o ascensores elementos pesados o muy voluminosos. No se utilizarán estos elementos para el transporte de cargas.
- ✓ No se accionarán los pulsadores de emergencia de talleres, oficinas, escaleras mecánicas, ascensores, interfonos, etc. sin causa justificada.
- ✓ Se atenderán las indicaciones sobre el servicio que efectúen los empleados de F.C. Metropolità
- ✓ Se atenderán las indicaciones de los carteles informativos y los mensajes emitidos por megafonía.
- ✓ Se advertirá al personal de F.C. Metropolità de las anomalías que se puedan observar.



En los trabajos contratados en que Metro haya determinado la necesidad de que la Empresa contratada disponga de un "Piloto Homologado de Seguridad" (PHS) (empleado de la propia Empresa formado por Metro), corresponderá a dicho "piloto" velar por el cumplimiento de la normativa interna del Metro que sea de aplicación a las actividades contratadas.

En cumplimiento de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando los trabajos precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o se consideren de riesgo especial, será necesaria la presencia de un Recurso Preventivo del contratista.

El Jefe de grupo del contratista o, en caso necesario, el Recurso Preventivo designado por el mismo, velarán por el cumplimiento de la normativa de seguridad laboral aplicable durante los trabajos a realizar

3.2. ZONA DE VÍAS, TÚNELES

- ✓ No está permitido el acceso de personal a la zona de vías sin el conocimiento y autorización del CCM. Para acceder a la zona de vías, deberán cumplirse las disposiciones del P092.
- ✓ La línea de tracción (catenaria rígida) siempre están con tensión, salvo confirmación expresa y comprobación de su ausencia
- ✓ Para efectuar trabajos junto a la línea de tracción deberán colocarse equipos de "puesta a tierra" en la misma, según procedimiento especificado en la normativa interna de Metro.
- ✓ El personal que acceda a la zona de vías para ejecutar un trabajo, deberá llevar obligatoriamente, en su propia dotación, el siguiente equipo de protección y comunicación:
 - Chaleco reflectante-fotoluminiscente o ropa de trabajo de "alta visibilidad" (ver procedimiento "P089 Normas del vestuario y elementos de señalización de alta visibilidad").
 - Radioteléfono (1 por persona aislada o grupo de trabajo), correctamente conectado a la frecuencia de la línea que corresponda. Deberá comprobarse su estado de funcionamiento.
 - Farol o linterna de luz roja o blanca (1 por persona o grupo).
- ✓ Toda luz roja mostrada o toda luz blanca agitada insistentemente, por un Agente que se encuentre en la vía, será irrefragable.
- ✓ Siempre debe accederse al túnel con vestuario o elementos de Alta Visibilidad
- ✓ Las personas aisladas o grupos de operarios que accedan al túnel irán provistos de un radioteléfono sintonizado a la frecuencia de la línea correspondiente.

3.3. ESTACIONES

- ✓ No puede pasarse de andén a andén por la zona de vías.
- ✓ El borde de andén (zona de pavimento diferenciado o franja de pintura blanca) debe considerarse zona de vías a los efectos de efectuar trabajos o depositar materiales. Los trabajos en borde de andén, se considerarán como trabajo en zona vías a todos los efectos, por lo que será necesario que el supervisor del CCM apruebe los trabajos en estas zonas y el Piloto Homologado o Agente Piloto de Metro permita trabajar cumpliendo lo especificado por la normativa de FCMB para trabajos en zona de vías (P092).
- ✓ En los trabajos que se efectúen en la nave de andenes de las estaciones, aún cuando no se realicen en el borde de andén, el Responsable de los mismos deberá comunicar su inicio al CCM una vez efectuada la circulación de los últimos trenes. El CCM deberá notificarle la concurrencia de circunstancias no habituales (prolongación de tensión, trenes de pruebas,...) a efectos de que se extremen las precauciones durante los trabajos. La presencia de los trabajos se señalizará con una baliza destellante situada en el centro del andén y próxima a la zona del borde.
- ✓ Si existe tensión en catenaria, no podrán llevarse a cabo trabajos en andenes si estos implican proximidad a la misma o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.



- ✓ Los trabajos en zonas o recintos donde se encuentren los equipos o cableado de baja o alta tensión, no se iniciarán hasta tener permiso del CCM, los tierras colocados y el Piloto Homologado de Seguridad o Agente Piloto de Metro permita trabajar, respetando siempre la distancia de seguridad.
- ✓ En la utilización de escaleras mecánicas los usuarios se colocarán a la derecha, dejando libre el paso en la izquierda
- ✓ No se trasladarán en escaleras mecánicas o ascensores elementos pesados o muy voluminosos
- ✓ Las escaleras mecánicas y ascensores no se utilizarán para el transporte de cargas.
- ✓ No se accionarán los pulsadores de emergencia de escaleras mecánicas, ascensores o interfonos sin causa justificada.

3.4. TALLERES

- ✓ La línea de tracción de las vías de cocheras siempre está con tensión, salvo que se efectúen las maniobras concretas establecidas para cortar la misma (abrir seccionador de corte y puesta a tierra, enclavar el seccionador con candado personal)
- ✓ La ejecución de trabajos está sometida al criterio del personal técnico de Material Móvil (Responsable Técnico, Responsable de Turno, Responsable de Revisión o Jefe de Turno de Puerta Cocheras).
- ✓ En los desplazamientos por las naves y túneles de acceso el personal caminará por las zonas de paso preestablecidas, respetando las líneas de gálibo de los trenes.
- ✓ No se saltará sobre los fosos de revisión. Se rodearán o se pasará por las pasarelas colocadas al efecto.
- ✓ En los túneles de enlace de los talleres con las líneas de la red debe aplicarse a todos los efectos las consideraciones para trabajos en túnel y zona de vías (P092)

3.5. TRENES

- ✓ No se iniciará la salida de o entrada a los trenes si ha sonado ya la señal acústica de cierre de puertas
- ✓ Antes de entrar en los trenes se dejará salir a los usuarios que deseen abandonarlos, esperando junto a las puertas de los coches.
- ✓ No se accederá a los trenes con productos o materiales peligrosos o molestos, con recipientes con posibles fugas o con paquetes voluminosos (100x60x25 cm).
- ✓ No se accionarán los tiradores de alarma de los trenes sin causa justificada.
- ✓ No se impedirá ni forzará el cierre o la apertura de las puertas de los trenes.
- ✓ Queda prohibido saltar de un coche a otro de un mismo tren y entre trenes, por el techo.
- ✓ Está prohibido saltar entre el piso de trenes estacionados en vías contiguas o entre trenes estacionados en una misma vía. Solo podrá pasarse de uno a otro tren, sin bajar al piso de la nave, si es posible agarrarse en todo momento a ambos trenes
- ✓ No debe asomarse parte del cuerpo u objetos en manipulación por ventanas o puertas de los trenes en circulación o maniobra para evitar el riesgo de golpe o atrapamiento con elementos estructurales, instalaciones u otros trenes.
- ✓ No está permitido el paso entre coches por puertas testeras cuando el tren esté en circulación o movimiento.

3.6. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

Las empresas contratadas y subcontratadas serán responsables de proporcionar asistencia sanitaria a sus trabajadores en caso de accidente laboral.

Con independencia del sistema establecido por dichas empresas para la actuación de su personal en caso de accidente laboral de uno de sus operarios, cuando suceda una contingencia podrá solicitar el envío de asistencia médica a través del CCM (en los trabajos en estaciones y túnel) o de los Responsables de los Centros de trabajo.

Las empresas contratadas y subcontratadas deberán entregar informe escrito de todos los accidentes laborales ocurridos al Técnico de Metro o al Coordinador de Seguridad externo designado por Metro que está efectuando el seguimiento de sus trabajos.

3.7. SITUACIONES DE EMERGENCIA

En la Red de Metro está implantado un Plan de Autoprotección que determina las actuaciones a realizar en caso de emergencia. En el caso de que se presenten situaciones de emergencia en las instalaciones de la Red que hagan necesaria la evacuación del túnel o estaciones se seguirán las consignas emitidas desde el CCM, que como Jefe de la Emergencia actuará según protocolos establecidos para cada caso.

Las situaciones de emergencia que sean detectadas por el personal de las empresas contratadas deben ser puestas en conocimiento del CCM para que actúe en consecuencia. En los trabajos que tengan asignado PHS, éste efectuará la comunicación con el CCM.

El teléfono de contacto para casos de emergencia en la Red de Metro es el 93.214.82.25 (interno 8225). Si la situación de emergencia es detectada en un centro de trabajo, se pondrá en conocimiento de personal de Metro, o en su defecto se comunicará al CCM.

En los centros de trabajo de Zona Franca 2, Sagrera, Santa Eulàlia, Mercat Nou, Can Boixeres, Sant Genís, Roquetes, Vilapicina y Triángulo Metro existen Planes de Emergencia implantados, con personal integrado en equipos de emergencia.

En caso de emergencia en estos centros, se seguirán las indicaciones de los equipos de emergencia y la orden de evacuación a través de las sirenas de alarma, para dirigirse y permanecer en el punto de reunión, en donde se hará recuento del personal evacuado.

4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS I PREVENCIÓ DELS MATEIXOS

4.1. RISCOS DE L'ENTORN DE F.C. METROPOLITÀ

4.1.1. TREBALLS A TUNEL I ZONA DE VIES

Riscos més freqüents

- ✓ Col·lisions i atropellaments originats per Trens, vehicles auxiliars o la maquinària de via.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Contactes elèctrics amb la línia de tracció.
- ✓ Caigudes a peu pla. Ensopegades i relliscades per obstacles i elements diversos.
- ✓ Caigudes a diferent nivell. Des de andana, trens o vehicles a la via
- ✓ Trepitjada sobre elements inestables i objectes diversos.
- ✓ Cops amb objectes immòbils (elements estructurals o de les instal·lacions fixats a les parets i terra)
- ✓ Cops i atrapaments per treure parts del cos o elements en manipulació per portes o finestres del tren o vehicles.
- ✓ Atrapaments per treballs a la zona de canvis (possible accionament a distància)
- ✓ Sobresforços.

Mesures preventives

El pilot homologat farà les següents comprovacions:

- ✓ Establir comunicacions amb CCM per demanar permís per accedir a la zona de vies.
- ✓ Comprovar amb el CCM si hi ha tensió i no circulin trens.
- ✓ Instal·lació de les balises lluminoses.
- ✓ Per accedir a la zona de vies és obligatori el vestuari amb elements d'alta visibilitat.
- ✓ Les persones o grups que treballin a la zona de vies portaran un radiotelèfon correctament sintonitzat.
- ✓ Per efectuar treballs propers a la línia de tracció caldrà instal·lar la p.a.t.
- ✓ Els nivells d'il·luminació del túnel són adequats per possibilitar els desplaçaments. Per efectuar treballs, cal utilitzar il·luminació localitzada.
- ✓ Comprovar l'entorn de treball.

Proteccions individuals/col·lectives

- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Armilla d'alta visibilitat.
- ✓ Perxes de posada a terra.

4.1.2. TREBALLS A ESTACIONS



Riscos més freqüents

- ✓ Caiguda a diferent nivell d'andana a vies o al pujar i baixar de via a andana.
- ✓ Caiguda d'alçada per accedir a determinades dependències tècniques (pous d'esgotament, ventilació)
- ✓ Caiguda al mateix nivell en desplaçaments per escales, escales mecàniques, passadissos, vestíbuls i dependències.
- ✓ Trepitjades sobre objectes, elements inestables o reliscosos.
- ✓ Cops amb objectes immòbils en desplaçaments per les estacions (mobiliari, instal·lacions fixes)
- ✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils de les instal·lacions (torniquets, portes, tapes, calaixos, escales mecàniques, etc.)
- ✓ Atropellament per trens o vehicles auxiliars en treballs a la bora d'andana
- ✓ Actuació incívica d'usuaris

Mesures preventives

- ✓ No passar d'andana a andana per la zona de vies.
- ✓ En treballs a la bora d'andana serà d'aplicació el protocol per treballs a la zona de vies.
- ✓ Instal·lació de les balises lluminoses per indicar treballs a les andanes.
- ✓ No es transportaran càrregues ni objectes voluminosos a escales mecàniques ni ascensors
- ✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball
- ✓ Tenir cura durant els desplaçaments per estacions i dependències.
- ✓ Comprovar l'entorn de treball.

Proteccions individuals/col·lectives

- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Armilla d'alta visibilitat.
- ✓ Perxes de posada a terra.

4.1.3. TREBALLS A TALLERS

Riscos més freqüents

- ✓ Caiguda a diferent nivell al desplaçar-se al costat dels fossats de revisió de trens, el tornejat de rodes o zona de canvi de motors
- ✓ Caiguda d'alçada de tren a via, pis o fossat al sortir del trens.
- ✓ Caiguda d'alçada en treballs a sostre de tren o en passarel·les de revisió.
- ✓ Caiguda al mateix nivell durant els desplaçaments en general pel taller i dependències
- ✓ Caiguda d'objectes en la zona d'actuació dels pont grua
- ✓ Cops amb objectes immòbils amb elements fixats als paraments, màquines, materials dipositats al terra, elements del mobiliari, etc.
- ✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils com portes, tapes, elements de màquines, objectes transportats al pont grua
- ✓ Cops i atropellaments amb vehicles (trenos, carretilles, plataformes elevadores, etc)
- ✓ Contacte elèctric amb la línia de tracció

Mesures preventives

- ✓ Per treballs propers a línia de tracció, obrir seccionador de tall de tensió i p.a.t., i enclavar amb clau personal
- ✓ Els desplaçaments per naus i túnels es faran per les zones establertes, respectant la línia de gàlib dels trens
- ✓ No saltar sobre els fossats de revisió. Es rodejaran o es passarà per les passarel·les.
- ✓ Als túnels d'enllaç de tallers amb la Xarxa de Metro s'aplicarà el protocol de treballs per zona de vés (P092)
- ✓ No es desplaçaran càrregues amb el pont grua o similars per sobre de persones.
- ✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball
- ✓ Tenir cura durant els desplaçaments pel taller i dependències.
- ✓ Comprovar l'entorn de treball.

Proteccions individuals/col·lectives

- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Línies de vida i arnes per treballs a sostre de trens o passarel·les de revisió
- ✓ Seccionadors i sistema de desconexió de catenària.

4.1.4. TREBALLS A DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES

✓ Caiguda a diferent nivell de comporta entrada material a túnel ✓ Caiguda d'alçada des de dependència a zona vies per trampilla de volta de túnel . ✓ Caiguda d'alçada en accedir per escales fixes i a pous de ventilació. ✓ Caiguda al mateix nivell durant els desplaçaments en general pel taller i dependències ✓ Trepitjades sobre elements inestables (canaletes, tapes, terra tècnic) ✓ Cops amb objectes immòbils amb elements fixats als paraments, màquines, materials dipositats al terra, elements del mobiliari, armaris, quadres de comandament, cablejats, etc. ✓ Cops i atrapaments amb objectes mòbils com portes, tapes, elements de màquines, equips de ventilació. ✓ Contacte elèctric amb elements en tensió. Treballs en proximitat de cables amb tensió.	✓ Advertir de la presència a la dependència tècnica a CCM – OTE i seguir les seves insruccions. ✓ Per norma general, els treballs a instal·lacions elèctriques i en la seva proximitat (AT), es faran sense tensió. ✓ Per maniobres d'elements d'Alta Tensió, caldrà utilitzar dos elements de protecció. ✓ Quan calgui efectuar treballs amb presència de tensió, es faran servir mètodes de treball específics, amb eines, equips de treball i material de seguretat adequat i amb autorització expressa del tècnic responsable i sota la vigilància constant de personal tècnic. ✓ Mantenir portes i trampilles tancades per tal d'evitar risc de caiguda d'alçada. ✓ No es desplaçaran càrregues amb el pont grua o similars per sobre de persones. ✓ Mantenir ordre i neteja a la zona de treball ✓ Tenir cura durant els desplaçaments per les dependències. ✓ Comprovar l'entorn de treball.
<i>Proteccions individuals/col·lectives</i> ✓ Botes o calçat de seguretat. ✓ Botes de seguretat impermeables. ✓ Guants aïllants ✓ Roba de treball. ✓ Arnés de seguretat ✓ Banquetes i perxes aïllants ✓ Eines dielèctriques ✓ Detector de tensió	

4.2. RISCOS DE LES ACTIVITATS

4.2.1. INSTAL·LACIONS (ELECTRICITAT, ASCENSORS, ESCALES MECÀNIQUES, AIRE CONDICIONAT, FONTANERIA, GAS, CALEFACCIÓ, PARALLAMPS).

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Soroll, contaminació acústica.
- ✓ Cossos estranys en els ulls.
- ✓ Afeccions en la pell.
- ✓ Contactes elèctrics directes.
- ✓ Contactes elèctrics indirectes.
- ✓ Ambients pobres en oxigen.
- ✓ Inhalació de vapors i gases.
- ✓ Treballs en zones humides o mullades.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Radiacions i derivats de soldadura.
- ✓ Cremades.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.
- ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses o resguard de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Bastides adequats.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Pantalla de soldador.

4.2.2. MOVIMENTS DE TERRES

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a l'interior de l'excavació.
- ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs i cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments per parts mòbils de maquinària.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Soroll, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Ambients pobres en oxigen.
- ✓ Inhalació de substàncies tòxiques.
- ✓ Ruïnes, enfonsaments en edificis adjacents.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs en zones humides o mullades.
- ✓ Problemes de circulació interna de vehicles i maquinària.
- ✓ Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.
- ✓ Contagis per llocs insalubres.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats accés al lloc de treball.

Mesures preventives

- ✓ Talús natural del terreny.
- ✓ Apuntalaments.
- ✓ Neteja de viseres.
- ✓ Apuntalaments, estintolaments.
- ✓ Esgotament d'aigües.
- ✓ Baranes a vorera d'excavació.
- ✓ Taulons o planxes a forats horitzontals.
- ✓ Separació trànsit de vehicles i operaris.
- ✓ No romandre en radio d'acció màquines.
- ✓ Avisadors òptics i acústics a maquinària.
- ✓ Protecció parts mòbils de maquinària.
- ✓ Cabines o pòrtics de seguretat.
- ✓ No amuntegar materials al costat de la vorera excavació.
- ✓ Conservació adequada vies de circulació.
- ✓ Vigilància edificis adjacents.
- ✓ No romandre sota / front excavació.
- ✓ Distància de seguretat línies elèctriques.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Cinturó antivibratori.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Vestit d'aigua (impermeable).

4.2.3. FONAMENTS I ESTRUCTURES

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Atropellaments, col·lisions, trobades i bolcament de camions.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de formigó.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Inhalació de vapors.
- ✓ Trencament, enfonsament, caigudes d'encofrats i d'apuntaments.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs a zones humides o mullades.
- ✓ Desploms, desprendiments, enfonsaments del terreny.
- ✓ Contagis per llocs insalubres.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Radiacions i derivats de la soldadura.
- ✓ Cremades en soldadura 'oxicorte'.
- ✓ Derivats accés al lloc de treball.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Cabines o pòrtics de seguretat.
- ✓ Il·luminació natural o artificial adequada.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Distància de seguretat a les línies elèctriques.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Cinturó antivibratori.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Vestit d'aigua (impermeable).

4.2.4. COBERTES PLANES, INCLINADES, MATERIALS LLEUGERS

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreexforços
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys als ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de ciment i cal.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Condicions meteorològiques adverses.
- ✓ Treballs a zones humides o mullades.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Cremades en impermeabilitzacions.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.
- ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes a forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Habilitar camins de circulació.
- ✓ Bastides adequades.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Caretes amb filtre mecànic
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Botes, polaines, mandrís i guants de cuir per a impermeabilització.
- ✓ Roba de treball.

4.2.5. RAM DE PALETA I TANCAMENTS

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caiguda d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments, aixafaments en mitjans d'elevació i transport.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Sorolls, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys en els ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte de ciment i cal.
- ✓ Contactes elèctrics directes.
- ✓ Contactes elèctrics indirectes.
- ✓ Derivats mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Il·luminació natural o artificial adequada.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Bastides adequades.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Caretes amb filtre mecànic.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.

4.2.6. ACABAMENTS (ENRAJOLATS, ARREBOSSATS, LLISCATS, FALS SOSTRES, PAVIMENTS, PINTURES, FUSTERIA, SERRALLERIA, VIDRIERIA).

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes d'operaris al mateix nivell.
- ✓ Caigudes d'operaris a diferent nivell.
- ✓ Caiguda d'operaris al buit.
- ✓ Caigudes d'objectes sobre operaris.
- ✓ Caigudes de materials transportats.
- ✓ Xocs o cops contra objectes.
- ✓ Atrapaments i aixafaments.
- ✓ Atropellaments, col·lisions, trobades i bolcament de camions.
- ✓ Talls o punxades per objectes o eines.
- ✓ Trepitjades sobre objectes.
- ✓ Sobreesforços.
- ✓ Soroll, contaminació acústica.
- ✓ Vibracions.
- ✓ Ambient amb pols.
- ✓ Cossos estranys en els ulls.
- ✓ Dermatosi per contacte ciment i cal.
- ✓ Contactes elèctrics directes.
- ✓ Contactes elèctrics indirectes.
- ✓ Ambients pobres en oxigen.
- ✓ Inhalació de vapors i gasos.
- ✓ Treballs en zones humides o mullades.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Derivats de mitjans auxiliars utilitzats.
- ✓ Radiacions i derivats de soldadura.
- ✓ Cremades.
- ✓ Derivats de l'accés al lloc de treball.
- ✓ Derivats de l'emmagatzematge inadequat de productes combustibles.

Mesures preventives

- ✓ Marquesines rígides.
- ✓ Baranes.
- ✓ Passos o passarel·les.
- ✓ Xarxes verticals.
- ✓ Xarxes horitzontals.
- ✓ Bastides de seguretat.
- ✓ Malles electrosoldades.
- ✓ Taulons o planxes en forats horitzontals.
- ✓ Escales auxiliars adequades.
- ✓ Escala d'accés graonada i protegida.
- ✓ Carcasses de protecció de parts mòbils de màquines.
- ✓ Manteniment adequat de la maquinària.
- ✓ Plataformes de descàrrega de material.
- ✓ Evacuació de runa.
- ✓ Neteja de les zones de treball i de trànsit.
- ✓ Bastides adequats.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Guants de lona i pell.
- ✓ Guants impermeables.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Protectors auditius.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Pantalla de soldador.

4.2.7. BASTIDES EN GENERAL

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes a diferent nivell, a l'entrada i la sortida.
- ✓ Caigudes al buit.
- ✓ Caigudes al mateix nivell.
- ✓ Desplom de la bastida.
- ✓ Contacte amb l'energia elèctrica.
- ✓ Desplom o caiguda d'objectes.
- ✓ Cops per objectes i/o eines.
- ✓ Atrapaments.
- ✓ Els derivats de malalties desconegudes para el treballador. (Epilèpsia, vertigen, etc.).

Mesures preventives

- ✓ Les bastides sempre es traven, per evitar moviments que facin perdre l'equilibri als treballadors.
- ✓ Abans de pujar a la plataforma de la bastida, s'haurà de revisar tota l'estructura, per evitar les situacions inestables.
- ✓ Els trams verticals (mòduls o peus drets) de les bastides, descansaran sobre taulons de repartició de càrregues.
- ✓ Els peus drets de les bastides en les zones de terreny inclinat, es complementaran mitjançant peces d'anivellació roscada que descansaran sobre el tauló de repartiment.
- ✓ Les plataformes de treball, hauran de tenir com mínim 60 cm. d'ampla i estaran fortament travades als suports, de tal forma que s'evitin moviments per lliscament o bolcada.
- ✓ Les plataformes de treball, ubicades a 2 o més metres d'altura, hauran de tenir baranes perimetrals completes de 90 centímetres, formades per passamans, barra o llistó intermedi i sòcol.
- ✓ Les plataformes de treball permetran la circulació i intercomunicació necessària per a la realització dels treballs.
- ✓ Els taulons que formen les plataformes de treball estaran sense defectes visibles, amb bon aspecte i sense nusos que minvin la seva resistència. Es mantindran nets perquè es puguin apreciar els defectes d'ús.
- ✓ Es prohibeix abandonar a les plataformes, sobre les bastides, materials i/o eines. Poden caure sobre les persones o fer ensopegar i caure al caminar sobre elles.
- ✓ Es prohibeix fabricar morters (o assimilables) directament sobre les plataformes de les bastides.
- ✓ La distància de separació d'una bastida al parament vertical de treball no serà superior a 45 centímetres, en prevenció de caigudes.
- ✓ S'establirà al llarg i ampla dels paraments verticals, "punts forts" de seguretat en els que travar la bastida.
- ✓ Es prohibeix expressament córrer per les plataformes de les bastides, per evitar accidents per caiguda.
- ✓ Les bastides hauran de suportar 4 cops la càrrega màxima prevista.
- ✓ Els elements que denotin qualsevol tipus de deteriorament de tipus tècnic o de mal comportament, es desmuntaran d'immediat per a la seva reparació o substitució.
- ✓ Es desplegaran cables de seguretat ancorats a "punts

forts" de l'estructura en els quals fixar el fixador del cinturó de seguretat necessari per a la permanència o pas per les bastides.

- ✓ Les escales de connexió vertical entre les plataformes de les bastides, haurà de ser interior.

Proteccions individuals/col·lectives

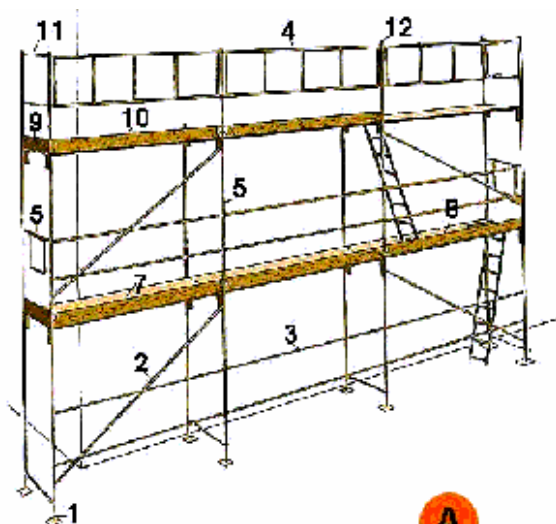
A més a més, de la roba de protecció personal obligatòria para accedir a la feina específica sobre una bastida s'hauran d'utilitzar:

- ✓ Casc de protecció de polietilè.
- ✓ Botes de seguretat.
- ✓ Calçat antilliscant.
- ✓ Cinturó de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Roba per ambient de pluja.

Fitxa croquis

A. PERSPECTIVA

1. Placa
2. Diagonal
3. Travesser
4. Barana
5. Barana de cantonada
6. Marco
7. Plataforma
8. Plataforma amb trapa.
9. Sòcol
10. Sòcol
11. Suplement barana
12. Peu de barana



A

DETALL



B



4.2.8. POSADA A TERRA DE CATENÀRIA

Riscos més freqüents

- ✓ Col·lisions i atropellaments originats per la maquinària de via.
- ✓ Explosions i incendis.
- ✓ Contactes elèctrics indirectes.
- ✓ Cops al cap i les extremitats.
- ✓ Caigudes a peu pla.
- ✓ Trepitjada d'objectes punxants.
- ✓ Sobresforços.
- ✓ Caiguda d'objectes en manipulació.

Mesures preventives

El pilot homologat farà les següents comprovacions:

- ✓ Comprovar amb el CCM si hi ha tensió i no circulin trens.
- ✓ Instal·lació de les balises lluminoses.
- ✓ Comprovar l'entorn de treball.
- ✓ Comprovar si hi ha tensió en catenària amb el voltímetre o pinça.
- ✓ Comprovar altres línies de tensió que puguin afectar l'entorn.
- ✓ Col·locar perxes de terra per tancar el circuit de 1200 ó 1500 Vcc.

Proteccions individuals/col·lectives

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Botes o calçat de seguretat.
- ✓ Botes de seguretat impermeables.
- ✓ Guants de protecció elèctrica.
- ✓ Ulleres de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Armilla alta visibilitat
- ✓ Perxes de posada a terra.

5. TREBALLS POSTERIORIS

A l'apartat 3 de l'Article 6 del R.D.1627/1997 s'estableix que en l'Estudi Bàsic es contemplin també les previsions i les informacions per a efectuar en el seu dia, en les adequades condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors.

Riscos més freqüents

- ✓ Caigudes al mateix nivell en terres.
- ✓ Caigudes d'alçada per forats horitzontals.
- ✓ Caigudes per forats en tancaments.
- ✓ Caigudes per reliscades.
- ✓ Reaccions químiques per productes de neteja i líquids de maquinària.
- ✓ Contactes elèctrics per accionament inadvertit i modificació o deteriorament de sistemes elèctrics.
- ✓ Explosió de combustibles mal emmagatzemats.
- ✓ Foc per combustibles, modificació d'elements d'instal·lació elèctrica o per acumulació de deixalles perilloses.
- ✓ Impacte d'elements de la maquinària, per desprendiments d'elements constructius, per desplaçament d'objectes, per trencaments a causa de la pressió del vent, per trencaments per excés de càrrega.
- ✓ Contactes elèctrics directes i indirectes.
- ✓ Toxicitat de productes empleats en la reparació o emmagatzemats en l'edifici.
- ✓ Vibracions d'origen intern i extern.
- ✓ Contaminació per soroll.

Mesures preventives

- ✓ Bastides, escales i altres dispositius provisionals adequats i segurs.
- ✓ Encoratges de cinturons fixats a la paret per a la neteja de finestres no accessibles.
- ✓ Encoratges de cinturons per a reparació de teulades i cobertes.
- ✓ Encoratges per a politges per a hissats de mobles en mudances.

Proteccions individuals

- ✓ Casc de seguretat.
- ✓ Roba de treball.
- ✓ Cinturons de seguretat i cables de longitud i resistència adequada per a netejadors de finestres.
- ✓ Cinturons de seguretat i resistència adequada per a reparar teulades i cobertes inclinades.

6. DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT APLICABLES A L'OBRA

Les obligacions previstes als apartats de l'Annex IV del Real Decreto 1627/1997, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, i al RD 2177/2004, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada, s'aplicaran sempre que sigui necessari per les característiques de l'obra o de l'activitat, les circumstàncies o qualsevol risc.

7. FARMACIOLA



Al lloc de treball es disposarà d'una farmaciola amb els mitjans necessaris per a efectuar les cures d'urgència en cas d'accident i estarà a càrrec d'una persona capacitada, designada per l'empresa constructora.

La dotació mínima d'aquesta farmaciola serà:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats
- Gases estèrils
- Cotó hidròfil
- Venes
- Esparadrap
- Apòsits adhesius
- Tisores
- Pinces
- Guants

8. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

El R.D.1627/1997 estableix disposicions mínimes i entre elles no figura, per a l'Estudi Bàsic, la de realitzar un Pressupost que quantifiqui el conjunt de despeses previstes per a l'aplicació d'aquest Estudi.

Encara que no sigui obligatori es recomana reservar en el Pressupost del projecte una partida per a Seguretat i Salut, que pot variar entre l'1 per 100 i el 2 per 100 del PEM, en funció del tipus d'obra.

9. OBLIGACIONS DEL PROMOTOR

Abans de l'inici dels treballs, el promotor designarà un Coordinador en matèria de Seguretat i Salut, quan a l'Execució de les obres intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms, o diversos treballadors autònoms.

(A 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 al 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 a l'Annex III del R.D.1627/1997 havent d'exposar-se a l'obra de forma visible i actualitzant-se si fosa necessari.

10. 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 següents funcions:

- ✓ Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i seguretat.
- ✓ Coordinar les activitats de l'obra para 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 les que 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 sols les persones autoritzades puguin accedir a l'obra.

La Direcció Facultativa assumirà aquestes funcions quan no sigui necessària la designació del Coordinador.

11. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

En aplicació de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista, abans de l'inici de l'obra, elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el que s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en aquest Estudi Bàsic i en funció del seu propi sistema d'execució d'obra. En aquest Pla s'inclouran, si és necessari, 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 Bàsic.

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 intervinguin en la mateixa i els representants dels treballadors, podran presentar per escrit i de manera raonada, els suggeriments i alternatives que estimin oportunes. El Pla estarà a l'obra a disposició de la Direcció Facultativa.

12. OBLIGACIONS DE CONTRACTISTES I SUBCONTRATISTES

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:
 - ✓ El manteniment de l'obra en bon estat de 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 de diferents materials i la utilització de mitjans auxiliars.
 - ✓ El manteniment, el control previ a la posada en servei i control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris para l'Execució de les obres, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors.
 - ✓ La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit de materials, en particular si se tracta de matèries perilloses.
 - ✓ L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
 - ✓ La recollida de materials perillosos utilitzades.
 - ✓ L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - ✓ La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
 - ✓ Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir i fer complir al seu personal el que s'estableix al 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 hagin d'adoptar-se 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 l'Execució correcta 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 als contractistes i als subcontractistes.

13. OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS

Els treballadors autònoms estan obligats a:

1. Aplicar els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'Article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en particular:
 - ✓ El manteniment de l'obra en bo estat d'ordre i neteja.
 - ✓ L'emmagatzematge i evacuació de residus i runa.
 - ✓ La recollida de materials perillosos utilitzats.
 - ✓ L'adaptació del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
 - ✓ La cooperació entre tots els que intervinguin en l'obra.
 - ✓ Les interaccions o incompatibilitats amb qualsevol altre treball o activitat.
2. Complir les disposicions mínimes establertes a 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 s'ha establert en el Pla de Seguretat i Salut.

14. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

A 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 que pertanyi el Tècnic que hagi aprovat el Pla de Seguretat i Salut.

Haurà de mantenir-se sempre a l'obra i en poder del Coordinador. 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 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 podran fer-se 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 se realitza l'obra. Igualment notificarà aquestes anotacions al contractista i als representants dels treballadors.

15. LLIBRE DE SUBCONTRACTACIÓ

En compliment de la Llei 32/2006, a tota obra de construcció, cada contractista disposarà d'un Llibre de Subcontractació.

A aquest llibre que romandrà en tot moment a l'obra, quedarà reflectit, per ordre cronològic des de l'inici dels treballs, totes les subcontractacions realitzades a 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, en el seu cas, dels representants legals dels treballadors de la mateixa, les respectives dates d'entrega de la part del Pla de Seguretat i Salut que afecti a 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.

Al 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 a l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin a l'execució de l'obra.

16. PARALITZACIÓ DELS TREBALLS

Quan el Coordinador i durant l'Execució de les obres, observeu incompliment de les Mesures de seguretat i salut, advertirà al contractista i deixarà constància de tal incompliment en el llibre d'incidències, quedant facultat para, en circumstàncies de risc greu i imminent para 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.

17. 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 hagin d'adoptar-se en el que se refereix 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.

A Barcelona, a ____ de _____ de 20__.

Signatura

Nom: Narcís Costa Rovira

Tècnic Implantació i Coordinació d'Obres aTec