



Plec de Prescripcions Tècniques

Projecte d'evolució i millora
d'infraestructura de repartidors
de fibra òptica del cable de 48+8
a L2

Expedient: 16031169

Març de 2022

Versió 1.0

Solucions Corporatives
Àrea de Tecnologia

Índex de continguts

1. Introducció i objectiu	3
2. Disseny de la solució	3
3. Abast del projecte	4
4. Amidaments	13
5. Condicions d'instal·lació	17
6. Canvi de serveis	17
7. Documentació	17
8. Annexos i normatives d'instal·lació	18

1 INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

A l'entorn d'actualització contínua de les infraestructures físiques de comunicacions de la xarxa de Metro es fa necessària la millora de repartidors de fibra del cable longitudinal de 48+8 fibres òptiques instal·lat fa 25 anys.

A la línia 2, aquests repartidors estan instal·lats a la paret de les cambres de comunicacions (CCP) , lluny dels equips instal·lats a l'interior d'armaris als quals han de proporcionar connectivitat, de manera que la instal·lació de tirantets es poc òptima, difícil de mantenir i de cost de substitució elevat en haver de protegir-los mitjançant diferents mètodes. Tenen un disseny obsolet que deixa al descobert els tubs portafibres i fins i tot fibres en alguns casos, en sortir aquests de les safates de fusions. No hi ha una zona específica on segreguar el cable i poder conduir els tubs portafibres fins a la safata de fusions. Això pot provocar deformacions i trencaments de fibres generant incidències.

Adicionalment, les safates dels repartidors on s'allotgen les fibres fusionades no estan en òptimes condicions, amb els termoretràctils subjectats amb cinta aïllant, cosa que en dificulta la manipulació amb el consegüent risc de provocar incidències, amb talls de servei.

L'evolució d'aquests repartidors permetrà donar una solució global, homogènia i més fàcilment mantenible. En optimitzar i millorar l'espai a les safates de fusió, la possibilitat d'incidències es redueix i la realització de nous enllaços resulta més ràpida i senzilla. D'altra banda, la protecció dels tubs portafibres evitarà que les manipulacions de les instal·lacions a l'interior dels racks puguin generar incidències.

2 DISSENY DE LA SOLUCIÓ

A cada ubicació on s'han detectat deficiències a la infraestructura de finalització del cable de 48+8 fibres es realitzarà un canvi de repartidor. El repartidor pel qual s'opta està format per 3 mòduls:

- Mòdul de segregació: Serà l'espai del repartidor on introduiran els tubs que contenen les fibres del cable. El cable entrarà pelat, sense la coberta de protecció.
- Mòdul d'empalmaments: És el lloc on s'allotgen les safates on estan recollides les fusions que donen continuïtat als diferents enllaços passants o fusions a pigtail.
- Mòdul repartidor: Serà on s'instal·lin els connectors que siguin necessaris per connectar els cables de les electròniques pròpies d'aquesta ubicació.

Aquest equipament serà la solució comuna per a totes les ubicacions on s'hagi de realitzar la millora de l'equipament, però en cada cas s'hauran de fer les actuacions específiques en funció de la afectació, l'espai disponible a CCP's , longituds i marges possibles per a l'aprofitament de cables existents o en cas que no fos possible, la instal·lació de nous cables locals a l'estació.

3 ABAST DEL PROJECTE

Aquest projecte se centra en la millora de repartidors de fibra del cable de 48+8 fibres en línia 2. Si bé, la major part d'actuacions es realitzaran a CCP's i dependències d'estacions d'aquesta línia, algunes revisions i verificacions es podran estendre a altres dependències tècniques, més enllà de L2, quan sigui necessari, per auditar certs enllaços de llarg recorregut en un determinat repartidor, l'origen del qual estigui en algun CPD o CCP en qualsevol altra estació de la xarxa. En qualsevol cas, aquesta necessitat queda recollida en el mesurament sobre l'auditoria que cal fer en aquest document.

L'abast, per ubicacions, serà el següent:

3.1 VERNEDA

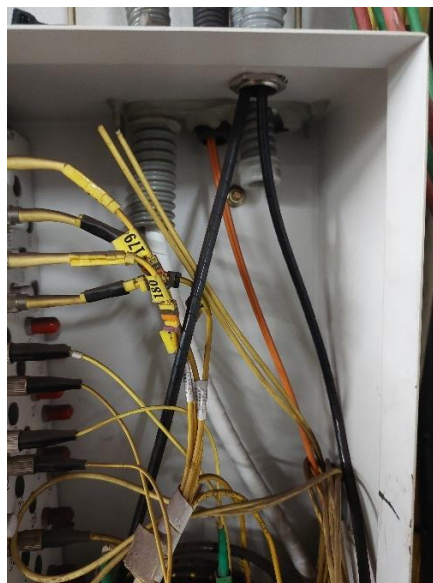
El repartidor està ubicat a paret. Arriben al seu interior cables de 48+8 des de les estacions col·laterals entrant al CCP des del baixant que hi ha just a la part inferior del repartidor. S'haurà d'auditar el connexió de fibres a l'interior de les safates de comunicacions, generant la informació necessària per fer canvis de serveis. Es realitzarà la instal·lació del nou equipament de repartidors a l'interior de l'armari de comunicacions corresponent al CCP, on s'hauran d'introduir les puntes dels 2 cables de 48+8 fibres i realitzar totes les fusions de continuïtat necessàries per restablir els serveis afectats pel canvi. Totes les tasques s'hauran de fer en horari nocturn i reduït.

Tasques bàsiques:

- Auditoria i documentació d'empalmaments al repartidor per a canvi de serveis
- Instal·lació de nou repartidor
- Desplaçament o canvi de cables a nou repartidor
- Realització de canvi de serveis en horari nocturn
- Retirada d'elements que quedin fora de servei



Situació actual del repartidor al CCP



3.2 SANT ROC

El repartidor està ubicat a paret. Hi accedeixen dos cables de 48+8 amb origen a les estacions col·laterals, a més de tots els cables que donen servei a tots els equips de l'estació. Al seu interior hi ha un esplitter de vídeo que està fora de servei i s'haurà de retirar. Cal revisar l'estat de fusions del repartidor per confeccionar la documentació necessària per fer els canvis al nou repartidor que s'instal·larà a l'interior d'un nou armari integrat a la bancada a la zona que es determini a la visita de replanteig.

Tots els treballs de retirada, moviment de cablatge i fusió de fibres que afecti al servei s'ha de realitzar en horari nocturn i reduït. Un cop finalitzats els canvis s'haurà de retirar tot el cablatge i els tirantets que hagin quedat fora de servei.

Tasques bàsiques:

- Auditoria i documentació d'empalmaments al repartidor per a canvi de serveis
- Instal·lació de nou armari
- Instal·lació de nou repartidor
- Desplaçament o canvi de cables a nou repartidor
- Realització de canvi de serveis en horari nocturn
- Retirada d'elements que quedin fora de servei



Ubicació actual del repartidor pk3 de paret al CCP de Sant Roc.

3.3 ARTIGUES ST ADRIA

El repartidor òptic pk3 en aquesta estació està ubicat en una de les parets del CCP. El seu interior acull 4 safates de soldadures on es fusionen les fibres de 2 cables de 48+8 procedents de les estacions col·laterals. També hi accedeixen cables que proporcionen connectivitat a l'equipament instal·lat a la bancada d'armaris del mateix CCP.

Cal fer auditoria de l'estat de les fusions a l'interior de les safates per generar la documentació necessària per al canvi. Ambdues puntes de cable s'hauran de traslladar a la part superior de l'armari número 4 de la bancada i treballar les puntes per donar continuïtat a les fusions i restablir els serveis afectats, segons la carta realitzada. Tots aquests treballs amb afectació de serveis s'han de fer en horari nocturn i reduït.

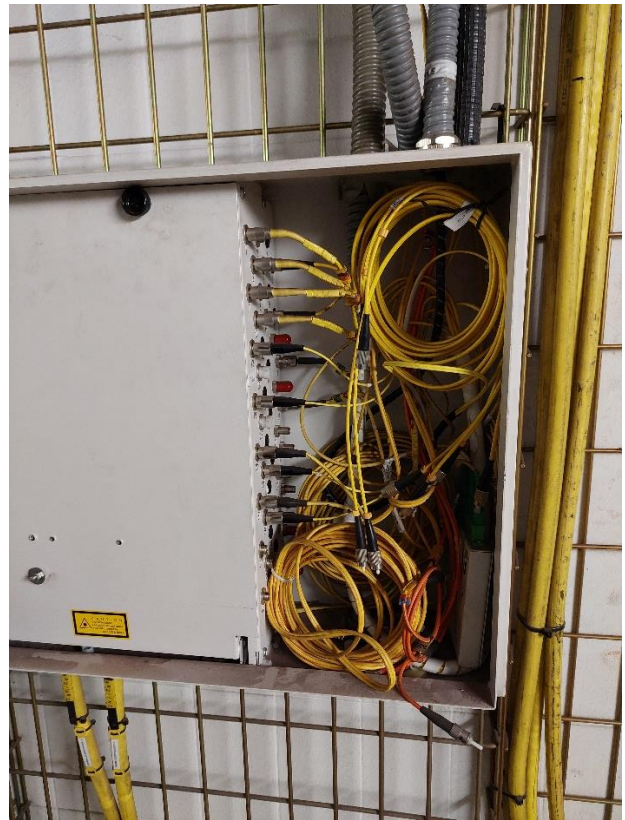
Un cop finalitzat el canvi s'han de retirar tots els elements que hagin quedat fora de servei.

Tasques bàsiques:

- Auditoria i documentació d'empalmaments al repartidor per a canvi de serveis
- Instal·lació de nou repartidor
- Desplaçament o canvi de cables a nou repartidor
- Realització de canvi de serveis en horari nocturn
- Retirada d'elements que quedin fora de servei.



Situació actual del repartidor pk3 de paret al CCP



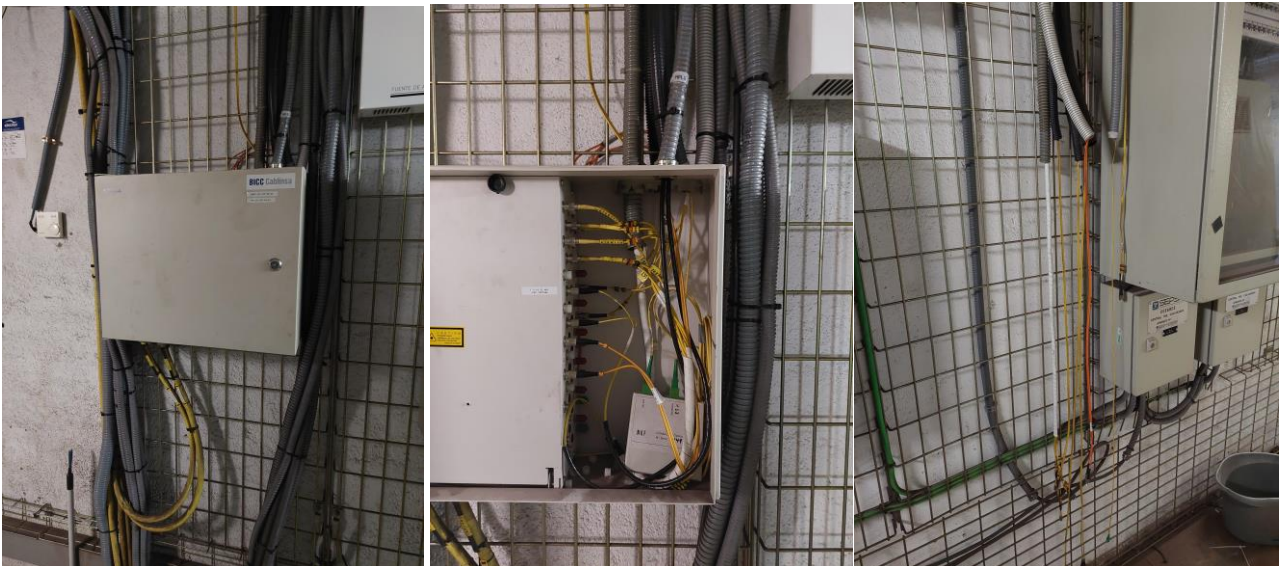
3.4 GORG

La caixa Nokia de fibra està instal·lada a la paret del CCP amb els cables entubats fins a l'equipament electrònic instal·lat a la bancada d'armaris. Els cables troncats entren al CCP per un baixant situat a la part inferior d'aquesta caixa. A l'interior del repartidor hi han tirantets fora de servei i un esplitter de vídeo que s'haurà de retirar. S'haurà de fer una auditoria de les safates que allotgen les fusions per poder realitzar tota la documentació necessària per a la realització dels canvis.

El nou repartidor s'haurà d'instal·lar a l'armari número 4, en la posició que es determini mitjançant replanteig, tenint en compte la longitud dels cables troncats per reposicionar-los. El trasllat de les puntes de cables s'ha de fer en horari nocturn, amb la fusió de fibres a l'interior del nou repartidor segons la carta d'empalmaments derivada de l'auditoria prèvia.

Tasques bàsiques:

- Auditoria i documentació d'empalmaments al repartidor per a canvi de serveis
- Instal·lació de nou repartidor
- Desplaçament o canvi de cables a nou repartidor
- Realització de canvi de serveis en horari nocturn
- Retirada d'elements que quedin fora de servei.

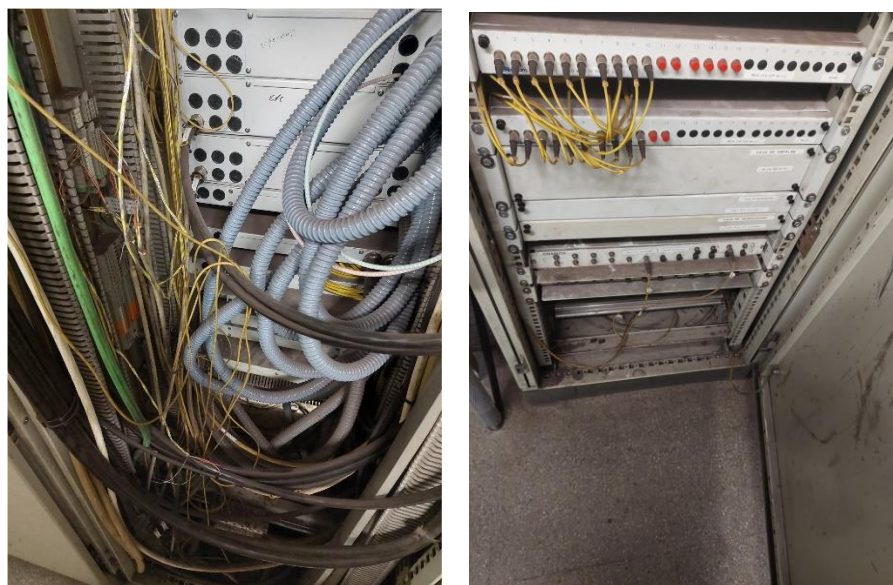


Situació actual de repartidor i cables a retirar al CCP de Gorg

3.5 ALTRES UBICACIONS

Està previst en aquest projecte de millora d'infraestructura de repartidors de fibra òptica de L2 la retirada de tots aquells elements relacionats amb fibra òptica a altres dependències tècniques de la línia segons s'indica a continuació:

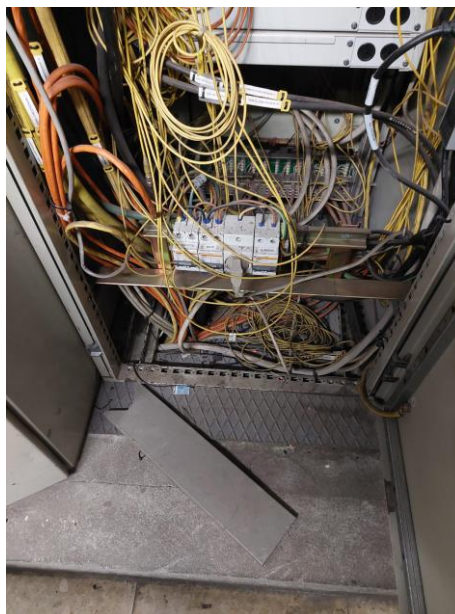
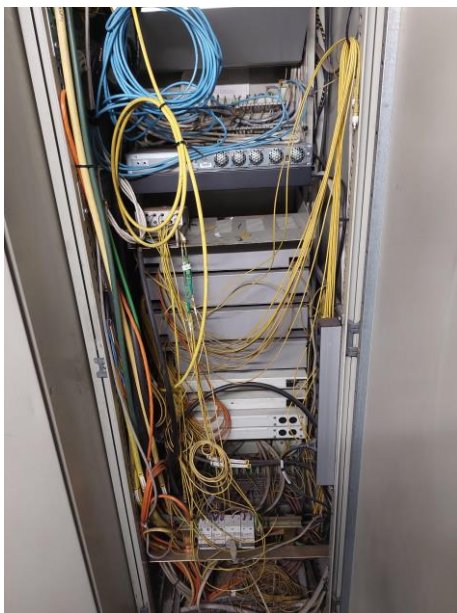
- **Clot L2** . Retirada de tirantets que estan fora de servei en tot el recorregut al CCP de l'estació. Es retiraran tubs i proteccions en rejiband.



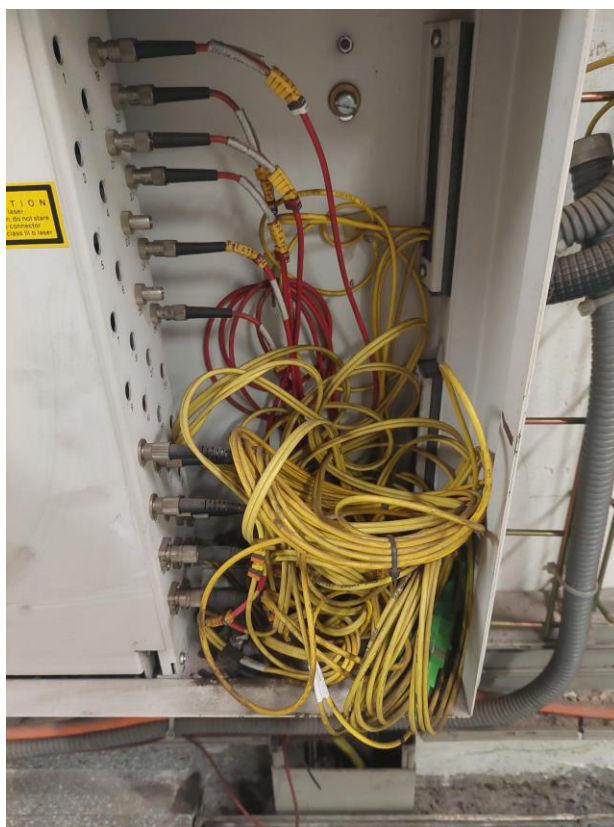
- **Monumental** . Retirada de cables en caixa de fusions del cable 24+4 en tot el seu recorregut al CPC, retirant les proteccions corresponents. Retirada de qualsevol altre fuetó i element de fibra que es detecti fora de servei al CPC de l'estació.



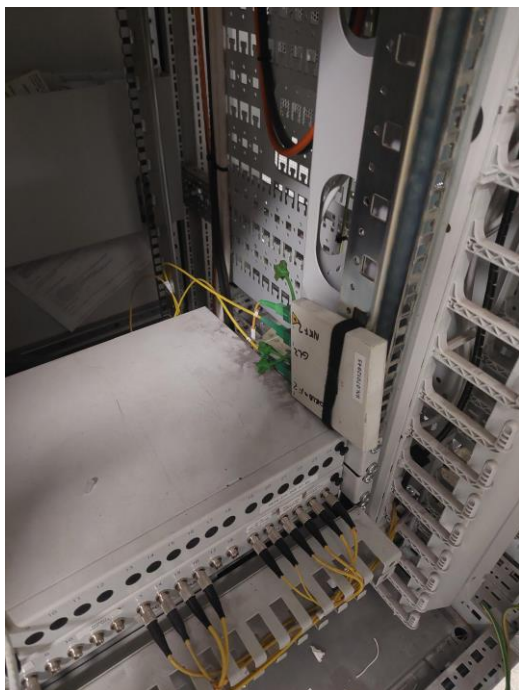
- **Paral·lel L2.** Retirada dels fuetons que es trobin fora de servei i substitució de tots aquells que estiguin en mal estat al CCP



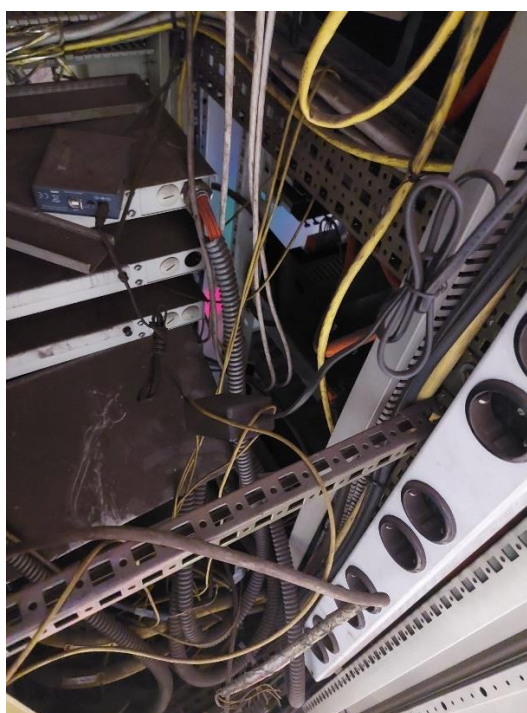
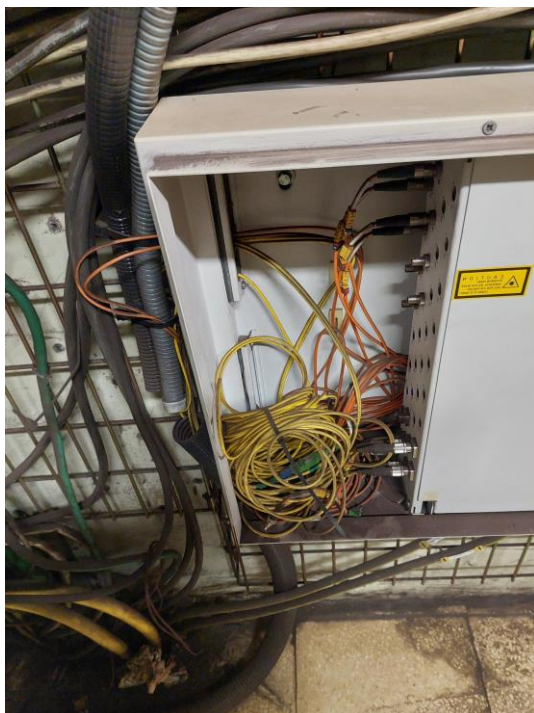
- **Passeig de Gràcia.** Retirada de tirants i esplitter dins de la caixa de fibra del cable de 32+4 fibres a la CCP que actualment està fora de servei.



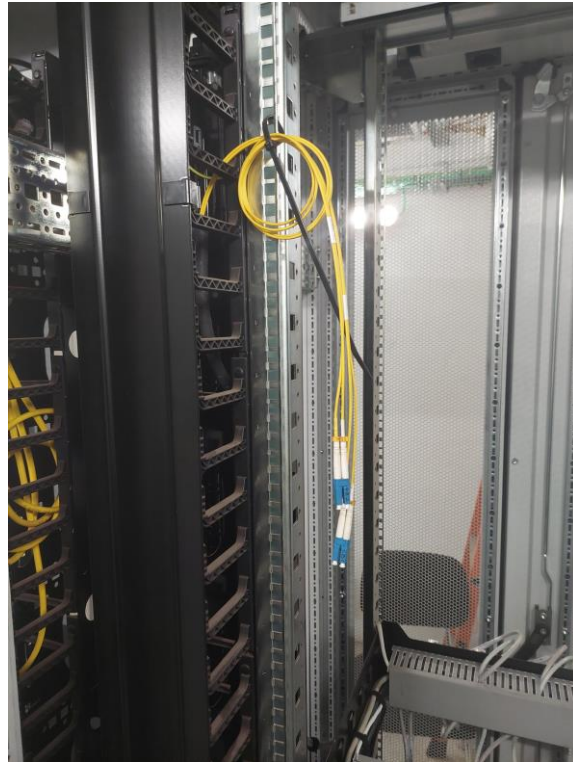
- **Sagrada Família.** Retirada de tots els elements de fibra que es trobin fora de servei a CCP i CPC (splinters de vídeo, cables i les seves proteccions, etc..)



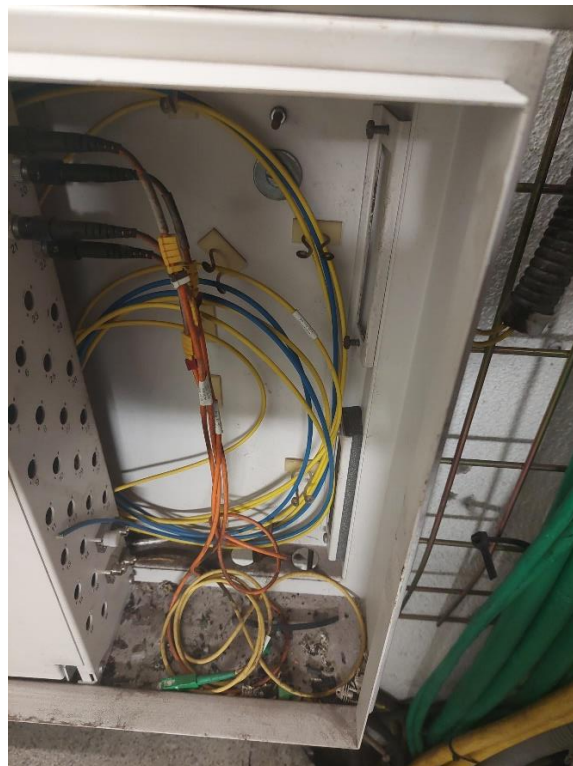
- **Sant Antoni.** S'han de retirar els tirantets que estiguin fora de servei al CCP. S'hauran de reposar i reordenar tots els cables de fibra que estiguin en mal estat.



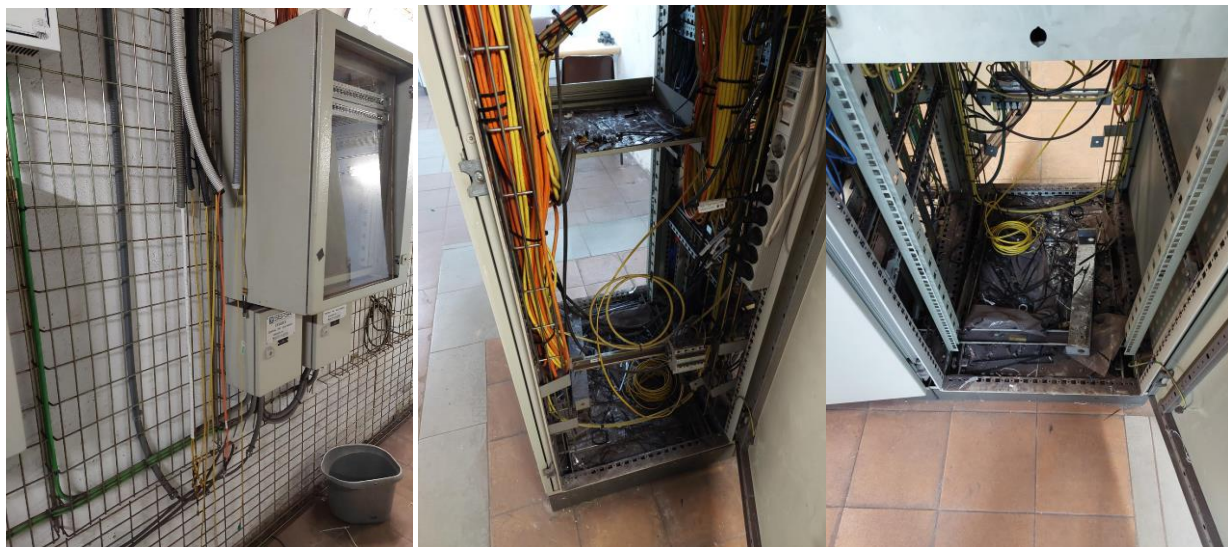
- **Sant Martí** . S'han de retirar els cables de l'armari número 4 que estan fora de servei al CCP.



- **Tetuan** . Al CPC s'han de retirar tirantets fora de servei.



- **Pep Ventura** . S'han de retirar tots els tirantets fora de servei al CCP.



4 AMIDAMENTS

ESTACIÓ	CODI	Ut	PARTIDES	Unitats
222- VERNEDA	VER1	U	Jornada en horari diürn de 8h de 1 tècnic especialista en fibra per a auditoria de repartidor, neteja de fusions d'enllaços fora de servei i generació de documentació per als canvis nocturns en format excel incloent les dades que determini FMB. Si cal, els tècnics en fibra s'han de desplaçar a altres estacions de la línia, correspondències o nodes de comunicacions.	2
	VER2	U	Subministrament i instal·lació de repartidor de fibra compost de mòdul de segregació, soldadures i de connectors, complint les especificacions tècniques recollides a l'ANNEX 1 d'aquest document. S'haurà d'incloure tot el petit material necessari per instal·lar-lo així com l'etiquetatge, segons normativa de FMB.	1
	VER3	U	Desmuntatge i retirada d'antic repartidor fora de servei. Trasllat a lloc controlat segons els criteris que determini FMB.	1
	VER4	U	Realització de treballs de tall de fibres, retirada de tubs fora de repartidor i trasllat de punta de cable de 48+8, des de PK3 de paret a nou repartidor instal·lat en rack de 19" en horari nocturn i reduït. El cable s'haurà de deixar pelat, amb tubs a l'interior del mòdul de segregació i les fibres preparades a l'interior dels mòduls d'empalmaments per realitzar les seves fusions Aquests treballs es realitzaran sempre a l'interior de la mateixa dependència (CCP, CPC, etc)	2
	VER5	U	Subministrament, instal·lació, comprovació i certificació de fusió en continuïtat o a connector, complint les especificacions recollides en aquest plec de condicions. S'inclou tot l'equipament i el petit material necessari per a la connectorització en horari nocturn.	56
	VER6	U	Subministrament i instal·lació de tirantets bifibra monomode necessaris per a canvi de serveis de fins a 10 mts, entubat i etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de FMB. A l'extrem repartidor el connector serà FC/PC i a l'extrem d'electrònica en funció de cada equip.	5
	VER7	U	Retirada de tots cables de fibra òptica i tirantets (SIVICE,switches de teleprocés, PDH, MPLS, etc) fora de servei a l'interior de dependències tècniques on s'hagin realitzat canvis de serveis	1
	VER8	ml	Subministrament i instal·lació de canalització tipus rejiband galvanitzada de mesures 200x60 amb un màxim de 2 separadors inclosos. Inclou el petit material de muntatge i fixació. Tot això en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	4
	VER9	U	Partida alçada a justificar per imprevistos d'obra detectats durant les feines de preparació per a la realització del canvi de serveis	250,00 €

ESTACIÓ	CODI	UD	PARTIDES	Unitats
223- ARTIGUES	ART1	U	Jornada en horari diürn de 8h de 1 tècnic especialista en fibra per a auditoria de repartidor, neteja de fusions d'enllaços fora de servei i generació de documentació per als canvis nocturns en format excel incloent les dades que determini FMB. Si cal, els tècnics en fibra s'han de desplaçar a altres estacions de la línia, correspondències o nodes de comunicacions.	2
	ART2	U	Subministrament i instal·lació de repartidor de fibra compost de mòdul de segregació, soldadures i de connectors, complint les especificacions tècniques recollides a l'ANNEX 1 d'aquest document. S'haurà d'incloure tot el petit material necessari per instal·lar-lo així com l'etiquetatge, segons normativa de FMB.	1
	ART3	U	Desmuntatge i retirada d'antic repartidor fora de servei. Trasllat a lloc controlat segons els criteris que determini FMB.	1
	ART4	U	Realització de treballs de tall de fibres, retirada de tubs fora de repartidor i trasllat de punta de cable de 48+8, des de PK3 de paret a nou repartidor instal·lat en rack de 19" en horari nocturn i reduït. El cable s'haurà de deixar pelat, amb tubs a l'interior del mòdul de segregació i les fibres preparades a l'interior dels mòduls d'empalmaments per realitzar les seves fusions. Aquests treballs es realitzaran sempre a l'interior de la mateixa dependència (CCP, CPC, etc)	2
	ART5	U	Subministrament, instal·lació, comprovació i certificació de fusió en continuïtat o a connector, complint les especificacions recollides en aquest plec de condicions. S'inclou tot l'equipament i el petit material necessari per a la connectorització en horari nocturn.	56
	ART6	U	Subministrament i instal·lació de tirantets bifibra monomode necessaris per a canvi de serveis de fins a 10 mts, entubat i etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de FMB. A l'extrem repartidor el connector serà FC/PC i a l'extrem d'electrònica en funció de cada equip.	6
	ART7	U	Retirada de tots cables de fibra òptica i tirantets (SIVICE, switches de teleprocés, PDH, MPLS, etc) fora de servei a l'interior de dependències tècniques on s'hagin realitzat canvis de serveis	1
	ART8	U	Subministrament i instal·lació de canalització tipus rejiband galvanitzada de mesures 200x60 amb un màxim de 2 separadors inclosos. Inclou el petit material de muntatge i fixació. Tot això en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	2
	ART9	U	Partida alçada a justificar per imprevistos d'obra detectats durant les feines de preparació per a la realització del canvi de serveis	250,00 €

ESTACIÓ	CODI	UD	PARTIDES	Unitats
224-SANT ROC	SNT1	U	Jornada en horari diürn de 8h de 1 tècnic especialista en fibra per a auditoria de repartidor, neteja de fusions d'enllaços fora de servei i generació de documentació per als canvis nocturns en format excel incloent les dades que determini FMB. Si cal, els tècnics en fibra s'han de desplaçar a altres estacions de la línia, correspondències o nodes de comunicacions.	2
	SNT2	U	Subministrament i instal·lació de repartidor de fibra compost de mòdul de segregació, soldadures i de connectors, complint les especificacions tècniques recollides a l'ANNEX 1 d'aquest document. S'haurà d'incloure tot el petit material necessari per instal·lar-lo així com l'etiquetatge, segons normativa de FMB.	1
	SNT3	U	Desmuntatge i retirada d'antic repartidor fora de servei. Trasllat a lloc controlat segons els criteris que determini FMB.	1
	SNT4	U	Realització de treballs de tall de fibres, retirada de tubs fora de repartidor i trasllat de punta de cable de 48+8, des de PK3 de paret a nou repartidor instal·lat en rack de 19" en horari nocturn i reduït. El cable s'haurà de deixar pelat, amb tubs a l'interior del mòdul de segregació i les fibres preparades a l'interior dels mòduls d'empalmaments per realitzar les seves fusions Aquests treballs es realitzaran sempre a l'interior de la mateixa dependència (CCP, CPC, etc)	2
	SNT5	U	Subministrament, instal·lació, comprovació i certificació de fusió en continuïtat o a connector, complint les especificacions recollides en aquest plec de condicions. S'inclou tot l'equipament i el petit material necessari per a la connectorització en horari nocturn.	56
	SNT6	U	Subministrament i instal·lació de tirantets bifibra monomode necessaris per a canvi de serveis de fins a 10 mts, entubat i etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de FMB. A l'extrem repartidor el connector serà FC/PC i a l'extrem d'electrònica en funció de cada equip.	6
	SNT7	U	Retirada de tots cables de fibra òptica i tirantets (SIVICE,switches de teleprocés, PDH, MPLS, etc) fora de servei a l'interior de dependències tècniques on s'hagin realitzat canvis de serveis	1
	SNT8	U	Subministrament i instal·lació d'armari RITTAL, model TMB-8428P de dimensions 800X800X2200 (RACK 19"), amb portes perforades dobles de 40 cm cadascuna i amb bombí KABA segons el plànol de tancament de FMB, amb tots els elements i suports necessaris per poder instal·lar al seu interior electrònica i cablejat de diferents tipus.Inclou powerbox complet amb 8 endolls al seu interior totalment cablejats i connectats.Inclou etiquetatge segons criteris de TMB.Inclou també la correcta fixació al terra i el cablejat elèctric fins al QBT de SAI del CCP	1
	SNT9	ml	Subministrament i instal·lació de canalització tipus rejiband galvanitzada de mesures 200x60 amb un màxim de 2 separadors inclosos. Inclou el petit material de muntatge i fixació. Tot això en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	5
	SNT10	U	Partida alçada a justificar per imprevistos d'obra detectats durant les feines de preparació per a la realització del canvi de serveis	250,00 €

ESTACIÓ	CODI	UD	PARTIDES	Unitats
225-GORG	GRG1	U	Jornada en horari diürn de 8h de 1 tècnic especialista en fibra per a auditoria de repartidor, neteja de fusions d'enllaços fora de servei i generació de documentació per als canvis nocturns en format excel incloent les dades que determini FMB. Si cal, els tècnics en fibra s'han de desplaçar a altres estacions de la línia, correspondències o nodes de	2
	GRG2	U	Subministrament i instal·lació de repartidor de fibra compost de mòdul de segregació, soldadures i de connectors, complint les especificacions tècniques recollides a l'ANNEX 1 d'aquest document. S'haurà d'incloure tot el petit material necessari per instal·lar-lo així com l'etiquetatge, segons normativa de FMB.	1
	GRG3	U	Desmuntatge i retirada d'antic repartidor fora de servei. Trasllat a lloc controlat segons els criteris que determini FMB.	1
	GRG4	U	Realització de treballs de tall de fibres, retirada de tubs fora de repartidor i trasllat de punta de cable de 48+8, des de PK3 de paret a nou repartidor instal·lat en rack de 19" en horari nocturn i reduït. El cable s'haurà de deixar pelat, amb tubs a l'interior del mòdul de segregació i les fibres preparades a l'interior dels mòduls d'empalmaments per realitzar les seves fusions Aquests treballs es realitzaran sempre a l'interior de la mateixa dependència (CCP, CPC, etc)	2
	GRG5	U	Subministrament, instal·lació, comprovació i certificació de fusió en continuïtat o a connector, complint les especificacions recollides en aquest plec de condicions. S'inclou tot l'equipament i el petit material necessari per a la connectorització en horari nocturn.	56
	GRG6	U	Subministrament i instal·lació de tirantets bifibra monomode necessaris per a canvi de serveis de fins a 10 mts, entubat i etiquetatge segons normativa d'instal·lacions de FMB. A l'extrem repartidor el connector serà FC/PC i a l'extrem d'electrònica en funció de cada equip.	6
	GRG7	U	Retirada de tots cables de fibra òptica i tirantets (SIVICE,switches de teleprocés, PDH, MPLS, etc) fora de servei a l'interior de dependències tècniques on s'hagin realitzat canvis de serveis	1
	GRG8	ml	Subministrament i instal·lació de canalització tipus rejiband galvanitzada de mesures 200x60 amb un màxim de 2 separadors inclosos. Inclou el petit material de muntatge i fixació. Tot això en horari nocturn i reduït. Inclou els mitjans elevadors necessaris segons normativa PRL per accedir a la instal·lació del cablejat.	2
	GRG9	U	Partida alçada a justificar per imprevistos d'obra detectats durant les feines de preparació per a la realització del canvi de serveis	250,00 €

	CODI	UD	PARTIDES	Unitats
PARTIDA GENERICA	PG1	U	1 jornada en horari diürn de 8h de 1 tècnic especialista en fibra per a auditoria de repartidor a CCP de L2 i generació de documentació pròpia de l'estació en format excel incloent les dades sobre cables, fusions, etc de tots els cables que entrin al repartidor de fibra del cable de 96.	18
PARTIDA GENERICA	PG2	U	Retirada de fins a 4 cables i els seus tubs de protecció en una ubicació tècnica, CCP, CPC o AX segons es recull a l'apartat 3.5 d'aquest document.	10
PARTIDA GENERICA	PG3	U	Documentació general de tot el projecte en format excel on es recullin per estació, noms de repartidors, colors de les fibres, estat (fusió en continuïtat, repartidor o punta), etiquetes de cables, ponts, etc del cable de 96 fibres	1
PARTIDA GENERICA	PG4	U	Realització destudi de seguretat i salut	1

5 CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DE CABLES A L'EXTERIOR DE DEPENDÈNCIES

- Els treballs d'instal·lació fora de dependències tècniques es realitzarà en horari nocturn.
- L'estesa serà manual. No es farà servir cap vehicle motoritzat per a la instal·lació.

6 CANVI DE SERVEIS

Un cop finalitzat tot el procés d'instal·lació de tots els elements de fibra òptica s'hauran de fer canvis de serveis, en horari nocturn, tenint en compte la logística necessària de canvi de tirantets i fusions en diferents punts per donar continuïtat a les fibres necessàries per a aquests serveis. Queda recollida als amidaments aquesta necessitat.

7 DOCUMENTACIÓ

Fruit del treball realitzat, es farà la documentació requerida per TMB. Concretament:

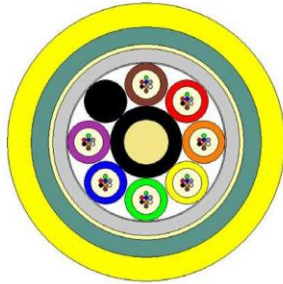
- Documentació explicativa dels treballs realitzats (a manera de " AsBuilt ") especificant els equipaments instal·lats (cable de FO, repartidors òptics, etc.).
- Mesures reflectomètriques realitzades
- Es recollirà tota la informació referida a l'estat de les fibres en format excel , tots els repartidors de la línia que corresponen al cable de 48+8 i al de 96 fibres, segons està recollit en mesuraments. S'ha d'incloure tota la informació respecte a cada repartidor (etiquetes, cables que entren al , etc) , codi de colors de les fibres, nombre de tub, fibra, estat de la fibra (en punta o fusionada) , etc. ...

8 ANNEXOS I NORMATIVES D'INSTAL·LACIÓ

ANNEX I

Característiques del cable de fibra troncal afectat en aquest projecte

Cables de instalación



56 fibers cable

- ❑ Dielectric Central Strength Member (CSM) : Fiberglass reinforced plastic upjacketed with polyethylene
- ❑ PBT loose tubes containing optical fibers and filled with a suitable filling compound
- ❑ Dummy elements as fillers
- ❑ Water-swellaible elements to ensure watertightness (dry core)
- ❑ Natural LSZH flame retardant inner sheath
- ❑ Bonded both sides copolymer coated corrugated steel tape
- ❑ Yellow LSZH flame retardant outer sheath

CABLE DIMENSIONS AND MAIN CHARACTERISTICS

No. of fibers in cable		56	96
No. of ITU-T G.652 fibers in cable		48	96
No. of Multimode 62.5/125 fibers in cable		8	-
No. of fibers per tube		8	12
No. of tubes / fillers		7/1	8 / -
Loose tube / filler outer diameter	mm	2.5	2.5
CSM diameter / upjacketed to	mm	3.0 / 4.2	3.0 / 4.2
Steel tape thickness	mm	0.15	0.15
Inner / outer sheath thickness	mm	1.0/ 1.5	1.0/ 1.5
Cable diameter	mm	15.8	15.8
Cable weight	kg/km	280	285

IDENTIFICATION

Optical fibers color code (fully customizable upon customer request) :

No.	Color	No.	Color	No.	Color	No.	Color	No.	Color	No.	Color
1	Brown	3	Orange	5	Green	7	Violet	9	White	11	Turquoise
2	Red	4	Yellow	6	Blue	8	Grey	10	Black	12	Pink

56 fibers cable

Tube No.	Color	Fiber type	Tube No.	Color	Fiber type
1	Brown	MM 62.5/125	5	Green	ITU-T G.652
2	Red	ITU-T G.652	6	Blue	ITU-T G.652
3	Orange	ITU-T G.652	7	Violet	ITU-T G.652
4	Yellow	ITU-T G.652	8	Black (Filler)	--

MAIN MECHANICAL AND ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

Test	Standard	Value	Acceptance Criteria
Tensile Strength	EN 187000 - 501	3,000 N	$\Delta\alpha$ reversible
Crush resistance	EN 187000 - 504	200 N / cm	$\Delta\alpha \leq 0.05$ dB
Impact resistance	EN 187000 - 505	5 N.m (weight rad. = 300 mm)	$\Delta\alpha \leq 0.05$ dB
Torsion resistance	EN 187000 - 508	3 cycles, $\pm 180^\circ$	$\Delta\alpha \leq 0.05$ dB
Bending radius	EN 187000 - 513	15·&cable (mm) ($r \geq 250$ mm) 5 cycles	$\Delta\alpha \leq 0.05$ dB
Temperature range	EN 187000 - 601	-30 ... + 70 °C	$\Delta\alpha \leq 0.05$ dB/Km
Water penetration	EN 187000 - 605	3 m cable, 1 m water, 24 h	No water leakage under first sheath

Especificacions tècniques de repartidors òptics troncal

El repartidor de fibra òptica és l'element, dins de la cambra de comunicacions on es fan totes les actuacions sobre els cables de fibra òptica del túnel i d'estació.

Aquestes actuacions poden ser tant 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 perquè 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 al mateix armari de comunicacions sempre que sigui possible.

En cas que només tinguem un repartidor òptic, aquest s'instal·larà a la part frontal superior de l'armari de comunicacions.

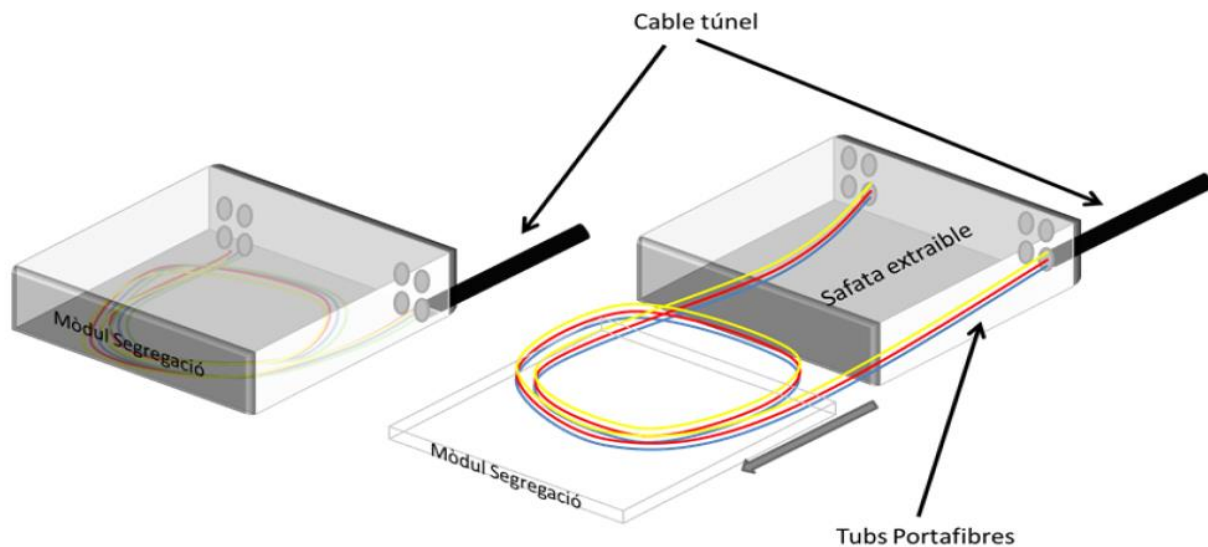
A sota de cada repartidor òptic col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de manera que tots els cables quedin organitzats correctament.

Mòdul de segregació

És l'element on a l'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 instal·lar-la a 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. A la part posterior disposa de, com a mínim, tres elements premsaestopes de manera 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.

A la part posterior, el cable entrarà dins del mòdul de segregació amb la coberta negra de polietilè. L'entrada es farà amb element premsaestopes i es fixarà mitjançant brides a la part interior. Un cop 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 al mòdul de segregació. La longitud mínima dels tubs que ha de quedar

dins del mòdul de segregació és de 5 metres. A l'interior els tubs que no s'hagin de dirigir al mòdul de soldadures, quedaran en coca dins del mòdul de segregació, de manera que els radis de curvatura siguin tan grans com sigui possible.



Esquema módulo segregación.

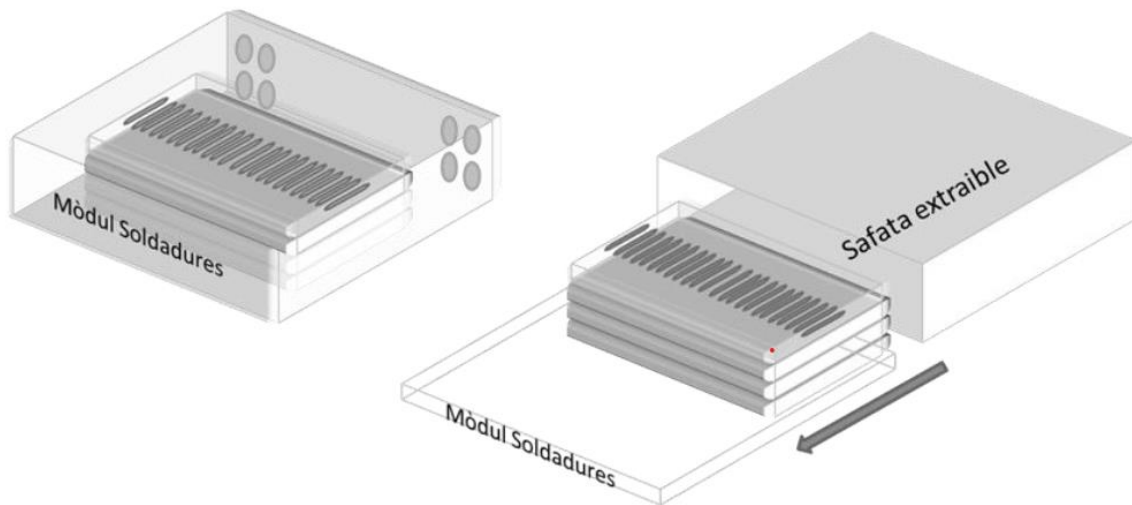
Mòdul de soldadures

És l'element on es fan 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 instal·lar-la a 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 a l'apartat 2.1.4 on s'explica el detall de l'etiquetatge.

A 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 pig-tails monofibra que aniran al mòdul de connexió, 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, dins seu, d'un màxim de 4 safates de 24 soldadures cada safata. Això permetrà la soldadura de la totalitat de les fibres que s'hagin de connectar a l'exterior mitjançant pig-tails i de les soldadures de continuïtat. Aquestes safates han 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 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 a les safates de manera inequívoca, amb la identificació que s'indiqui en el moment d'efectuar les obres.



Esquema módulo soldaduras

Mòdul de connexions o patch panell.

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

Les característiques del mòdul de connexions o patch -panell 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 instal·lar-la en un armari de comunicacions de la cambra de comunicacions (bastidor de 19").

El dimensionament unitari daquests mòduls serà:

☑ Mòdul per a 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 als mesuraments corresponents i serà verificat en replanteig.

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

Els mòduls de connexions permetran l'entrada dels pig-tails per la part posterior mitjançant junta d'estanquitat o elements premsaestopes amb tubulars corrugats metàl·lics, que eviti l'entrada de pols i petits rosegadors.

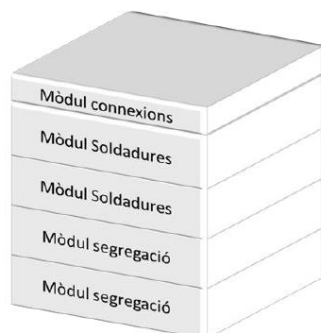
Instal·lació de repartidors.

El repartidor òptic, format pels mòduls de segregació, soldadura i connexions, es troba definit, com a material, a l'apartat corresponent de definició de materials.

Els tres elements, mòdul de segregació, soldadures i connexions, s'instal·laran a l'interior de l'armari de comunicacions amb bastidors de 19".

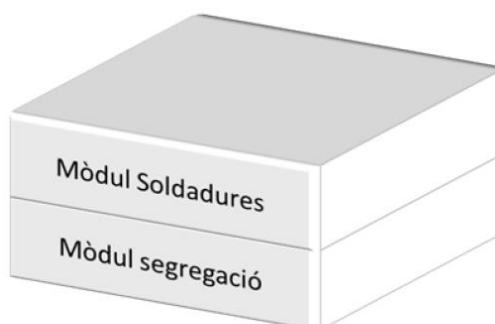
Dins l'armari, els mòduls de segregació s'instal·laran a la part inferior, els mòduls de soldadures s'instal·laran a sobre i finalment a la part superior s'instal·laran els mòduls de connexió del tipus FC/PC.

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·laran dos mòduls de soldadures, dedicant cada safata al tub del mateix color de cadascuna de les puntes, compartint aquests la mateixa safata de fusions.



Módulos para cable de fibra troncal en continuidad

En altres casos, com a 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 manera que no sigui necessari realitzar manipulacions d'elements de cables no implicats en tasques de creació de nous enllaços ni de feines de manteniment.



Módulos para cable de correspondència entre línies

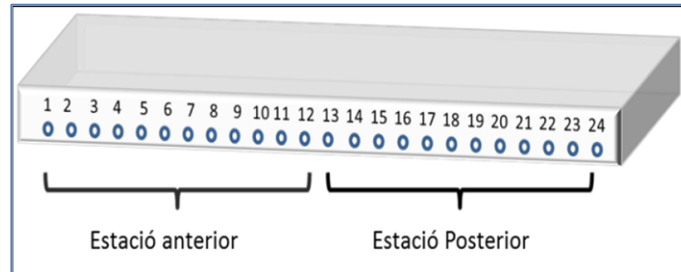
El cable de fibra s'introduirà dins de l'armari retirant la coberta externa i la d'acer i es deixaran 6 mts . de marge abans d'introduir-lo a la caixa de segregació on es pelarà i netejarà la resta. Dins la caixa de segregació es deixaran 5 mts . de longitud de tubs portafibres , preparats per portar al mòdul de soldadures amb corrugat per la part de darrere de les caixes. Un cop introduït el tub dins de cada safata de soldadures, s'ha de pelar, deixant una longitud de fibra nua d'aproximadament 1,20 mts , permetent fer dues voltes dins 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, ubicats a l'interior d'una o diverses tubulars corrugades metàl·liques de protecció.

Tots els pig-tails aniran etiquetats, als dos extrems, amb una doble informació: el tub i la fibra amb què 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.

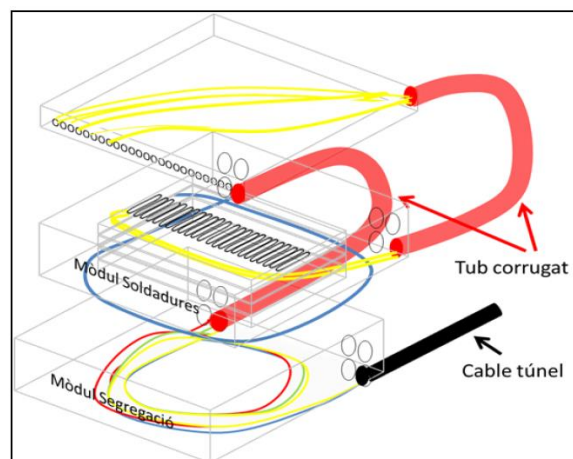
Al mòdul de connexions s'instal·laran inicialment 12 adaptadors passamurs femella-femella del tipus FC/PC, fusionats a la safata corresponent al tub 5, amb la distribució següent.



- Connectors 1 a 6 fusionat amb safata amb les 6 primeres fibres del tub 5 cap a l'estació anterior.
- Connectors 13-18 fusionat en safata amb les 6 primeres fibres del tub 5 cap a l'estació posterior.
- Es deixaran 4 pig-tails més en punta al mateix mòdul de soldadures, preparats per a posteriors connexions. L'extrem a mòdul de connexions es deixa a l'interior.
- Es deixaran 8 pig-tails més al 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 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 de nllaços cap a altres cables en altres caixes de segregació, es connectaran amb pigtails entre els dos mòduls de soldadures, protegits amb corrugat, en tot el seu recorregut.



Esquema de interconnexions entre mòdulos

En tots els casos, els tubs corrugats que es faran servir han de tenir diàmetre mínim de 20 mm. En cap cas el diàmetre del tub no 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 tècnic responsable de TMB.

Realització duna soldadura mitjançant fusió.

La unió entre les fibres òptiques del cable multifibra i els pig-tails que connecta amb el mòdul de connexió, es farà sempre mitjançant la tècnica de fusió per arc, protegida per un maneguet termoretràctil , i col·locada al compartiment corresponent dins del mòdul de soldadures , a l'interior de les safates de soldadures.

Les soldadures es faran amb una màquina totalment automàtica, que verifiqui l'alineació de les fibres als tres eixos espacials (X, Y , Z) prèviament a la realització de la soldadura.

La taula de valors següent presenta el resultat d'atenuació per a les soldadures de cadascun dels tipus de fibra:

Tipo de fibra	Unidades	Valor máximo	Tipo de conector
Monomode	dB	0.10	FC/PC

En cas de no complir-se els valors especificats anteriorment, s'haurà de refer la soldadura.

L'empalmament a fusió quedarà etiquetat amb una doble identificació que correspondrà al tub i la fibra de cadascuna de les dues fibres que uneix.

En la connexió dels pig-tails i tirantets de fibra òptica monofibra al mòdul de connexió, no es permetrà una atenuació superior a 0,5 dB entre fusions i connectors.

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 d'un punt de connexió determinat fins a l'altre extrem de la fibra (estigui o no connectat), inclosos tots els elements intermedis (pig-tails , tirantets , etc.) i les possibles soldadures que s'hagin efectuat.

La certificació s'efectua mitjançant una mesura de potència i dues reflectometries (una des de cada extrem). Totes les mesures es faran en 2a i 3a finestra, per a fibres monomode. S'utilitzarà per fer aquestes mesures bobina de tiratge i bobina de recollida.

De cada reflectometria efectuada s'entregarà la gràfica de la propia reflectometria i la taula d'events generada per l'equip. També s'haurà de realitzar una taula, indicant les distàncies totals d'atenuacions de cada una de les fibres connectoritzades.