

Subministrament d'equips de cablejat i equipament de comunicacions amb servei d'instal·lació per Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

1	OBJECTE	3
2	ABAST	3
3	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS	4
3.1	CONDICIONS GENERALS	4
3.2	NORMATIVA APLICABLE	4
3.2.1	NORMATIVA GENERAL	4
3.2.2	NORMATIVA ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA	5
3.2.3	NORMATIVA RELATIVA A LA BAIXA TENSIÓ	5
3.2.4	NORMATIVES DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	6
3.2.5	NORMATIVA ELECTROMAGNÈTICA	6
4	ACTUACIONS INCLOSES A LA PRESTACIÓ DEL SERVEI	7
5	CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I CONDICIONS D'EXECUCIÓ	8
5.1	SISTEMA D'INTERFONIA D'ESTACIONS	8
5.2	SISTEMA DE TELECOMANDAMENT D'ESTACIONS	9
5.3	CABLE DE PARELLS PER A XARXA DE DADES	10
5.4	CABLE DE FIBRA ÒPTICA MONOMODE PER A XARXA DE DADES	14
5.5	CABLE DE FIBRA ÒPTICA MULTIMODE PER A XARXA DE DADES	16
5.6	CABLE DE COURE ELÈCTRIC PER ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA D'EQUIPS	19
5.7	AMPLIACIÓ CANALITZACIONS	20
5.8	TREBALLS DE PALETERIA	20
6	SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	20
7	MODEL DE GOVERNANÇA	21
7.1	MODEL DE RELACIÓ	21
7.2	EQUIP DE TREBALL	22
7.2.1	RESPONSABLE DEL PROJECTE	22
7.2.2	RESPONSABLE D'INSTAL·LADORS	22
7.2.3	TÈCNIC ESPECIALISTA	23
7.3	REPORT D'INFORMACIÓ	23
8	CONDICIONS GENERALS	23
9	LLOC I HORARI D'EXECUCIÓ	24

<u>10</u>	<u>TERMINIS D'EXECUCIÓ</u>	<u>24</u>
<u>11</u>	<u>TERMINI DE GARANTIA TÈCNICA</u>	<u>26</u>
<u>12</u>	<u>LLISTAT D'AMIDAMENTS</u>	<u>27</u>

1 OBJECTE

El present Plec de Condicions Tècniques té com objecte definir les condicions d'execució i característiques tècniques dels serveis d'instal·lació de cablejat estructurat i subministrament d'equipament de comunicacions a les estacions, oficines i tallers de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

El servei inclou:

- Subministrament i estesa de cablejat estructura.
- Subministrament i instal·lació de tirantets de xarxa.
- Subministrament i instal·lació d'equipaments de sistemes de comunicacions.
- L'adequació del cablejat de les cambres tècniques.

L'àmbit d'actuació es a les estacions de les línies Barcelona-Vallès, Llobregat – Anoia i Cremallera de Montserrat, tallers i oficines de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

Els adjudicataris hauran de realitzar els treballs d'instal·lació i els subministraments d'equipament sol·licitats de forma puntual durant la durada del contracte, a petició d'FGC per a donar resposta a nous requeriments o necessitats de l'Àrea de Tecnologies de les Comunicacions.

Al punt d'abast dels treballs es pot identificar clarament el detall de tots els sistemes sobre els quals es treballarà.

2 ABAST

L'abast de la licitació inclou la instal·lació dels següents tipus d'equipaments (nous o existents), infraestructura elèctrica i de comunicacions associada, i canalitzacions per a l'estesa de cablejats:

Sistemes de comunicacions:

- Elements del sistema de Telecomandament
- Elements del sistema d'interfonia

Cablejats de comunicacions i infraestructura de connexionat:

- Cable de parells per a xarxa de dades.
- Cable de parells per a bus sèrie de comunicacions.
- Cable de fibra òptica per a xarxa de dades.

Cablejats d'alimentació elèctrica i infraestructura elèctrica:

- Cable de coure elèctric per alimentació elèctrica d'equips.
- Caixes de derivació per a cablejats elèctrics.

Infraestructura de canalitzacions per a cablejats i actuacions de serveis d'instal·lació:

- Ampliació de trams finals de canalització per al connexionat dels equips a les canalitzacions troncal·ls existents a les andanes.
- Treballs de paleta·ria necessaris per a la col·locació dels equips i execució de trams finals de canalització.
- Desplaçament d'elements afectats per les noves instal·lacions (paperera, vitrina informativa, expositor, ...).
- Sanejament de cablejat en armaris de comunicacions existents.

3 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

3.1 Condicions generals

En tot el que s'especifica en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el contractista haurà de complir l'especificat en els Plec de prescripcions tècniques generals d'FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, especialment, aquelles relatives a la prevenció de riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per treballar en les Instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el Registre intern d'empreses en Prevenció de Riscos Laborals. L'alta en el registre es realitza a l'adreça web www.fgc.cat.

3.2 Normativa aplicable

El contractista realitzarà els treballs de l'objecte d'aquest Plec de Prescripcions d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la Normativa Espanyola i Europea d'obligat compliment per a tots els àmbits del projecte, actualitzats a data d'inici dels treballs.

En aquells aspectes que no hi hagi una reglamentació, o quan hagi conflicte, el contractista presentarà una proposta a FGC, que serà el responsable de donar el vistiplau.

A continuació, es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament de el projecte i de servei d'instal·lació, no essent aquest llistat de caràcter limitatiu ni exclouent.

3.2.1 Normativa general

Normes aplicables de la Generalitat de Catalunya, locals i estatals.

Instruccions, lleis, normes, recomanacions i altra normativa d'aplicació del Ministeri de Foment.

Instruccions, lleis, normes, recomanacions i altra normativa d'aplicació del Ministeri d'Indústria o Ministeri equivalent en el moment de la realització de servei d'instal·lació

Normes UNE.

Normes internacionals ISO, EN, IEC, IEEE.

Normes de la Unió Internacional de Ferrocarrils (UIC).

Normes de la Unió Internacional de Transport Públic (UITP).

Normativa internacional aplicable (DIN, ASTM) en cas de no existir normativa espanyola sobre determinades matèries.

3.2.2 Normativa elèctrica i electrònica

Seràn d'aplicació les normes estàndard de CENELEC relatives a electricitat, electrònica i comunicacions d'aplicació en els Ferrocarrils.

UNE-EN 50.122-1: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions fixes. Part 1: Mesures de protecció relatives a seguretat elèctrica i posada a terra.

UNE-EN 50.122-2: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions fixes. Part 2: Mesures de protecció contra els efectes dels corrents vagabundes causades pels sistemes de tracció elèctrica de corrent continu.

UNE-EN 50124: Aplicacions ferroviàries. Coordinació d'aïllament.

UNE-EN 50125: Aplicacions ferroviàries. Condicions ambientals per als equips.

UNE-EN 50126: Aplicacions ferroviàries. Especificació i demostració de fiabilitat, disponibilitat, capacitat de manteniment i seguretat (RAMS).

UNE-EN 50128. Aplicacions ferroviàries - Sistemes de comunicació, senyalització i processat - Programari per a sistemes de protecció i control de ferrocarrils.

UNE-EN 50129: Aplicacions ferroviàries - Sistemes de comunicació, senyalització i processat - Sistemes electrònics relacionats amb la seguretat per a la senyalització.

UNE-EN 50155: Aplicacions ferroviàries. Equips electrònics utilitzats sobre material rodant.

UNE-EN 50.159-1: Aplicacions ferroviàries. Requeriments per a la seguretat en la comunicació en sistemes de transmissió tancats.

UNE-EN 50.159-2: Aplicacions ferroviàries. Requeriments per a la seguretat en la comunicació en sistemes de transmissió oberts.

UNE-EN 50261: Aplicacions ferroviàries. Muntatge d'equips electrònics.

3.2.3 Normativa relativa a la baixa tensió

Reglament Electrotècnic per a baixa tensió, RD 842/2002, de 2 d'agost, i les instruccions tècniques complementàries (ITC-BT).

3.2.4 Normatives de seguretat i salut en el treball

RD 1627/97, de 24 d'octubre, BOE de 25/10/97, Pel qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les obres de construcció.

Ordenança general de seguretat i higiene en el treball.

Llei 31/1995, de 8 de novembre, BOE de 10/11/95, de prevenció de riscos laborals.

3.2.5 Normativa electromagnètica

Directiva Europea 2014/30/UE sobre compatibilitat electromagnètica (CEM).

UNE-EN 50.121-1: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 1: Generalitats.

UNE-EN 50.121-2: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 2: Emissió de sistema ferroviari complet al món exterior.

UNE-EN 50.121-4: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 4: Emissió i immunitat dels equips de senyalització i telecomunicacions.

UNE-EN 50.121-5: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 5: Emissió i immunitat de les instal·lacions fixes de subministrament d'energia i dels equips associats.

UNE-ENV 50141 :. Compatibilitat electromagnètica. Norma bàsica d'immunitat.

Pertorbacions conduïdes degudes a camps de radiofreqüència induïts. Assaigs d'immunitat

UNE-EN 55011: Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a les pertorbacions radioelèctriques dels aparells industrials, científics i mèdics (ICM) que produeixen energia en radiofreqüència.

UNE-EN 55022: Equips de tecnologia de la informació. Característiques de les pertorbacions radioelèctriques. Límits i mètodes de mesura.

UNE-EN 55024: Equips de tecnologia de la informació. Característiques d'immunitat. Límits i mètodes de mesura.

UNE-EN 61000: Compatibilitat electromagnètica (CEM).

UNE-EN 60601-1-2: Equips electrònics. Part 1-2: Requeriments generals per a la seguretat. norma col·lateral: Compatibilitat electromagnètica. Requisits i assajos.

UNE-EN 60.801-2: Compatibilitat electromagnètica per als equips de mesura i de control dels processos industrials. Part 2: Requisits relatius a les descàrregues electrostàtiques.

IEC 60801: Compatibilitat electromagnètica per al procés de mesura i equips industrials de control - radiació electromagnètica de camp. Requisits.

4 ACTUACIONS INCLOSES A LA PRESTACIÓ DEL SERVEI

Els adjudicataris hauran de realitzar els treballs d'instal·lació dels equipaments i infraestructura de cablejats indicats de forma puntual durant la durada del contracte, a petició d'FGC, per a donar resposta a nous requeriments o necessitats de l'Àrea de Tecnologies de les Comunicacions.

FGC a través del responsable del contracte informará puntualment a l'adjudicatari del tipus d'instal·lació o subministrament a executar, indicant:

- Estació / dependències d'FGC on cal realitzar la instal·lació.
- Tipus de servei o instal·lació: nou subministrament, instal·lació, trasllat / intervenció sobre equipament existent.
- Tipus d'equipament a instal·lar, indicant punts de connexionat inicial i final, a nivell de comunicacions i d'alimentació elèctrica.
- Arrel de la comunicació d'FGC l'adjudicatari haurà de realitzar els següents treballs:
 - Replanteig in-situ dels treballs a realitzar.
 - Lliurament a FGC de pressupost d'acord amb els preus unitaris establerts a la present licitació, indicant amidament d'equipaments i accessoris, metres de cable de diferent tipologia necessaris, tipus i elements de connexionat en els extrems, tipus de canalització a emprar en el recorregut addicional a les canalitzacions generals existents i accessoris auxiliars necessaris.

Una vegada acceptat el pressupost l'adjudicatari haurà de realitzar els treballs dels equipaments i infraestructura necessària dins del termini establert a les condicions de la licitació en funció de la prioritat de la instal·lació definida per FGC.

Finalitzada la instal·lació, l'adjudicatari haurà de lliurar a FGC la documentació de verificació i proves de validació de la instal·lació i cablejat establerts al present plec de condicions per a cada tipus d'instal·lació: paràmetres de configuració d'equips, certificació de cablejat estructurat, proves de reflectometria, etc.

Les característiques i tipus dels equipaments i infraestructura inclosos dins de l'abast del present plec es detallen a continuació.

5 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES I CONDICIONS D'EXECUCIÓ

5.1 Sistema d'interfonia d'estacions

El Sistema d'Interfonia està format per interfons de diferent tecnologies instal·lats a l'interior de mobles, anomenats PIE's, situats a vestíbuls, andanes, i d'altres espais o dependències on els usuaris poden necessitar informació o ajuda dels operadors del Centre de Control.

Dins dels mobles PIE's caldrà actualitzar l'electrònica corresponent a l'interfon (incloent altaveu, pulsadors i micròfon).

Els equips i components a subministrar seran els següents o equivalents que es puguin requerir:

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	Tarjeta Commend ET908HMI-1 o equivalent	Mòdul d'interfonia híbrid IoT i SIP amb connectors RJ45 horitzontals i micròfon.
2	Videointèrfon antivandàlic Commend WS301V CM o equivalent	Videointèrfon antivandàlic Commend WS301VCM o similar equivalent amb comunicació SIP, botons de trucada i càmera de vídeo amb il·luminació integrada. micròfon electret; amplificador de classe "D" de 2,5 W; 2 altaveus de 8 Ω; font de alimentació externa o PoE (IEEE 802.3af) Entrades per contactes lliures de potencial i 2 sortides de relé; LED multifuncional. Càmera IP amb resolució mínima de 1Mpíxel. Formats de vídeo H.264 MJPEG, fins a 30 imatges / segon o equivalent amb les mateixes característiques tècniques.
3	Intèrfon antivandàlic Commend EF 962H o equivalent	Intèrfon antivandàlic Commend EF 962H o similar equivalent amb comunicació SIP i IoT, botó de trucada, micròfon electret; amplificador de classe "D" de 10 W; altaveu de 8 Ω; font de alimentació externa o PoE (IEEE 802.3af) Entrades per contactes lliures de potencial i 2 sortides de relé; LED multifuncional o equivalent amb les mateixes característiques tècniques.
4	Intèrfon antivandàlic d'emergència Commend EF 962M o equivalent	Intèrfon antivandàlic d'emergència Commend EF 962H o similar equivalent amb comunicació SIP i IoT, botó de trucada tipus pulsador d'emergència de color vermell, micròfon electret; amplificador de classe "D" de 10 W; altaveu de 8 Ω; font de alimentació externa o PoE (IEEE 802.3af) Entrades per contactes lliures de potencial i 2 sortides de relé; LED multifuncional o equivalent amb les mateixes característiques tècniques.

Tots els elements que componen el interfon (tarja, altaveu, polsadors, micròfon i font d'alimentació externa) es fixaran als llocs corresponents dels punts d'informació i ajuda (PIE) o mobles preparats per a la seva instal·lació, de la manera més adequada per facilitar el interconnexió dels diferents dispositius, facilitant que les connexions quedin accessibles i el cablejat intern sense radis de curvatura forçats.

Tota l'electrònica estarà muntada sobre una placa de policarbonat i protegida amb una tapa del mateix material transparent per visualitzar l'estat físic de l'electrònica sense perill de tocar accidentalment les parts actives. Aquesta tapa es desmuntarà fàcilment sense necessitat d'eines.

El cablejat serà industrialitzat, per permetre la substitució ràpida dels diferents dispositius desmuntables i parts integrants de l'armari. Per aquest es posaran connectors intermitjos entre elements susceptibles de ser substituïts.

S'inclouen dins d'aquesta partida els elements de fixació i suport necessaris per a la correcta instal·lació dels dispositius que formen el interfon, així com el cablejat intern d'interconnexió dels dispositius i connectors necessaris.

Els mobles PIE's s'instal·laran a la posició indicada per FGC. El cablejat requerit serà cablejat de 4 parells per a xarxa de dades. Es permet una instal·lació màxima de 90 m entre punt de connexió a xarxa de dades i interfon IolP / SIP. En cas de distàncies superiors l'interfon haurà de ser digital DSP, requerint-se un equip interfície convertidor a la cambra de comunicacions d'estació.

Els mobles PIE's requeriran d'alimentació elèctrica requerit que es farà amb cable de conductors de coure RZ1-k(AS) de 3x2,5 mm² de secció mínima.

5.2 Sistema de Telecomandament d'estacions

El Sistema de Telecomandament d'estacions està format per PLCs de diferents tipus (concentrador o esclau) situats a les cambres tècniques de comunicacions i d'altres espais o dependències on es troben elements instal·lats amb la necessitat de ser telecomandats des dels operadors del Centre de Control.

Els equips i components a subministrar seran els següents o equivalents que es puguin requerir:

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	CPU M340,Eth,Serie,USB,1024D,256A o equivalent	Mòdul processador M340 amb 4 racks, 11 ranures, capacitat de processat digital de 1024 E/S i 56 E/S analògic o equivalent.
2	Mòdul TSX ETY4103 Schneider o equivalent	Mòdul Ethernet TCP/IP 100Mhz TSX ETY4103 Schneider o equivalent
3	Mòdul BMXDRA1605 Schneider o equivalent	Mòdul de 16 sortides de relé 2 ^a (born 20C) model BMXDRA1605 Schneider o equivalent
4	Mòdul BMXCPS3500 Schneider o equivalent	Mòdul de Font d'alimentació M340 de 35W 100-240V model BMXCPS3500
5	Mòdul BMXCPS2000 Schneider o equivalent	Mòdul de Font d'alimentació P2000 model BMXCPS2000 o equivalent

6	CPU Ethernet M580 1024D 256A o equivalent.	Mòdul processador M580 amb 4 racks, , capacitat de processat digital de 1024 E/S i 56 E/S analògic o equivalent
---	--	---

Aquests elements aniran instal·lats a l'interior dels armaris de les cambres de comunicacions o l'interior dels armaris de camp amb els elements de fixació i suport necessaris per a la correcta instal·lació dels dispositius, així com el cablejat intern d'interconnexionat i connectors necessaris.

Els elements de Telecomandament requeriran d'alimentació elèctrica requerit que es farà amb cable de conductors de coure RZ1-k(AS) de 3x2,5 mm² de secció mínima.

5.3 Cable de parells per a xarxa de dades

Cable de 4 parells S/FTP categoria 6A o 7 per a classe EA fins a 10 Gbps i transmissions de fins a 500 MHz, que s'instal·larà entre els panells repartidors i les preses de dades distribuïdes a les estacions per a serveis de xarxa de dades. Els cables seran de la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1. Inclou part proporcional de connexionat en els extrems.

Les característiques tècniques del cable de 4 parells S/FTP de categoria 6A són:

- Conductor: fil de coure despul·lat, AWG 23/1.
- Aïllament: PE cel·lular, Ø conductor (valor nominal) 1.40 mm. Element de muntatge: Parell.
- Pantalla individual: làmina d'alumini-polièster. Muntatge: 4 fils.
- Pantalla general: trena de fils de coure estanyats.
- Coberta exterior: component retardant de la flama sense halògens.
- Coberta no propagadora de flames segons CEI 60332-1-2, lliure d'halògens segons IEC 60754-1/2 i amb baixa densitat de fums: segons IEC 61034-1/2.
- Exempt de substàncies perilloses segons RoHS 2011/65/UE i (UE) 2015/863.
- Els cables seran de la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1.

Les prestacions mínimes de la categoria 6A segons EN 50288 i IEC 61156 amb els següents paràmetres:

Freqüència MHz	Atenuació dB/100m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ACR dB@100m	PS-ACR dB@100m	EL-FEXT dB@100m	PS-ELFEXT dB@100m	RL dB
1	1,9	99	96	98	95	89	86	25,4
10	5	99	96	94	91	92	89	35,1
100	17,1	99	96	82	79	85	82	36,7
200	25,5	99	96	74	71	71	68	31,7
250	28,9	99	96	71	68	67	64	29,8
450	37,5	94	91	57	54	62	59	27,5
500	39,7	94	91	54	51	61	58	27
600	44,5	89	86	44	41	57	54	26,4

Condicions d'instal·lació:

El cable s'instal·larà a l'estació a l'interior de qualsevol tipus de canalitzacions, separat físicament de cables elèctrics de Baixa o Mitja Tensió. En els trams on el cable vagi instal·lat dins el tub de protecció, aquest s'introduirà mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

El cable s'instal·larà sense empiulaments intermitjos, amb esteses sense talls entre cambra de comunicacions (plafó repartidor) i punt de connexió a camp, i finalitzarà als extrems en connectors RJ-45 apantallats categoria 6A o superior.

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina, i la seva instal·lació es realitzarà en tots els punts respectant el radi de curvatura definit pel fabricant del cable.

Els connectors i tirantets admesos per a aquest tipus de cable són:

- Connector RJ-45 categoria 6A
- Tirantets de cable de 4 parells categoria 6A amb connectors RJ-45 de diferent longitud i codi de colors segons servei.
- Caixa de connexionat de superfície plàstica d'1 mòdul connector RJ-45 categoria 6A.

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	Cable de 4 parells S/FTP categoria 6A o 7 per a classe EA	Subministrament i instal·lació en safata, tub o canal de cable de 4 parells de coure trenats 23awg amb apantallament global, i coberta lliure d'halògens resistent al foc i baixa emissió de fums, tipus S/FTP, categoria 6A fins a 500 MHz segons ANSI/TIA-568 i ISO/IEC 11801, marca Kerpen o similar. Totalment instal·lat i connexionat.
2	Paca carril DIN R-J45	Subministrament placa carril DIN per 1 Keystone RJ-45
3	Connector RJ-45 femella	Connector RJ45 femella: KEYSTONE JACK CAT.6A LKD 9ZQ01000 0000
4	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-01 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 1FT
5	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-02 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 2FT
6	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-03 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 3FT
7	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-04 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 4FT
8	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-05 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 5FT
9	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-07 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 7FT

10	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-10 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 10FT
11	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-12 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 12FT
12	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-15 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 15FT
13	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-20 (Groc)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Yellow 20FT
14	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-01 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 1FT
15	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-02 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 2FT
16	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-03 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 3FT
17	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-04 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 4FT
18	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-05 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 5FT
19	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-07 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 7FT
20	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-10 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 10FT
21	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-12 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 12FT
22	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-15 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 15FT
23	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-20 (Verd)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Green 20FT
24	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-01 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 1FT
25	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-02 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 2FT
26	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-03 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 3FT
27	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-04 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 4FT
28	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-05 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 5FT
29	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-07 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 7FT

30	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-10 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 10FT
31	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-12 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 12FT
32	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-15 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 15FT
33	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-20 (Gris)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Grey 20FT
34	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-01 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 1FT
35	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-02 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 2FT
36	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-03 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 3FT
37	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-04 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 4FT
38	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-05 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 5FT
39	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-07 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 7FT
40	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-10 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 10FT
41	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-12 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 12FT
42	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-15 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 15FT
43	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-20 (Blau)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Blue 20FT
44	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-01 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 1FT
45	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-02 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 2FT
46	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-03 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 3FT
47	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-04 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 4FT
48	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-05 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 5FT
49	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-07 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 7FT

50	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-10 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 10FT
51	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-12 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 12FT
52	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-15 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 15FT
53	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-20 (Vermell)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Red 20FT
54	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-01 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 1FT
55	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-02 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 2FT
56	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-03 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 3FT
57	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-04 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 4FT
58	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-05 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 5FT
59	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-07 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 7FT
60	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-10 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 10FT
61	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-12 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 12FT
62	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-15 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 15FT
63	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-20 (Negre)	Slim-Net Cat6 Patch Cable Black 20FT

Els cables de dades hauran de ser certificats per a garantir les prestacions de comunicacions de l'enllaç, d'acord amb la categoria i classe instal·lada. Es lliuraran a FGC per a la seva validació els resultats de la certificació dels cables.

Les proves de verificació de la instal·lació:

- Certificació de les prestacions d'enllaç categoria 6a fins a 500 MHz d'acord amb l'ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10, mitjançant equip analitzador.

5.4 Cable de fibra òptica monomode per a xarxa de dades

Cable de 8 fibres òptiques monomode OS2 en construcció monotub per instal·lacions en interior/exterior, estructura folgada amb gel hidròfug i armadura dielèctrica formada per fils d'aramida. Els cables seran de la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1.

Els equips de xarxa de dades dels armaris es connectaran a la cambra de comunicacions mitjançant un enllaç de fibra òptica monomode.

L'equipament que inclou l'enllaç de fibra òptica és el següent:

- Caixa d'empuïament de fibra per a muntatge en interior d'armari amb 8 pigtaïls i connectors SC/APC.
- Safata repartidora de fibra òptica per ampliació de repartidor existent en cambra de comunicacions o per instal·lació en rack de 19" amb safata repartidora incloent cassette de fusió i pigtaïls tipus SC/APC per a 2x8 fibres òptimes monomode.
- Tirantets de fibra òptica monomode amb connectors a definir, per a la interconnexió de repartidor de fibra a equip de xarxa de dades en costat armari de camp i costat cambra de comunicacions. Els cables seran de la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1 i de la longitud necessària a la instal·lació.

Característiques òptiques i geomètriques:

Propietat	Unitats	Valor
Diàmetre camp modal a 1300 nm	mm	8.8-9.6
Diàmetre del revestiment	mm	245
Error concentricitat camp modal	mm	£ 1
Diàmetre del recobrimet	mm	245
Atenuació a 1285-1330 nm	dB/Km	< 0'38
Atenuació a 1550 nm	dB/Km	< 0'25
Gamma longitud d'ona dispersió nul·la	nm	1190 £ I £ 1320
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
Proof Test	Kpsi	100

Definició de paràmetres, mètodes d'assaig, i característiques no especificades d'acord recomanacions CCITT G.652

L'estesa de cable de dades es realitzarà entre el repartidor de fibra de la cambra de comunicacions i els armaris de camp.

A l'extrem del repartidor el cable finalitzarà en una safata a ampliar amb connectors SC/APC o a definir. A l'extrem de l'armari el cable finalitzarà en una caixa d'empuïament de fibra amb connectors SC/APC o a definir. El cable es connectoritzarà mitjançant fusió a pigtail.

En ambdós extrems l'enllaç de fibra es connectarà als equips de xarxa mitjançant tirantets de fibra òptica monomode OS2 de longitud adequada amb connectors SC/APC en un extrem i connectors a definir en l'altre extrem.

Els cables s'instal·laran a l'interior de qualsevol tipus de canalitzacions existent o nova, segons el cas. En els trams on el cable vagi instal·lat dins el tub de protecció, aquest s'introduirà mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

El cable s'instal·larà sense empuïaments intermedis entre punts de connexió.

L'instal·lador prendrà cura de que els cables no pateixin torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina, i la seva instal·lació es realitzarà en tots els punts respectant el radi de

curvatura definit pel fabricant del cable i respectant la tensió dinàmica màxima definida pel fabricant.

Els cables es senyalitzaran en els seus extrems i en tots els punts de connexionat amb etiquetes indelebles indicant origen i destí, d'acord amb la codificació a definir per FGC.

Es realitzaran proves de reflectometria de l'enllaç de fibra per verificar la seva correcta instal·lació i connexionat. Es lliuraran a FGC per a la seva validació els resultats de les reflectometries dels cables.

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 1m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 1m
2	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 2m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 2m
3	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 5m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 5m
4	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 10m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 10m
5	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 1m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 1m
6	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 2m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 2m
7	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 5m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 5m
8	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 10m	Subministrament de Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 10m

5.5 Cable de fibra òptica multimode per a xarxa de dades

Cable de 8 fibres òptiques multimode de 50-125 µm de diàmetre tipus OM3 segons ISO 11801 d'estructura folgada, amb protecció antirossegadors dielèctrica de fibra d'aramida, i antihumitat. Els cables seran de la classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1.

Els equips de xarxa de dades dels armaris es connectaran a la cambra de comunicacions mitjançant un enllaç de fibra òptica multimode.

L'equipament que inclou l'enllaç de fibra òptica és el següent:

- Caixa d'empuïament de fibra per a muntatge en interior d'armari amb 8 pigtails i connectors a definir per FGC.
- Safata repartidora de fibra òptica en cambra de comunicacions incloent cassete de fusió i pigtails tipus a definir per FGC per a 2x8 fibres òptimes multimode.
- Tirantets de fibra òptica multimode a definir per FGC en un extrem i connectors a definir segons transceptor de fibra en l'altre extrem, per a la interconnexió de repartidor de fibra a equip de xarxa de dades en costat armari de camp i costat cambra de comunicacions.

L'estesa de cable de dades es realitzarà entre el repartidor de fibra de la cambra de comunicacions i els armaris de camp.

A l'extrem del repartidor el cable finalitzarà en una safata a ampliar amb connectors a definir per FGC. A l'extrem de l'armari el cable finalitzarà en una caixa d'empuïament de fibra amb connectors a definir per FGC. El cable es connectoritzarà mitjançant fusió a pigtail.

Els cables s'instal·laran a l'interior de qualsevol tipus de canalitzacions existent o nova, segons el cas. En els trams on el cable vagi instal·lat dins el tub de protecció, aquest s'introduirà mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

El cable s'instal·larà sense empuïaments intermedis entre punts de connexió.

L'instal·lador prendrà cura de que els cables no pateixin torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina, i la seva instal·lació es realitzarà en tots els punts respectant el radi de curvatura definit pel fabricant del cable i respectant la tensió dinàmica màxima definida pel fabricant.

Els cables es senyalitzaran en els seus extrems i en tots els punts de connexionat amb etiquetes indelebles indicant origen i destí, d'acord amb la codificació a definir per FGC.

Es realitzaran proves de reflectometria de l'enllaç de fibra per verificar la seva correcta instal·lació i connexionat. Es lliuraran a FGC per a la seva validació els resultats de les reflectometries dels cables.

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 1m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 1m
2	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 2m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 2m

3	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 5m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 5m
4	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 10m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 10m
5	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 1m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 1m
6	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 2m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 2m
7	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 5m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 5m
8	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 10m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 10m
9	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 1m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 1m
10	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 2m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 2m
11	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 5m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 5m
12	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 10m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 10m

23	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 1m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 1m
14	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 2m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 2m
15	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 5m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 5m
16	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 10m	Subministrament de Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 10m

5.6 Cable de coure elèctric per alimentació elèctrica d'equips

Cable elèctric destinat a distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kV i de tipus multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de material lliure d'halògens a base de poliolefina, de baixa emissió de gasos tòxics i corrosius, de designació UNE RZ1K (AS) 0,6/1 kV amb classe de reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1.

S'estendrà de cable de coure elèctric tipus RZ1-k (AS) i aïllament 0,6/1kV, i de secció adequada a cada instal·lació segons Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Els cables es connectaran a bornes adequades a la secció del cable en cada tram.

Els cables s'instal·laran a l'interior de qualsevol tipus de canalitzacions existent o nova, segons el cas, separant físicament els cables elèctrics de Baixa Tensió i comunicacions.

En els trams on el cable vagi instal·lat dins el tub de protecció, aquest s'introduirà mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

El cable s'instal·larà sense empulaments intermedis entre punts de connexió.

L'instal·lador prendrà cura de que els cables no pateixin torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina, i la seva instal·lació es realitzarà en tots els punts respectant el radi de curvatura definit pel fabricant del cable.

Els cables es senyalitzaran en els seus extrems i en tots els punts de connexionat amb etiquetes indelebles indicant origen i destí, d'acord amb la codificació a definir per FGC.

Els elements metàl·lics dels mobles es connectaran degudament a terra segons ITC-BT-18.

5.7 Ampliació canalitzacions

Es preveu que l'estesa de cablejats s'executi per canalitzacions existents, tot i que caldrà l'execució de trams de canalització per al cablejat dels equips des de les canalitzacions generals fins a l'emplaçament concret dels equips.

En cas de tenir que instal·lar tubs o canals per la instal·lació dels cables, aquests seran metàl·lics i/o acompliran amb la normativa de baixa emissió de fums i no propagador de flama.

El tipus de canalitzacions a emprar seran:

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	Prisma soterrat	Canalització formada per un prisma de 2 tubs de PE reticulat de doble capa de 110 mm, incloent tall de paviment, demolició de paviment, excavació, instal·lació de tubs, formigonat, reblert de terres i reposició de paviment.
2	Tub metàl·lic	Tub metàl·lic rígid o corrugat de diferent secció

5.8 Treballs de paletaeria

Els treballs de desplaçament d'equips existents implicaran actuacions de paletaeria per restituir els paraments afectats pels desmuntatges.

Els ajusts de paletaeria inclouen treballs de:

- Sanejament de paraments afectats: polit, neteja, tapat de forats en paraments afectats sense substitució de revestiments en una superfície de 1 m².
- Substitució de revestiments afectats: substitució de revestiments verticals o horitzontals en una superfície de 1 m² on es desmunta un equip i amb el sanejament no es possible la seva reparació. La reposició es preveu amb el mateix tipus de revestiment existent.

El tipus de treballs de paletaeria inclosos són:

NÚM.	REFERÈNCIA	DESCRIPCIÓ
1	Sanejament de paraments (1 m ²)	Sanejament de paraments afectats: polit, neteja, tapat de forats en paraments afectats sense substitució de revestiments.
2	Substitució de revestiments (1 m ²)	Substitució de revestiments afectats amb el mateix tipus de revestiment existent

6 SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

Per a treballar a les instal·lacions d'FGC és d'obligat compliment que les empreses contractistes estiguin inscrites al Registre intern d'empreses en Prevenció de Riscos Laborals. L'alta en aquest registre és fa a la següent adreça web "www.fgc.cat".

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de:

- La Llei 31/1995, de 17 de gener, de Prevenció de Riscos Laboral
- El Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97), pel qual s'estableixen Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les Obres de construcció
- Condicions generals per a treball a les dependències d'FGC

7 MODEL DE GOVERNANÇA

El Model de Governança té com a objectiu gestionar de manera eficient i eficaç els recursos, per tal de garantir el millor servei que doni resposta a necessitats estratègiques, de seguretat i operatives de FGC.

Per donar cobertura a aquest objectiu, es defineix un model de relació entre FGC i l'adjudicatari, l'equip de treball i el reporting requerit.

7.1 Model de relació

El Model de Relació acorda les funcions i responsabilitats tant d'FGC com de l'adjudicatari del contracte per tal d'assegurar el compliment del compliment de les respectives obligacions. Aquest model definirà la interlocució i coordinació amb l'adjudicatari, així com la definició de les diferents reunions de seguiment, tan periòdiques com sota demanda, entre els responsables d'FGC i els responsables de l'adjudicatari del contracte.

Amb caràcter general, l'Àrea de Tecnologies de les Comunicacions d'FGC actuarà com a interlocutor amb l'adjudicatari per a la gestió d'aquest contracte.

El model de relació està estructurat en diferents nivells d'escalat, cadascun d'ells defineixen uns nivells d'interlocució i paràmetres de seguiment específic:

- **Nivell Executiu**, encarregat de la gestió a més alt nivell del contracte. S'estableixen reunions durant el projecte, tot i que FGC es reservà el dret de fer convocatòries extraordinàries o modificar la periodicitat, per avaluar la qualitat del servei prestat, la coordinació i altres aspectes de caràcter general.
- **Nivell Tàctic**, s'articula a través de les reunions de seguiment mensuals (o amb major freqüència, sota demanda per part de FGC). S'efectua el seguiment de riscos i millores, i la gestió global dels serveis.
- **Nivell Operatiu**, s'aborden qüestions relacionades amb el desenvolupament de tasques específiques. Aquestes reunions s'executaran sota demanda per part de FGC.

Els comitès de seguiment i control es realitzaran de forma pactada entre l'empresa adjudicatària i FGC per tal de revisar els diferents aspectes relacionats amb el contracte. La periodicitat es definirà formalment en la reunió d'inici de contracte i podrà variar en el cas que FGC ho cregui necessari. En aquestes reunions hi participarà FGC i com a mínim el Responsable de Contracte de l'adjudicatari.

Qualsevol de les parts podrà convocar reunions addicionals sempre que les consideri necessàries.

7.2 Equip de treball

El personal que l'adjudicatari dediqui al desenvolupament dels serveis requerits, haurà d'estar adequadament qualificat i certificat, disposant de les competències, formació i eines adequades pel correcte desenvolupament de les tasques i activitats que se li assignin dins del seu marc d'actuació. L'objectiu és garantir durant tot el cicle de vida del projecte la qualitat i la disponibilitat de forma estricta, així com l'excel·lència en les bones pràctiques.

L'adjudicatari disposarà en tot moment i quan es requereixi del personal necessari per garantir la continuïtat del projecte segons l'abast definit al plec.

L'adjudicatari presentarà una matriu d'escalat per a les incidències i consultes i posarà a disposició de FGC les dades de contacte associades a cadascun dels tècnics. L'adjudicatari té l'obligació de mantenir actualitzada la matriu, i notificar de manera immediata qualsevol canvi. FGC es reserva el dret del seu ús en cas que l'escalat d'incidències i SLA no s'implementin adequadament.

Amb caràcter periòdic, FGC i l'adjudicatari faran un seguiment del servei i de l'equip, per tal d'avaluar conjuntament, si escau, qualsevol adequació.

A continuació es relacionen el que es consideren perfils i característiques dels mateixos mínimes, on el licitador podrà proposar ampliacions o enfocament diferents, establint la participació dels diferents recursos al servei.

7.2.1 Responsable del projecte

Haurà de disposar d'una titulació superior que habiliti a realitzar les funcions en la coordinació i gestió de projectes i en la relació amb el client, sent la comunicació, la flexibilitat i la proactivitat aptituds fonamentals per aquest perfil.

Serà l'encarregat de:

- Participar en les reunions de seguiment i control amb FGC.
- Informar de l'evolució, canvis i/o incidències que hagin sorgit durant aquest temps.
- Assegurar que es compleixen les obligacions contractuals i els nivells de qualitat pactats.
- Fer el seguiment i control dels nivells de servei pactats.
- Donar suport en qualsevol requeriment de servei addicional i possibles canvis d'abast.
- Realitzar el seguiment continuat dels objectius, millores i estratègies del contracte.
- Resoldre qualsevol aspecte de facturació.
- Resolució de problemes puntuals.

7.2.2 Responsable d'instal·ladors

L'adjudicatari assignarà un responsable d'instal·ladors, les principals responsabilitats del qual seran:

- Analitzar qualsevol desviació i situacions de gravetat dins la qualitat, terminis o abast del servei.
- La gestió i seguiment diari del servei, així com la resolució de conflictes i redimensionament temporal o permanent d'aquest.
- Manteniment del registre de l'evolució del projecte per a poder elaborar els informes
- Seguiment i control dels recursos assignats al projecte.

7.2.3 Tècnic Especialista

Participació en implantacions executant tasques relatives al projecte descrit a la present licitació.

7.3 Report d'informació

L'adjudicatari haurà de presentar un acta a cada una de les fases del executió del projecte:

- **Acta d'inici projecte.** L'adjudicatari haurà de presentar un acta d'inici del projecte que ha de incloure l'equip de treball
- **Acta seguiment projecte.** Durant la durada del projecte de mensual s'hauran d'entregar els informes de servei pertinents contemplant les peticions i incidències del període (obertes, tancades i pendants), canvis realitzats, riscos i problemàtiques identificades, propostes de millora i/o modificacions dintre del període de projecte.
En aquesta fase l'adjudicatari haurà de presentar un informe de cadascuna de les instal·lacions fetes així com la bateria de proves fetes per garantir el correcte funcionament.
En al cas del software instal·lat caldrà definir un document de control de canvis de versions on estigui qualsevol canvi o modificació.
- **Acta tancament projecte.** A la finalització del contracte l'adjudicatari haurà de presentar acta de finalització del projecte on quedi plasmada totes instal·lacions finalitzades i s'escau aquelles que no s'hagin pogut assolir amb l'informe associat.

Tot l'intercanvi d'informació relativa al propi contracte, actes d'inici o de reunions i el propi seguiment del contracte i de les tasques associades, es realitzarà mitjançant un Canal de Teams dedicat i exclusiu pel contracte.

FGC es guarda la possibilitat de presentar un informe tipus que l'adjudicatari haurà de complimentar.

8 CONDICIONS GENERALS

Tots els treballs s'hauran de realitzar en horari nocturn i reduït sense objecte de reclamació per part del contractista.

Tots els treballs hauran de ser coordinats i autoritzats prèviament per part d'FGC, i s'executaran d'acord amb els procediments de treball d'FGC.

Per a la realització dels treballs, proves i posada en servei de les instal·lacions objecte del present Plec de Prescripcions, el Contractista haurà de disposar d'un mínim de d'un (1) protector de via i un (1) responsable de brigada, homologats per part d'FGC, per garantir l'execució de treballs de forma simultània a dos estacions.

El cost de totes les jornades de treball necessàries a realitzar per al desenvolupament del servei d'instal·lació estarà inclòs en el preu ofert.

El Contractista ha de tenir present que la seva oferta ha d'incloure tot el necessari per efectuar la instal·lació, tant els mitjans tècnics, materials, com els humans.

No serà objecte de reclamació qualsevol impediment en els treballs derivats de la compatibilització en l'espai o en el temps de les tasques a realitzar amb els altres contractistes que puguin estar treballant a la zona, o bé sigui per les obres d'FGC o d'Administracions competents.

L'ofertant garanteix que la Qualitat dels Treballs i materials no tinguin defectes, ni d'instal·lació ni de construcció. També respondrà a les característiques, marques i tipus estipulats en els mesuraments, plecs i oferta, no introduint variacions si no hi ha un acord escrit amb FGC.

FGC podrà inspeccionar a les seves instal·lacions, en fàbrica o al taller del Contractista o subministrador dels materials, la Qualitat de construcció, assistir a Assajos i proves i també a inspeccionar els materials abans de la seva instal·lació.

Durant els treballs de connexió i posada en servei dels equips subministrats, si FGC ho considera podrà ser present personal d'FGC. Un cop finalitzada la instal·lació, el contractista haurà de realitzar les proves necessàries per verificar les funcionalitats del sistema.

Els Treballs es consideraran finalitzats, de manera que es pugui procedir a la recepció quan el sistema estigui totalment implantat, provat, documentat i en funcionament, i sempre que el seu correcte funcionament hagi estat comprovat i validat per part d'FGC, i un cop s'hagi efectuat la corresponent recepció.

9 LLOC I HORARI D'EXECUCIÓ

El servei d'instal·lació objecte d'aquest plec s'ha d'executar a les estacions de les línies Barcelona-Vallés, Llobregat – Anoia i Cremallera de Montserrat, tallers i oficines de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya. Els treballs s'hauran de realitzar en horari nocturn en la seva totalitat.

10 TERMINIS D'EXECUCIÓ

Atenent a la naturalesa i característiques de la prestació que es pretén contractar en el marc d'aquest procediment, s'estableix una durada d'un any a comptar des de la data de formalització del contracte (o, si escau, des de la data d'inici indicada en l'anunci/plec administratiu, si aquesta és posterior).

En el marc d'aquest contracte s'identifiquen dos tipologies de treballs:

- Tipus A: Noves necessitats generant un increment d'equips a FGC
- Tipus B: Treballs orientats a garantir la continuïtat de servei

Treballs tipus A

La instal·lació de l'equipament s'haurà de realitzar en un termini màxim de:

- 1 setmana per a la presentació del pressupost des de l'avís d'FGC.
- 2 setmanes des de l'acceptació del pressupost per a trasllat d'equips sense subministraments.
- 2 mesos des de l'acceptació del pressupost per la instal·lació de nous d'equips on es requereixin subministraments de nous equipaments (monitors, rellotges, interfons, càmeres).

Treballs tipus B

Aquests treballs es regiran per un acord de nivell de servei (SLA) basat en dos paràmetres: **temps de resposta** i **temps de resolució**, d'acord amb les definicions i condicions següents.

- **Horari de cobertura (SLA):** el servei s'executa tant en horari diürn com nocturn, d'acord amb el que estableix el present plec. El còmput de temps de resposta i resolució s'entén dins d'aquesta finestra, llevat que FGC indiqui explícitament el contrari en una petició concreta.
- **Registre i canals d'entrada:** totes les peticions/incidències de Tipus B s'hauran de registrar i assignar a través del canal de comunicació definit per FGC per al contracte (p. ex. SAP, Canal de Teams dedicat) i/o el mecanisme de registre que FGC indiqui (SAP, correu electrònic...). El registre ha d'incloure, com a mínim: ubicació (estació/instal·lació), sistema afectat, descripció de la incidència, data/hora i persona de contacte.
- **Inici del còmput:** el temps de resposta i el temps de resolució començaran a comptar a partir del moment en què la incidència/petició quedi degudament registrada.
- **Temps de resposta:** el temps de resposta màxim serà de **120 minuts** i consisteix, com a mínim, en: (i) confirmació de recepció, (ii) inici del diagnòstic, i (iii) proposta de pla d'acció (desplaçament, actuació remota, necessitat de material, etc.).
 - **Prioritat 1 – Afectació del servei:** incidència que afecta la continuïtat del servei o un sistema crític. Temps de resolució: **< 24 hores** dins de la finestra de servei aplicable. L'adjudicatari ha de proposar una solució temporal si la resolució definitiva requereix més temps per causes justificades.
 - **Prioritat 2 – Incidència important no crítica:** incidència que no atura el servei però en degrada funcionalitats o afecta operació/manteniment. Temps de resolució: **< 72 hores** dins de la finestra de servei aplicable.
 - **Prioritat 3 – Resta de peticions:** peticions/actuacions que no tenen afectació immediata del servei. El temps de resolució es definirà de mutu acord entre FGC i l'adjudicatari, deixant constància al registre de la incidència d'una data/hora compromesa de resolució.
 - **Aturades del còmput i dependències:** quan la resolució depengui d'aspectes aliens a l'adjudicatari (p. ex. impossibilitat d'accés a instal·lacions, indisponibilitat de via/ventana operativa, espera de validació d'FGC, o espera de material/recanvis degudament justificats i comunicats), el còmput podrà quedar en pausa sempre que l'adjudicatari ho registri i ho notifiqui a FGC indicant el motiu i el següent pas. El còmput es reprendrà un cop eliminada la causa.

11 TERMINI DE GARANTIA TÈCNICA

El termini de garantia dels materials subministrats així com el servei d'instal·lació serà de 2 anys a comptar a partir de la data de recepció dels treballs objecte de la licitació.

12 LLISTAT D'AMIDAMENTS

S'adjunta llistat d'actuacions incloses dins de l'abast dels treballs definits al plec que s'executaran segons necessitats d'FGC.

SISTEMA D'INTERFONIA		
NÚM.	REFERÈNCIA	Descripció
1	Tarjeta Commend ET908HMI-1 o equivalent	Mòdul d'interfonia híbrid IoT i SIP amb connectors RJ45 horitzontals i micròfon.
2	Videointèrfon antivandàlic Commend WS301V CM o equivalent	Videointèrfon antivandàlic Commend WS301VCM o similar equivalent amb comunicació SIP, botons de trucada i càmera de vídeo amb il·luminació integrada. micròfon electret; amplificador de classe "D" de 2,5 W; 2 altaveus de 8 Ω; font de alimentació externa o PoE (IEEE 802.3af) Entrades per contactes lliures de potencial i 2 sortides de relé; LED multifuncional. Càmera IP amb resolució mínima de 1Mpíxel. Formats de vídeo H.264 MJPEG, fins a 30 imatges / segon o equivalent amb les mateixes característiques tècniques.
3	Intèrfon antivandàlic Commend EF 962H o equivalent	Intèrfon antivandàlic Commend EF 962H o similar equivalent amb comunicació SIP i IoT, botó de trucada, micròfon electret; amplificador de classe "D" de 10 W; altaveu de 8 Ω; font de alimentació externa o PoE (IEEE 802.3af) Entrades per contactes lliures de potencial i 2 sortides de relé; LED multifuncional o equivalent amb les mateixes característiques tècniques.

4	Intèrfon antivandàlic d'emergència Commend EF 962M o equivalent	Intèrfon antivandàlic d'emergència Commend EF 962H o similar equivalent amb comunicació SIP i IoT, botó de trucada tipus pulsador d'emergència de color vermell, micròfon electret; amplificador de classe "D" de 10 W; altaveu de 8 Ω; font de alimentació externa o PoE (IEEE 802.3af) Entrades per contactes lliures de potencial i 2 sortides de relé; LED multifuncional o equivalent amb les mateixes característiques tècniques.
---	---	---

ELEMENTS DE TELECOMANDAMENT

NÚM.	REFERÈNCIA	Referència
1	CPU M340,Eth,Serie,USB,1024D,256A o equivalent	Mòdul processador M340 amb 4 racks, 11 ranures, capacitat de processat digital de 1024 E/S i 56 E/S analògic o equivalent.
2	Mòdul TSX ETY4103 Schneider o equivalent	Mòdul Ethernet TCP/IP 100Mhz TSX ETY4103 Schneider o equivalent
3	Mòdul BMXDRA1605 Schneider o equivalent	Mòdul de 16 sortides de relé 2ª (born 20C) model BMXDRA1605 Schneider o equivalent
4	Mòdul BMXCPS3500 Schneider o equivalent	Mòdul de Font d'alimentació M340 de 35W 100-240V model BMXCPS3500
5	Mòdul BMXCPS2000 Schneider o equivalent	Mòdul de Font d'alimentació P2000 model BMXCPS2000 o equivalent
6	CPU Ethernet M580 1024D 256A o equivalent.	Mòdul processador M580 amb 4 racks, , capacitat de processat digital de 1024 E/S i 56 E/S analògic o equivalent

CABLEJAT ESTRUCTURAT

NÚM.	REFERÈNCIA	Referència
1	Cable de 4 parells S/FTP categoria 6A o 7 per a classe Ea	Cable de 4 parells S/FTP categoria 6A o 7 per a classe Ea o equivalent
2	Paca carril DIN R-J45	Paca carril DIN R-J45 o equivalent
3	Connector RJ-45 femella	Connector RJ-45 femella o equivalent
4	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-01 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-01 (Groc) o equivalent
5	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-02 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-02 (Groc) o equivalent
6	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-03 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-03 (Groc) o equivalent

7	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-04 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-04 (Groc) o equivalent
8	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-05 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-05 (Groc) o equivalent
9	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-07 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-07 (Groc) o equivalent
10	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-10 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-10 (Groc) o equivalent
11	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-12 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-12 (Groc) o equivalent
12	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-15 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-15 (Groc) o equivalent
13	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-20 (Groc)	Tirantet de xarxa model C6PC28-YL-20 (Groc) o equivalent
14	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-01 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-01 (Verd) o equivalent
15	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-02 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-02 (Verd) o equivalent
16	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-03 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-03 (Verd) o equivalent
17	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-04 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-04 (Verd) o equivalent
18	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-05 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-05 (Verd) o equivalent
19	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-07 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-07 (Verd) o equivalent
20	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-10 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-10 (Verd) o equivalent
21	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-12 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-12 (Verd) o equivalent
22	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-15 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-15 (Verd) o equivalent
23	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-20 (Verd)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GN-20 (Verd) o equivalent
24	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-01 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-01 (Gris) o equivalent
25	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-02 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-02 (Gris) o equivalent
26	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-03 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-03 (Gris) o equivalent
27	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-04 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-04 (Gris) o equivalent
28	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-05 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-05 (Gris) o equivalent

29	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-07 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-07 (Gris) o equivalent
30	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-10 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-10 (Gris) o equivalent
31	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-12 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-12 (Gris) o equivalent
32	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-15 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-15 (Gris) o equivalent
33	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-20 (Gris)	Tirantet de xarxa model C6PC28-GY-20 (Gris) o equivalent
34	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-01 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-01 (Blau) o equivalent
35	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-02 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-02 (Blau) o equivalent
36	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-03 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-03 (Blau) o equivalent
37	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-04 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-04 (Blau) o equivalent
38	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-05 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-05 (Blau) o equivalent
39	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-07 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-07 (Blau) o equivalent
40	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-10 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-10 (Blau) o equivalent
41	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-12 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-12 (Blau) o equivalent
42	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-15 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-15 (Blau) o equivalent
43	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-20 (Blau)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BL-20 (Blau) o equivalent
44	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-01 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-01 (Vermell) o equivalent
45	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-02 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-02 (Vermell) o equivalent
46	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-03 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-03 (Vermell) o equivalent
47	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-04 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-04 (Vermell) o equivalent
48	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-05 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-05 (Vermell) o equivalent
49	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-07 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-07 (Vermell) o equivalent
50	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-10 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-10 (Vermell) o equivalent

51	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-12 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-12 (Vermell) o equivalent
52	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-15 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-15 (Vermell) o equivalent
53	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-20 (Vermell)	Tirantet de xarxa model C6PC28-RD-20 (Vermell) o equivalent
54	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-01 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-01 (Negre) o equivalent
55	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-02 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-02 (Negre) o equivalent
56	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-03 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-03 (Negre) o equivalent
57	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-04 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-04 (Negre) o equivalent
58	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-05 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-05 (Negre) o equivalent
59	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-07 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-07 (Negre) o equivalent
60	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-10 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-10 (Negre) o equivalent
61	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-12 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-12 (Negre) o equivalent
62	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-15 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-15 (Negre) o equivalent
63	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-20 (Negre)	Tirantet de xarxa model C6PC28-BK-20 (Negre) o equivalent

FIBRA ÒPTICA MONOMODE

NÚM.	REFERÈNCIA	Referència
1	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 1m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 1m o equivalent
2	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 2m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 2m o equivalent
3	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 5m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 5m o equivalent
4	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 10m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-SC/PC OS2: bifibra de 10m o equivalent
5	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 1m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 1m o equivalent

6	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 2m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 2m o equivalent
7	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 5m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 5m o equivalent
8	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 10m	Tirantet de FO Monomode LC/PC-LC/PC OS2: bifibra de 10m o equivalent
FIBRA ÒPTICA MULTIMODE		
NÚM.	REFERÈNCIA	Referència
1	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 1m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 1m o equivalent
2	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 2m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 2m o equivalent
3	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 5m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 5m o equivalent
4	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 10m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-SC/PC OM1: bifibra de 10m o equivalent
5	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 1m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 1m o equivalent
6	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 2m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 2m o equivalent
7	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 5m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 5m o equivalent
8	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 10m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM2: bifibra de 10m o equivalent
9	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 1m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 1m o equivalent
10	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 2m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 2m o equivalent
11	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 5m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 5m o equivalent

12	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 10m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM3: bifibra de 10m o equivalent
13	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 1m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 1m o equivalent
14	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 2m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 2m o equivalent
15	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 5m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 5m o equivalent
16	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 10m	Tirantet de FO Multimode LC/PC-LC/PC OM4: bifibra de 10m o equivalent
Serveis professionals		
NÚM.	REFERÈNCIA	Referència
1	Serveis professionals	Serveis professionals