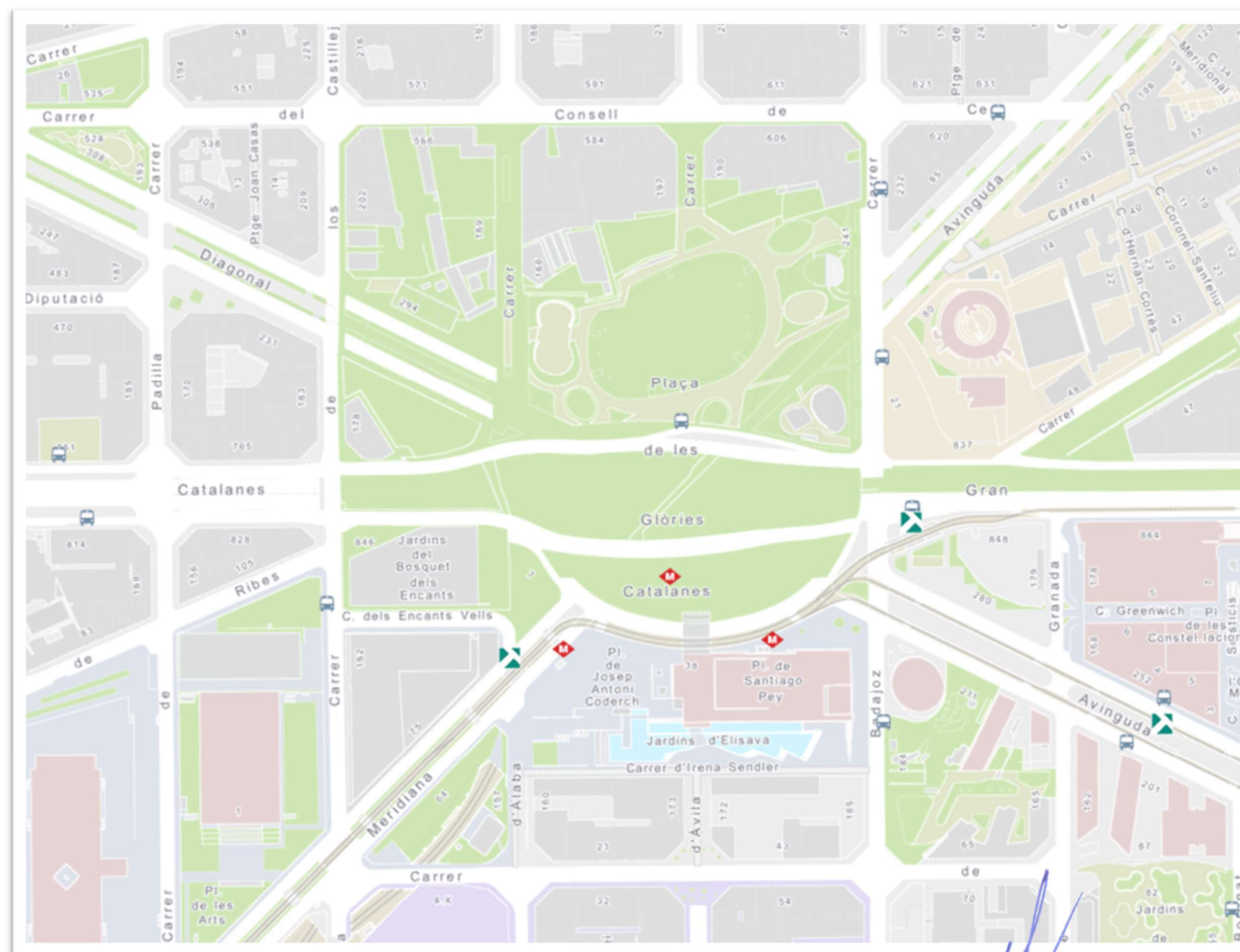




**Ajuntament
de Barcelona**

BIMSA, Barcelona d'Infraestructures Municipals

PROJECTE DE XARXA DE TELECOMUNICACIONS DE L'INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMATICA DE BARCELONA A LA PLAÇA DE LES GLÒRIES CATALANES "CANOPIA URBANA", ÀMBIT TUNELS.



PLAÇA DE LES GLÒRIES CATALANES, 08018 BARCELONA

GENER del 2023

Autor del projecte:
Carles Cervera Martínez
Enginyer Industrial nº 16.211



NIF: B-65.066.094 T. 93.408.15.63
C/Portugal 1, Local 2. - 08027 Barcelona

ÍNDEX

DOCUMENT NÚMERO 1: MEMÒRIA..... 2

1. INFORMACIÓ DEL PROJECTE..... 2

1.1. OBJECTE DEL PROJECTE2

1.2. PROMOTOR.....2

1.3. PROJECTISTA2

1.4. EMPLAÇAMENT.....2

2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 3

2.1. CONDICIONS GENERALS.....3

2.1.1. Antecedents.....3

2.1.2. Abast del projecte.....3

2.1.3. Entitats afectades3

2.2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS GENÈRICS.....4

2.2.1. Tasques generals a realitzar4

2.2.2. Descripció dels elements FIBRA ÒPTICA.....6

2.2.3. Terminis d’execució9

2.3. CLASSIFICACIÓ CONTRATISTA10

2.4. ORDRE DE TREBALL – CARTES D’EMPIULAMENT.....11

DOCUMENT NÚMERO 2: DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 12

DOCUMENT NÚMERO 3: PRESSUPOST 16

DOCUMENT NÚMERO 4: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LES INFRAESTRUCTURES TIC DEL IMI 21

DOCUMENT NÚMERO 5: OFERTA SERVEI D’INTEGRACIÓ XARXA SEGONS INDICACIONS I DIRECTRIUS DEL PLEC VIGENT DE L’IMI..... 22

DOCUMENT NÚMERO 6: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT. 23

DOCUMENT NÚMERO 1: MEMÒRIA

1. INFORMACIÓ DEL PROJECTE

1.1. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte es definir els treballs necessaris per a la construcció de la Xarxa d'Infraestructures de Telecomunicació de l'Ajuntament de Barcelona a la Plaça de les Glòries Catalanes "Canòpia Urbana" Àmbit Tunels.

1.2. PROMOTOR

Nom: Barcelona Infraestructures Municipals, S.A.
Direcció: Carrer Bolívia 105, 3a i 4a plantes, 08018 Barcelona
NIF: A62320486
Telèfon: 93.303.41.70
Nom: Anna Bernadet Prat
e-mail: abernadet.bimsa@bcn.cat

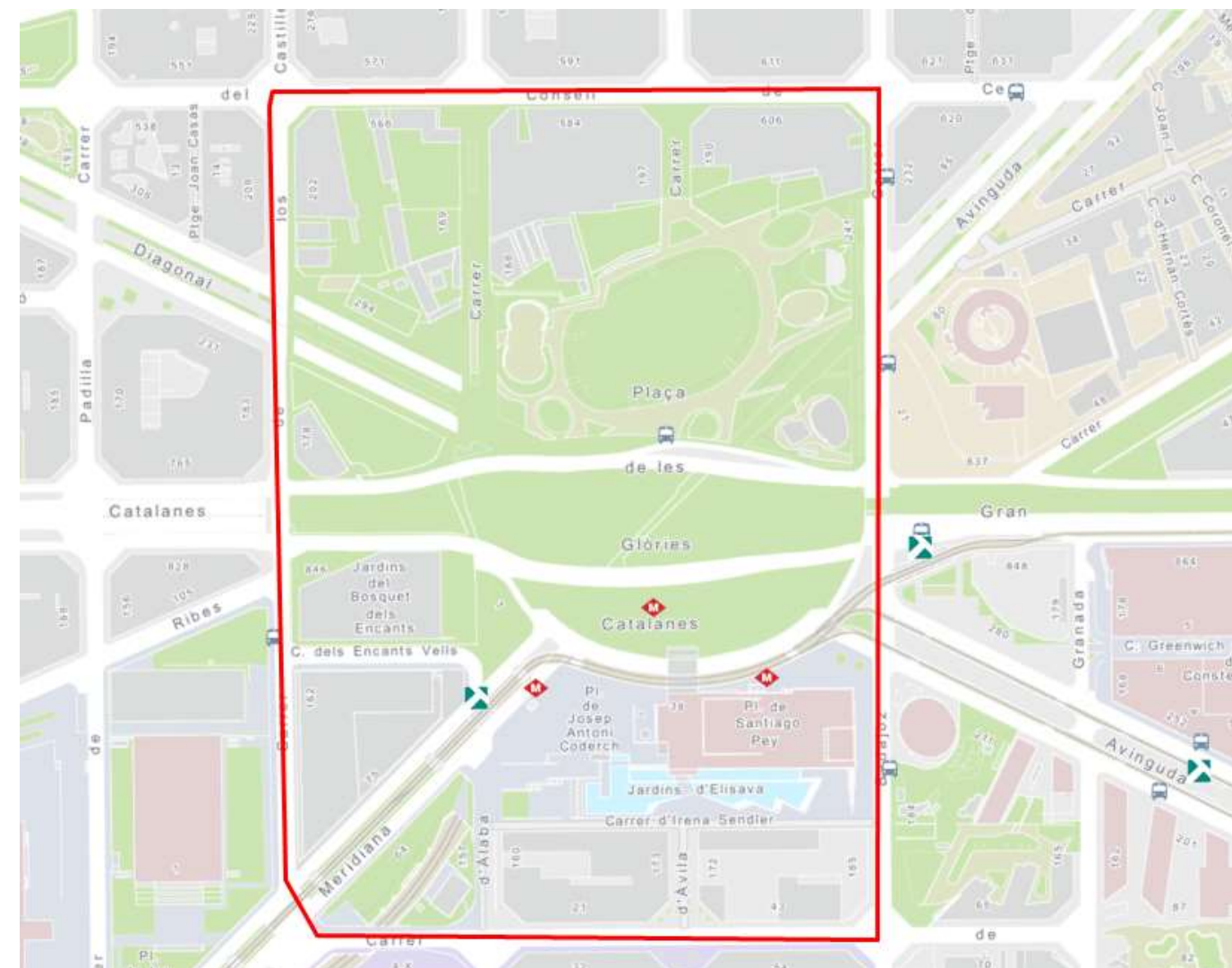
1.3. PROJECTISTA

Nom: CUBIC – Estudi d'enginyeria, SL
Direcció: Avinguda Meridiana 354 Planta 8 Porta A, 08027 Barcelona
NIF: B65066094
Telèfon: 934081563
Nom: Carlos Cervera Martínez
Número col·legiat: 16.211
e-mail: carlos.cervera@cubic.cat

1.4. EMPLAÇAMENT

L'àmbit d'actuació del projecte de Xarxa de Telecomunicacions a la Plaça de les Glòries Catalanes "Canòpia Urbana" Àmbit Tunels:

- Inici i Fi de la xarxa de telecomunicacions: Canòpia Urbana Plaça de les Glòries "Àmbit Tunels.



Imatge 01 – Àmbit actuació Plaça de les Glòries Catalanes "Canòpia Urbana": Districte de Sant Martí.

2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

2.1. CONDICIONS GENERALS

2.1.1. Antecedents

La transformació de la Plaça de les Glòries continua amb l'àmbit que connecta el costat muntanya del parc, ja finalitzat, i el costat mar, on s'està construint l'intercanviador del tramvia.

L'actuació afecta a l'espai que hi ha sobre els túnels viaris on conflueixen l'Avinguda Diagonal, l'Avinguda Meridiana i la Gran Via, que creuaran el parc creant camins i itineraris pels vianants.

Aquesta actuació suposarà una reordenació dels usos actuals d'aquests espais, implicaran una reducció del trànsit motoritzat privat i milloraran i ampliaran l'espai per a vianants, l'espai ciclable i les àrees verdes.

2.1.2. Abast del projecte

Amb l'encàrrec d'aquest projecte, es busca definir el disseny i connectivitat de tots els elements a mantenir per part de l'Institut Municipal d'Informàtica de Barcelona. Donada que la nova urbanització prevista presenta una via vertebradora preferent, on es concentrarà un gran nombre d'usuaris, la nova estesa de fibra òptica abraçarà la totalitat del costat mar de la Plaça de les Glòries i del nou intercanviador del tramvia, on s'instal·laran els diferents equips.

2.1.3. Entitats afectades

Previ al inici de les feines s'obtindran totes les llicències municipals i permisos particulars, així com les corresponents a organismes públics en zona d'afecció dels quals s'hagin de construir canalitzacions, o s'hagin de fer feines d'estesa de cable.

Nom centre	Direcció	Districte	PERSONA DE CONTACTE	TELÈFON
Ajuntament de Barcelona - BIMSA	Carrer Bolívia, 105, 3ra, 08018 Barcelona	-	Anna Bernadet	93 303 41 70
Institut Municipal d'Informàtica	Avinguda Diagonal, 220, 2a, 08018 Barcelona	-	-	932 918 398

2.2. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS GENÈRICS

2.2.1. Tasques generals a realitzar

Per tal de dur a terme les instal·lacions que engloben aquest projecte, s'hauran de realitzar les següents tasques:

- 1.870 m de fibra òptica cable de 8FO.
- 1.975 m de fibra òptica cable de 96FO.
- 650 m de cablejat electric.
- 45 m de cable UTP.
- 5 caixes de empiulament per 288 fusions.
- 6 caixes d'empiulament per 48 fusions
- 7 caixes d'empiulament d'accés model Coyote DTC o similar.

Estesa de cable de fibra òptica

- Estesa de cable troncal de 96FO amb normativa G.652-D amb doble coberta vermella de polietilè amb la serigrafia "Ajuntament de Barcelona" o "TC-AJB".
- Estesa de cable d'accés de 48FO monotub.
- Estesa de cable d'accés de 8FO monotub.

A l'hora de realitzar les esteses es compliran amb les següents criteris:

- A totes les esteses de fibra òptica es deixaran valones de mínim 30 metres en els pericons amb caixes d'empiulament.
- Es deixaran un mínim de 10 metres de reserva a cada pas per arqueta durant tot el recorregut de fibra i pels cables terminals a racks o armaris de carrer, sempre i quant, es compti amb l'espai necessari.
- Tots els circuits dels nous elements es connectaran amb dos fibres pel servei actiu i es deixaran dos fibres de reserva, fent un total de quatre fibres per servei.
- Els cables de fibra òptica tindran el següent codi de colors.

IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA

Codi de colors dels cables de fibra òptica.

Instal·lació de les caixes d'empiulament

- Instal·lació de caixes troncales de fibra òptica per la distribució del projecte amb capacitat de 288 fusions o més provinents de diferents cables. Disposarà de 5 o més boques per entrada de cables i 1 boca per sangria.



Caixa troncal.

Instal·lació caixes d'accés

- Instal·lació de caixes d'accés de fibra òptica amb capacitat de 48 fusions o més provinents de diferents cables. Disposarà de 3 o més boques per entrada de cables.



Caixa Fibercom 48 fusions o similar

Instal·lació caixes Smart-Cell Model Coyote.

- Instal·lació de caixes Smart Cell Model Coyote DTC o similar per la connexió finals dels diferents elements del projecte.



Caixa COYOTE DTC

Instal·lació i connexió a la xarxa dels nous elements.

1. Router a l'Armari IMI
2. Smart-Cell
3. Sensors de soroll
4. Armaris escales mecàniques
5. Guinguetes
6. Armaris d'enllumenat
7. Armari Control de reg.

1. Instal·lació dels routers

- A l'Armari IMI_01+Armari Reg_01 situat a Canòpia Urbana, s'instal·larà un nou router model homologat per l'IMI d'acord al Plec de Prescripcions Tècniques per connectar els diferents serveis vinculats a aquella zona amb tot el material associat descrit al plec de condicions.

2. Instal·lació de la Smart-Cell (Sistema Wifi)

- Els punts Smart-Cell, s'instal·laran a fanals d'enllumenat públic amb un radomo mimetitzat separats a portell al llarg del carrer i a una distància màxima entre ells de 75 m. El punt d'ubicació de la Smart-Cell serà un fanal d'enllumenat no ornamental dotat de doble portella per a un manteniment independent al d'enllumenat.
- A l'arqueta més propera al bàcul s'instal·larà una caixa Coyote DTC o similar amb 4 entrades de cable i 4 enfrentadors LC/PC, d'aquesta manera es connectarà la Smart-Cell amb un fuetó prefabricat de 4 fibres i 15m de llarg amb coberta PK i connectors LC/PC a ambdós extrems.
- Escomesa elèctrica de la Smart-Cell. Es connectarà l'alimentació elèctrica 24 h des d'un armari d'enllumenat amb un cable de secció 3x6mm fins a la portella del bàcul.
- L'alçada a la que es col·locarà el radomo serà de un mínim de 4 metres des del terra fins a la base del mateix radomo, fixant-lo en un tram recte i perpendicular al terra. S'haurà de tindre en compte que la estructura del radomo no haurà d'interferir en la il·luminació del propi fanal.



Protecció equips: Radomo Karpathos Mimetizador

Instal·lació d'equips d'enllaç

1. Router homologat per l'IMI d'acord al Plec de Prescripcions Tècniques



Les connexions a la **Xarxa Existent de l'IMI** es realitzarà al següent punt:

- Caixa d'empulament existent A-X-71 (Rambla dels Encants)
- Caixa d'empulament existent AU-CARTADIAG (Avinguda Diagonal - Rambla dels Encants)
- Caixa d'empulament existent AU-INDE227 (Carrer Independència 277)
- Caixa d'empulament existent A-X-22 (Carrer Badajoz)

Recuperació de cable existent i treballs de serveis afectats

- Es migraran els serveis afectats fora de l'àmbit de l'obra per poder realitzar les obres sense afectar els serveis actius.
- Una vegada migrats els serveis afectats es realitzarà la retirada i recuperació de cable existent.

Fusions de fibra òptica

- Es realitzaran les fusions necessàries per a la connexió de tots els elements del projecte seguint com a referència les cartes d'empulament annexades en el mateix.
- Per a la realització de les fusions, caldrà seguir els criteris i normativa establerta al plec de condicions de l'IMI.
-

Integració a xarxa dels nous elements

- Per poder donar una connexió física final a la xarxa existent activa, caldrà integrar i documentar les bases de dades dels nous elements a l'àmbit d'aquest projecte. Per tant, s'hauran de realitzar les següents tasques:
 - Connexió final de la nova infraestructura a la xarxa existent activa.
 - Configuració dels nous elements.
 - Integració a les plataformes de control de cada servei.
 - Documentació i alta dels serveis a les plataformes i bases de dades de l'Ajuntament.
- Al DOCUMENT NÚMERO 6: **OFERTA SERVEI D'INTEGRACIÓ XARXA SEGONS INDICACIONS I DIRECTRIUS DEL PLEC VIGENT DE L'IMI** s'integra l'oferta presentada pel mantenidor CELLNEX on es detallen els treballs específics necessaris per a la integració a xarxa dels nous elements.

Mesures de fibra òptica.

- Es realitzaran mesures reflectomètriques (OTDR) en 2ª i 3ª finestra (1300 i 1550 nm) en tots els elements connectats per tal de avaluar la continuïtat de la fibra, detectar defectes i mesurar els empulaments, connectors, atenuació lineal i longitud.
- Per a la realització de les mesures de fibra òptica, caldrà seguir els criteris i normativa establerta al plec de condicions de l'IMI.

2.2.2. Descripció dels elements FIBRA ÒPTICA

A continuació es descriuen tots els serveis i elements de FO que s'hauràn d'instal·lar:

2.2.2.1. Elements de FO

CODI ELEMENT	UBICACIÓ	TIPUS ELEMENT	DIRECCIÓ	NOU/EXISTENT
A-X-71	--	--	Rambla dels Encants	EXISTENT
AU-CARTADIAG	--	--	Avinguda Diagonal - Rambla dels Encants	EXISTENT
AU-INDE227	--	--	Carrer Independència 277	EXISTENT
A-X-22	--	--	Avinguda Diagonal – Carrer Badajoz	EXISTENT
CE01	PE10	FIST 12 ports+1oval	Carrer Castillejos	NOVA
CE02	PE16	FIST 12 ports+1oval	Rambla dels Encants - Àrea per Gossos	NOVA
CE03	PE22	FIST 12 ports+1oval	Rambla dels Encants - Àgora Berta Cáceres	NOVA
CE04	PE33	FIST 12 ports+1oval	Canòpia Urbana - Umbracle	NOVA
CE05	PE53	FIST 12 ports+1oval	Avinguda Diagonal – Carrer Badajoz	NOVA
CE06	PE09	Coyote	Gran Via de les Corts Catalanes	NOVA
CE07	PE04	Coyote	Avinguda Diagonal - Rambla dels Encants	NOVA
CE08	PE27	Fibercom 48 fusions	Canòpia Urbana - Àgora Berta Cáceres	NOVA
CE09	PE37	Coyote	Canòpia Urbana- Node Biodiversitat 4	NOVA
CE10	PE38	Coyote	Rambla dels Encants - Àrea per Gossos	NOVA
CE11	PE41	Fibercom 48 fusions	Canòpia Urbana	NOVA
CE12	PE47	Fibercom 48 fusions	Canòpia Urbana - Jardí d'immersió	NOVA
CE13	PE50	Coyote	Canòpia Urbana- Node Biodiversitat 5	NOVA
CE14	PE56	Fibercom 48 fusions	Canòpia Urbana- Node Dinàmic	NOVA
CE15	PE22	Coyote	Rambla dels Encants - Àgora Berta Cáceres	NOVA
CE16	PE19	Fibercom 48 fusions	Rambla dels Encants	NOVA
CE17	PE11	Fibercom 48 fusions	Carrer Castillejos	NOVA
CE18	PE53	Coyote	Avinguda Diagonal – Carrer Badajoz	NOVA

2.2.2.2. Routers

CODI ELEMENT	TIPUS ELEMENT	DIRECCIÓ
ROUTER Armari IMI_01+ARMARI REG_01	Router	Canòpia Urbana

2.2.2.3. Cables de fibra òptica

TIPUS CABLE	ORIGEN	FI	DISTÀNCIA
8FO	CE01_PE10	CE17_PE11	75
8FO	CE17_PE11	ARMARI ENLLUMENAT_01	75
8FO	CE01_PE10	CE06_PE09	100
8FO	CE06_PE09	SMART CELL_02	25
8FO	AU-CARTADIAG	CE07_PE04	150
8FO	CE07_PE04	SMART CELL_01	25
8FO	CE03_PE22	CE15_PE22	10
8FO	CE15_PE22	SENSOR SOROLL_01	40
8FO	CE03_PE22	CE16_PE19	100
8FO	CE16_PE19	GUINGUETA_01	20
8FO	CE03_PE22	CE08_PE27	120
8FO	CE08_PE27	SMART CELL_03	50
8FO	CE08_PE27	SMART CELL_04	75
8FO	CE04_PE33	CE09_PE37	175
8FO	CE09_PE37	SMART CELL_05	50
8FO	CE02_PE16	CE10_PE38	75
8FO	CE10_PE38	SMART CELL_07	50
8FO	CE02_PE16	CE11_PE41	150
8FO	CE11_PE41	ARMARI ENLLUMENAT_03	25
8FO	CE02_PE16	CE12_PE47	190
8FO	CE12_PE47	ARMARI ESCALES MECANIQUES	50
8FO	CE12_PE47	SENSOR SOROLL_02	50
8FO	CE05_PE53	CE13_PE50	150
8FO	CE13_PE50	SMART CELL_08	50
8FO	CE05_PE53	CE18_PE53	20
8FO	CE18_PE53	SENSOR SOROLL_03	50
8FO	CE05_PE53	CE14_PE56	150
8FO	CE14_PE56	SMART CELL_06	50
8FO	CE14_PE56	GUINGUETA_02	75
48FO	CE04_PE33	ARMARI IMI_01+ARMARI REG_01	50
96FO	CE01_PE10	A-X-71	225
96FO	A-X-71	CE02_PE16	225
96FO	CE02_PE16	CE03_PE22	175
96FO	CE03_PE22	AU-CARTADIAG	250
96FO	CE03_PE22	CE04_PE33	250
96FO	CE02_PE16	CE05_PE53	375
96FO	CE05_PE53	AU-INDE227	375
96FO	CE05_PE53	A-X-22	50

2.2.2.4. Etiquetat del cable

CABLE 08 FO

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
8FO	75	IMI-FO-8-CE01_PE10-CE17_PE11-75m
8FO	75	IMI-FO-8-CE17_PE11-ARMARI ENLLUMENAT_01-75m
8FO	100	IMI-FO-8-CE01_PE10-CE06_PE09-100m
8FO	150	IMI-FO-8-AU-CARTADIAG-CE07_PE04-150m
8FO	10	IMI-FO-8-CE03_PE22-CE15_PE22-10m
8FO	40	IMI-FO-8-CE15_PE22-SENSOR SOROLL_01-40m
8FO	100	IMI-FO-8-CE03_PE22-CE16_PE19-100m
8FO	20	IMI-FO-8-CE16_PE19-GUINGUETA_01-20m
8FO	120	IMI-FO-8-CE03_PE22-CE08_PE27-120m
8FO	175	IMI-FO-8-CE04_PE33-CE09_PE37-175m
8FO	75	IMI-FO-8-CE02_PE16-CE10_PE38-75m
8FO	150	IMI-FO-8-CE02_PE16-CE11_PE41-150m
8FO	25	IMI-FO-8-CE11_PE41-ARMARI ENLLUMENAT_03-25m
8FO	190	IMI-FO-8-CE02_PE16-CE12_PE47-190m
8FO	50	IMI-FO-8-CE12_PE47-ARMARI ESCALES MECANIQUES-50m
8FO	50	IMI-FO-8-CE12_PE47-SENSOR SOROLL_02-50m
8FO	20	IMI-FO-8-CE05_PE53-CE18_PE53-20m
8FO	50	IMI-FO-8-CE18_PE53-SENSOR SOROLL_03-50m
8FO	150	IMI-FO-8-CE05_PE53-CE13_PE50-150m
8FO	150	IMI-FO-8-CE05_PE53-CE14_PE56-150m
8FO	75	IMI-FO-8-CE14_PE56-GUINGUETA_02-75m
8FO	20	IMI-FO-8-CE05_PE53-ARMARI SEMAFORIC_RS2839-20m

Els següents cables de 8FO que es detallen a continuació no s'instal·laran, ja que s'han considerat com a previsió de futur:

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
8FO	25	IMI-FO-8-CE07_PE04-SMART CELL_01-25m
8FO	25	IMI-FO-8-CE06_PE09-SMART CELL_02-25m
8FO	50	IMI-FO-8-CE08_PE27-SMART CELL_03-50m
8FO	75	IMI-FO-8-CE08_PE27-SMART CELL_04-75m
8FO	50	IMI-FO-8-CE09_PE37-SMART CELL_05-50m
8FO	50	IMI-FO-8-CE14_PE56-SMART CELL_06-50m
8FO	50	IMI-FO-8-CE10_PE38-SMART CELL_07-50m
8FO	50	IMI-FO-8-CE13_PE50-SMART CELL_08-50m

CABLE 96 FO

- a. **TRAM ESTESA TRONCAL 96FO AU CARTADIAG_AU-INDE227.** Es durà a terme una estesa troncal de **1.175 metres** des de la caixa d'empulament existent situada al peu de l'Armari Unificat AU CARTADIAG fins a la caixa d'empulament existent situada al peu de l'Armari Unificat AU INDE227. Una vegada realitzada es procedirà a realitzar els sagnats corresponents que es detallen a continuació:

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
96FO	250	IMI-FO-96-CE03_PE22-AU-CARTADIAG-250m
96FO	175	IMI-FO-96-CE02_PE16-CE03_PE22-175m
96FO	375	IMI-FO-96-CE02_PE16-CE05_PE53-375m
96FO	375	IMI-FO-96-CE05_PE53-AU-INDE227-375m

- b. **TRAM ESTESA TRONCAL 96FO CE01PE10_CE02PE16.** Es durà a terme una estesa troncal de **450 metres** des de la nova caixa d'empulament CE01PE10 fins a la nova caixa d'empulament CE02PE16. Una vegada realitzada es procedirà a realitzar els sagnats corresponents que es detallen a continuació:

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
96FO	225	IMI-FO-96-CE01_PE10-A-X-71-225m
96FO	225	IMI-FO-96-A-X-71-CE02_PE16-225m

- c. **TRAM ESTESA RAMAL 96FO.** A continuació es detallen els ramals d'estesa de 96FO

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
96FO	250	IMI-FO-96-CE03_PE22-CE04_PE33-250m

- a. **TRAM ESTESA RAMAL 96FO.** A continuació es detallen els ramals d'estesa de 96FO

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
96FO	50	IMI-FO-96-A-X-22-CE05_PE53-50m

- b. **TRAM ESTESA RAMAL 96FO.** A continuació es detallen els ramals d'estesa de 96FO

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
96FO	50	IMI-FO-96-CE04_PE33-ARMARI IMI_01+ARMARI REG_01-50m

2.2.2.5. Cable UTP

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
UTP	30	IMI-UTP-2c-30m

2.2.2.6. Cablejat Elèctric

TIPUS	DISTÀNCIA	CODI BOBINA
CABLE ELÈCTRIC	250	CABLE ELÈCTRIC-ARMARI ENLLUMENAT_05- SENSOR SOROLL_01-250m
CABLE ELÈCTRIC	175	CABLE ELÈCTRIC-ARMARI ENLLUMENAT_06- SENSOR SOROLL_02-175m
CABLE ELÈCTRIC	70	CABLE ELÈCTRIC-ARMARI ENLLUMENAT_07- SENSOR SOROLL_03-70m

2.2.2.7. Smart-Cell , Sensor de Soroll i Armaris

CODI ELEMENT	TIPUS ELEMENT	DIRECCIÓ
ARMARI ENLLUMENAT_01	ARMARI	Carrer Castillejos
ARMARI ENLLUMENAT_02	ARMARI	Canòpia Urbana
ARMARI ENLLUMENAT_03	ARMARI	Canòpia Urbana
ARMARI SEMAFORIC	ARMARI	Avinguda Diagonal – Carrer Badajoz
ARMARI ESCALES MECANIQUES	ARMARI	Canòpia Urbana - Jardí d'immersió
ARMARI IMI_01+ARMARI REG_01	ARMARI	Canòpia Urbana
ARMARI UNIFICAT AU_CARTDAIG	ARMARI	Carrer Castillejos
ARMARI UNIFICAT AU_INDE227	ARMARI	Canòpia Urbana
GUINGUETA_01	GUINGUETA	Rambla dels Encants
GUINGUETA_02	GUINGUETA	Carrer Badajoz
SENSOR SOROLL_01	SENSOR	Rambla dels Encants
SENSOR SOROLL_02	SENSOR	Canòpia Urbana - Jardí d'immersió
SENSOR SOROLL_03	SENSOR	Carrer Badajoz

Els següents Smart Cells que es detallen a continuació no s’instal·laran, ja que s’han considerat com a previsió de futur:

CODI ELEMENT	TIPUS ELEMENT	DIRECCIÓ
SMART CELL_01	SMART CELL	Rambla dels Encants - Avinguda Diagonal
SMART CELL_02	SMART CELL	Gran Via de les Corts Catalanes
SMART CELL_03	SMART CELL	Canòpia Urbana - Àgora Berta Cáceres
SMART CELL_04	SMART CELL	Canòpia Urbana - Àgora Berta Cáceres
SMART CELL_05	SMART CELL	Canòpia Urbana - Node Biodiversitat 4
SMART CELL_06	SMART CELL	Canòpia Urbana- Node Dinàmic
SMART CELL_07	SMART CELL	Canòpia Urbana - Parada TRAM
SMART CELL_08	SMART CELL	Canòpia Urbana - Parada TRAM

2.2.3. Terminis d'execució

En aquest apartat es defineixen les feines a executar, equips previstos i rendiments estimats per poder complir amb la programació d'obres prevista. A nivell general, els equips de treball que formen aquesta planificació es poden desglossar en:

a. Equip d'instal·lacions

Previ als treballs d'estesa FO es duran a terme el replanteig inicial i l'acopi de material en un termini de 5 laborals

TREBALLS ESTESA FO

1. **Estesa de fibra òptica i instal·lació de caixes d'empulament.** Aquest projecte contempla **1 equip d'estesa** per executar 3.885 metres lineals d'estesa, la instal·lació de 18 caixes d'empulament i la instal·lació dels elements de FO en un termini de 13 dies laborals.
2. **Fusions i mesures.** Aquest projecte contempla 1 equip de fusions/mesures per executar 49 preparacions de puntes de cable FO, 160 fusions i 48 mesures en un termini de 9 dies laborals.

La durada d'obra és de **24 dies**, i contarà amb un equip d'estesa de fibra de **5 operaris**.

A continuació es mostra el **Diamagra de Gantt** de l'estimació dels terminis d'execució i planificació de les feines:

2.2.3. Terminis d'execució

En aquest apartat es defineixen les feines a executar, equips previstos i rendiments estimats per poder complir amb la programació d'obres prevista. A nivell general, els equips de treball que formen aquesta planificació es poden desglossar en:

a. Equip d'instal·lacions

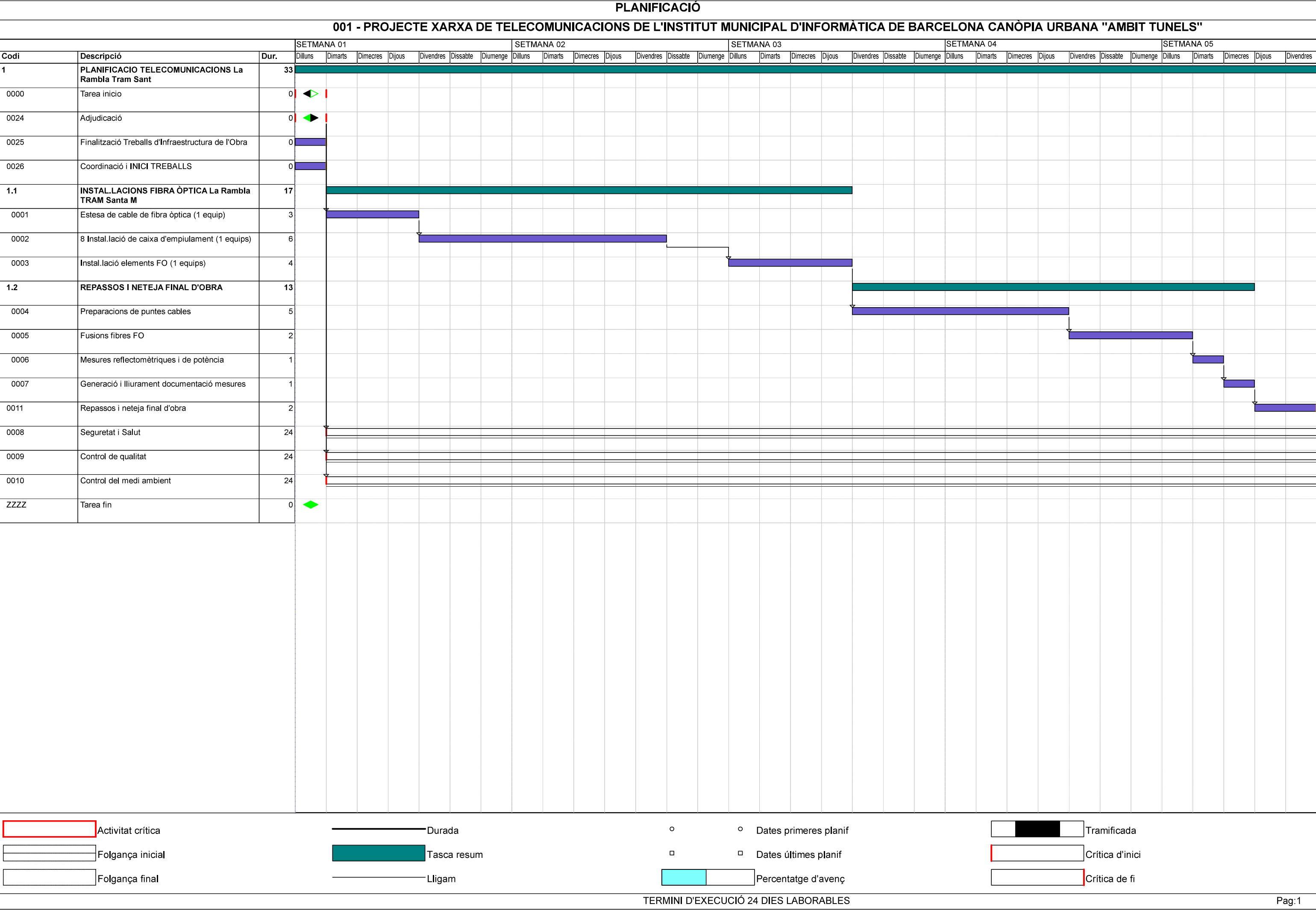
Previ als treballs d'estesa FO es duran a terme el replanteig inicial i l'acopi de material en un termini de 5 laborals

TREBALLS ESTESA FO

1. **Estesa de fibra òptica i instal·lació de caixes d'empulament.** Aquest projecte contempla **1 equip d'estesa** per executar 3.885 metres lineals d'estesa, la instal·lació de 18 caixes d'empulament i la instal·lació dels elements de FO en un termini de 13 dies laborals.
2. **Fusions i mesures.** Aquest projecte contempla 1 equip de fusions/mesures per executar 49 preparacions de puntes de cable FO, 160 fusions i 48 mesures en un termini de 9 dies laborals.

La durada d'obra és de **24 dies**, i contarà amb un equip d'estesa de fibra de **5 operaris**.

A continuació es mostra el **Diamagra de Gantt** de l'estimació dels terminis d'execució i planificació de les feines:



2.3. CLASSIFICACIÓ CONTRATISTA

Es proposa a continuació la classificació que s'ha d'exigir als contractistes per a presentar-se a la licitació d'aquestes obres d'acord al Reglament general de la Llei de contractes de l'Administració Pública, aprovat pel Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre de 2001.

D'acord amb el que s'estableix a l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, cal incloure un apartat, en el Plec de clàusules administratives de l'obra de referència, on es disposi que les empreses que desitgin optar a la licitació hauran d'estar classificades en els grups, subgrups i categories que s'assenyalen a continuació, aplicables en virtut del Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre, modificat pel RD 773/2015, de 28 d'agost, en el qual s'aprova el Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques, classificacions que podran suplir la solvència sol·licitada en el seu cas.

Grup : I

Subgrup: 7 (Telecomunicacions i instal·lacions elèctriques)

Categoria: 1 (Pressupost és inferior o igual a 150.000 euros)

2.4. ORDRE DE TREBALL – CARTES D'EMPIULAMENT

L'Adjudicatari haurà de fer una revisió exhaustiva de les **Ordres de Treball-Cartes d'Empiulament**, ja que es tracta d'una possible solució a la connexió de tots els elements i es pot procedir a la seva modificació o reconfiguració sempre i quan es compleixi amb les normatives vigents i de qualitat del servei de la Xarxa de l'IMI.

Les **Ordres de Treball-Cartes d'Empiulament** incloses en aquest projecte , están realitzades en funció de la següent capacitat del cable:

- Xarxa Troncal : Cable de 96 fibres amb 12 tubs de fibres.
- Xarxa Perimetral : Cable de 48 fibres amb 8 tubs de fibres.
- Xarxa d'accés : Cable de 8 fibres monotub.

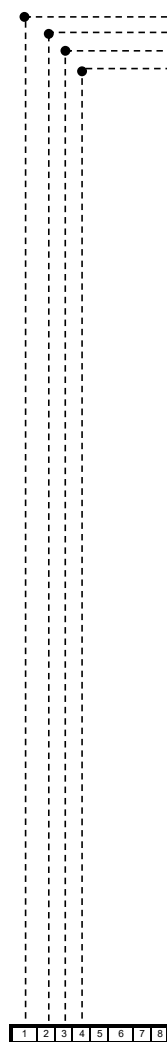
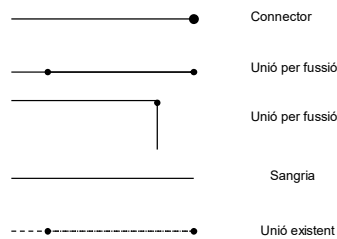
En cas que l'Adjudicatari decideixi utilitzar un altre cable diferent a l'establert en projecte però inclòs a les Especificacions Tècniques de les Instal·lacions TIC per a Projectes en Espai Public, s'haurà de comprometre per part seva a realitzar les modificacions necessàries de les **Ordres de Treball-Cartes d'Empiulament**.

***Aquestes modificacions hauran de rebre l'aprovació per part de l'IMI i la Direcció d'Obra .**

CE01_PE10

CARRER CASTILLEJOS

IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96

ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01

ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)

A-X-71

(CE01_PE10)-(A-X-71)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI

CE17_PE11

(CE01_PE10)-(CE17_PE11)/F08

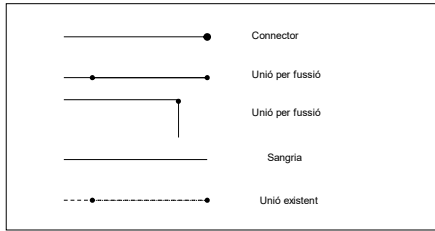
Cable 8 fibres

Cod. IMI

CE02_PE16

RAMBLA DELS ENCANTS

IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)

A-X-71

(CE02_PE16)-(A-X-71)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI

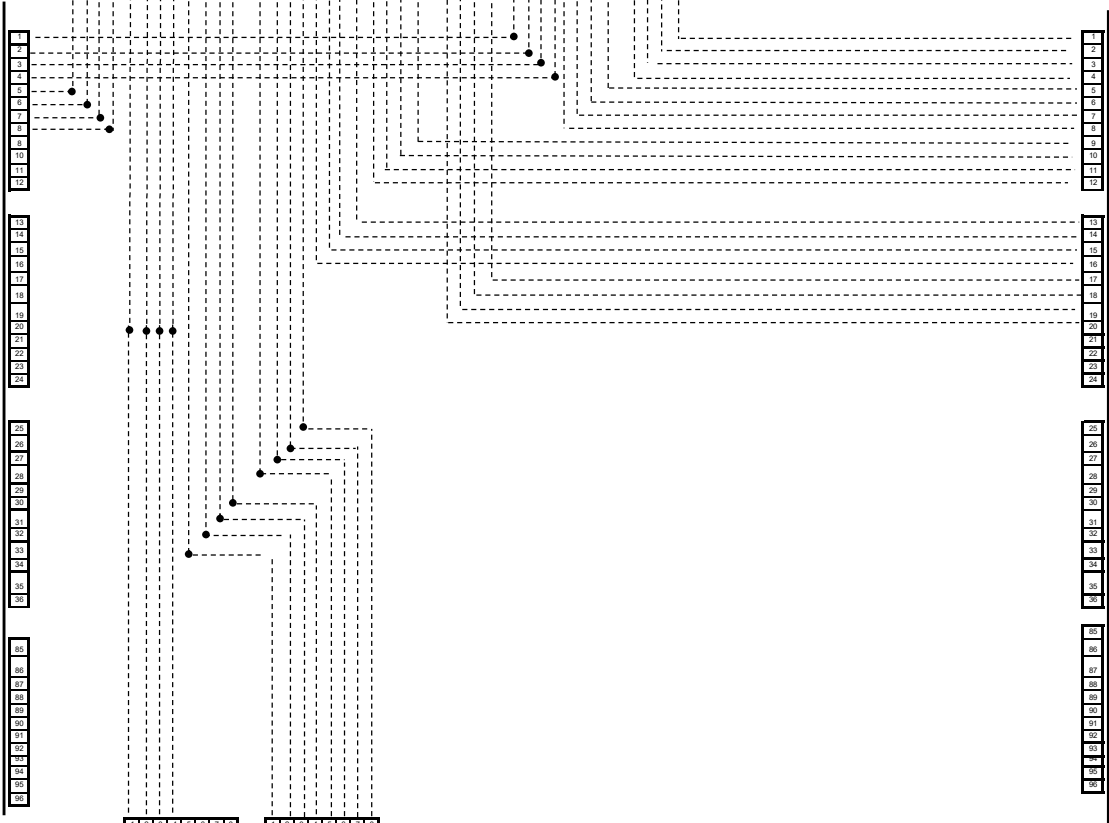
ROUTER CANÒPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-22 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT ALINDEZ27 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT ALINDEZ27
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839
ROUTER CANÒPIA URBANA - GUNQUETA_02 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - GUNQUETA_02
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01

CE03_PE22

(CE02_PE16)-(CE03_PE22)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI



ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT AU-INDEZ27
ROUTER CANÒPIA URBANA-CE EXISTENT AU-INDEZ27 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - GUNQUETA_02
ROUTER CANÒPIA URBANA - GUNQUETA_02 (R)

ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)

CE05_PE53

(CE02_PE16)-(CE05_PE53)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI

ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03

CE11_PE41

(CE11_PE41)-(CE02_PE16)/F08

Cable 8 fibres

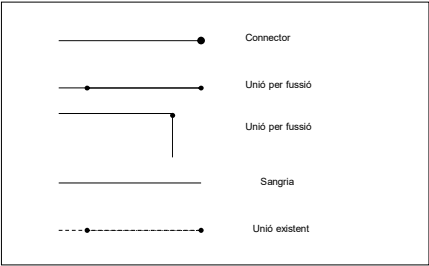
Cod. IMI

CE12_PE25

(CE12_PE25)-(CE02_PE16)/F08

Cable 8 fibres

Cod. IMI



IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA

CE EXISTENT AU-CARTDIAG -ROUTER CANÓPIA URBANA
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71 (R)

AU CARTDIAG

(AU CARTDIAG)-(CE03_PE22)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ROUTER CANÓPIA URBANA - GUINGUETA_01 (R)

ROUTER CANÓPIA URBANA - GUINGUETA_01

CE16_PE19

(CE16_PE19)-(CE03_PE22)/F08

Cable 8 fibres

Cod. IMI

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01 (R)

ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01

SENSOR SOROLL_01

(SENSOR SOROLL_01)-(CE03_PE22)/F08

Cable 8 fibres

Cod. IMI

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)

ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02

ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02

(ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02)

Cable 8 fibres

Cod. IMI

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES

(ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES)

Cable 8 fibres

Cod. IMI

25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839

(ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839)

Cable 8 fibres

Cod. IMI

37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22 (R)

ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22

ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22

(ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22)

Cable 96 fibres

Cod. IMI

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

CE EXISTENT AU-CARTDIAG -ROUTER CANÓPIA URBANA
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA - GUINGUETA_01
ROUTER CANÓPIA URBANA - GUINGUETA_01 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01
ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01 (R)

13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01
ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03
ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02
ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)

25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES
ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03
ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA - GUINGUETA_02
ROUTER CANÓPIA URBANA - GUINGUETA_02 (R)

37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839
ROUTER CANÓPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT AU-INDE227
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT AU-INDE227 (R)

49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22
ROUTER CANÓPIA URBANA-CE EXISTENT A-X-22 (R)

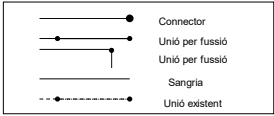
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76

CE04_PE33

(CE03_PE22)-(CE04_PE33)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI



	11	12
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	VERDE
5		VERDE
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9	BLANCO	
10	NEGRO	
11	ROSA	
12		VERDE

ROUTER CANOPIA URBANA

(CE04_PE33)-(ROUTER CANOPIA URBANA)/F96

Cable 96 fibres

Cod. IMI

ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-22 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-22 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT AU-INDE27 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT AU-INDE27 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_02 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_02 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_01 (R)
CE EXISTENT AU-CARTDIAG -ROUTER CANOPIA URBANA (R)
CE EXISTENT AU-CARTDIAG -ROUTER CANOPIA URBANA (R)

CE EXISTENT AU-CARTDIAG -ROUTER CANOPIA URBANA
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_01 (R)

ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_01 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ENLLUMENAT_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)

ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECANQUES (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - SENSOR SOROLL_03 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_02 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - GUNGUETA_02 (R)

ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - ARMARI SEMAFOTIC RS2839 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-71 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT AU-INDE227 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT AU-INDE227 (R)

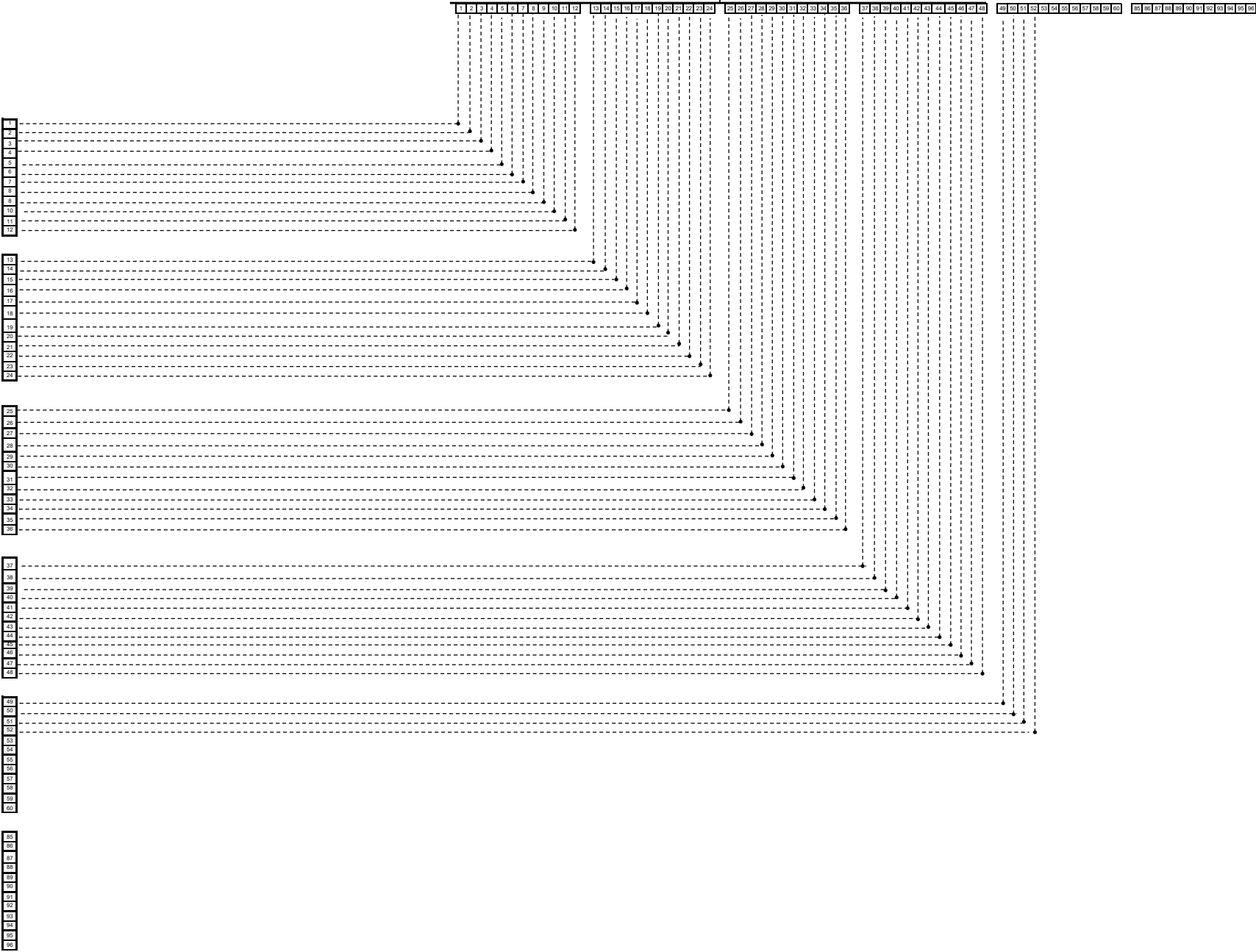
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-22 (R)
ROUTER CANOPIA URBANA - CE EXISTENT A-X-22 (R)

CE03_PE22

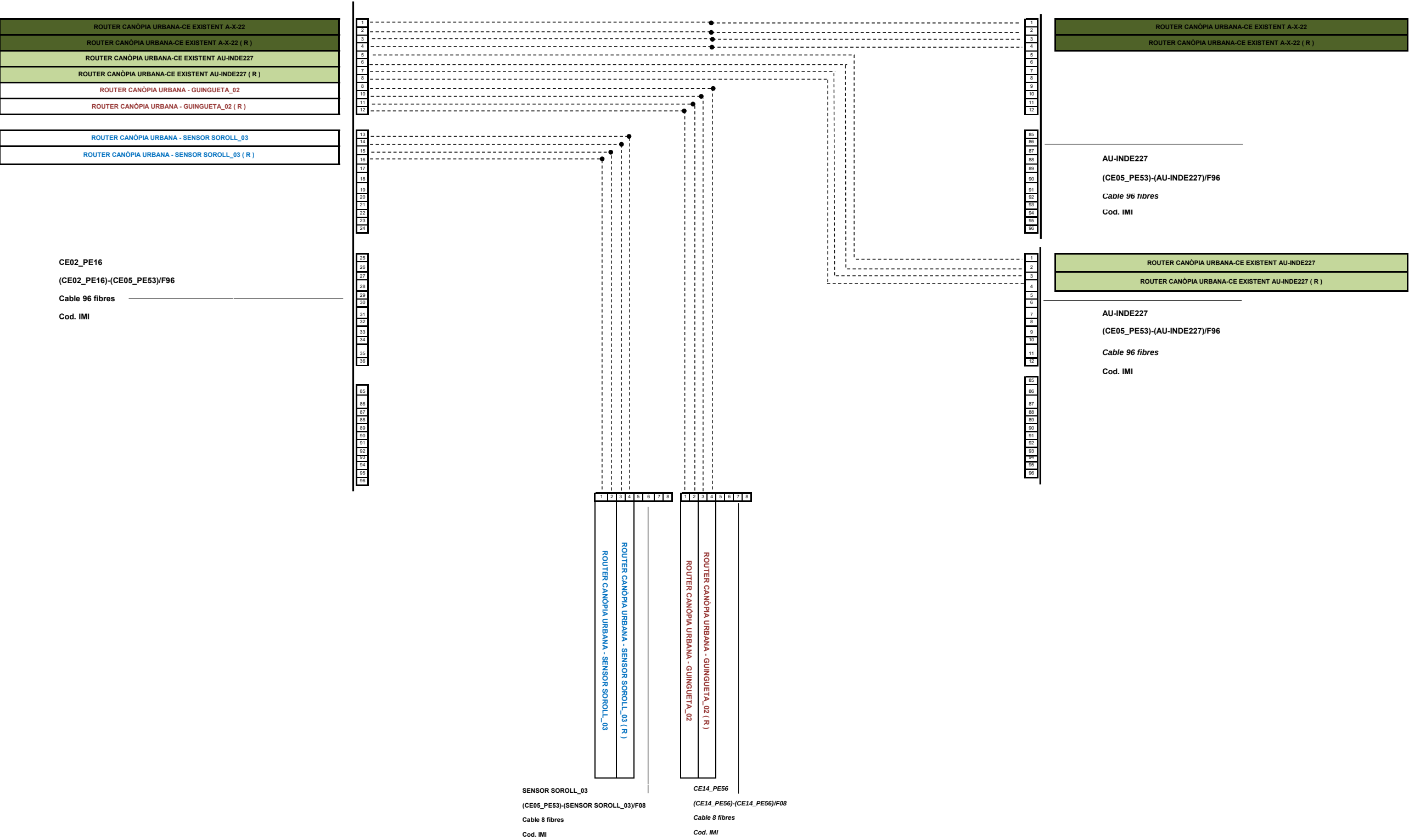
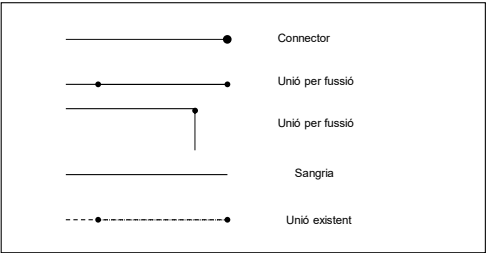
(CE04_PE33)-(CE03_PE22)/F96

Cable 96 fibres

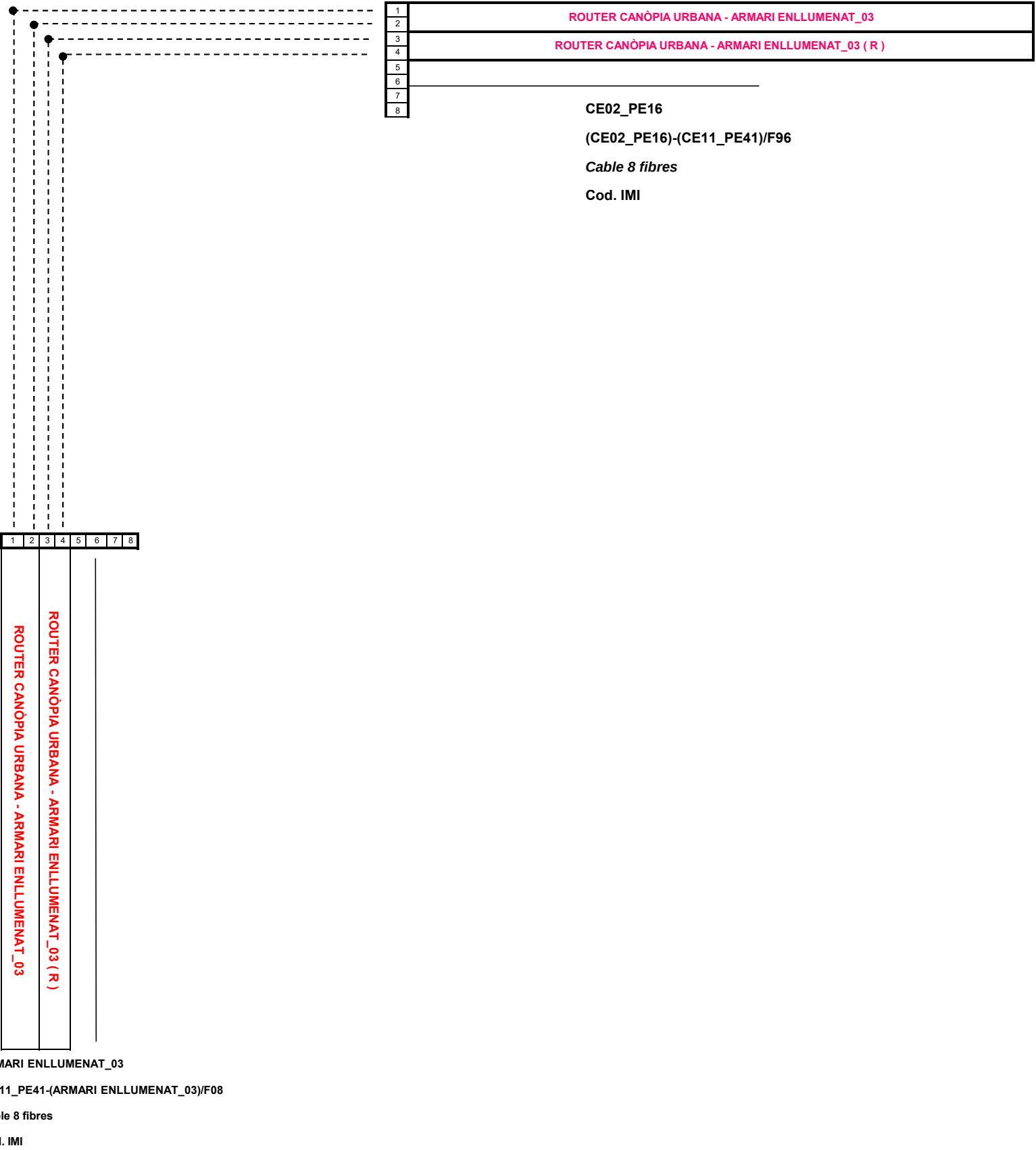
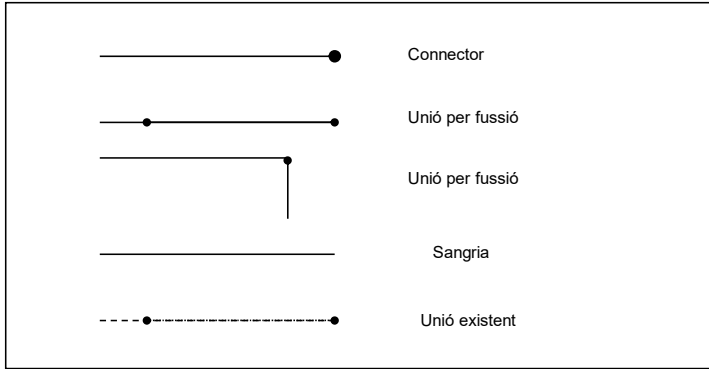
Cod. IMI



	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB
	TUBOSFIBRAS
1	BLANCOVERDE
2	ROJO ROJO
3	AZUL AZUL
4	VERDE AMARILLO
5	GRIS
6	VIOLETA
7	MARRON
8	NARANJA
9	BLANCO
10	NEGRO
11	ROSA
12	TURQUESA



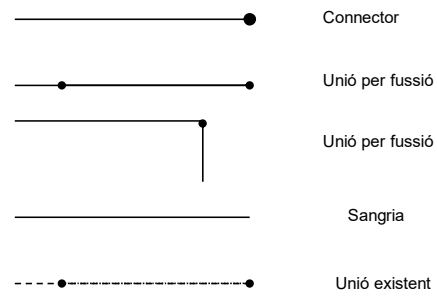
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



CE12_PE47

CANÒPIA URBANA - JARDÍ D'IMMERSIÓ

	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



1	ROUTER CANÔPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02
2	
3	ROUTER CANÔPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)
4	
5	ROUTER CANÔPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECÂNIQUES
6	
7	ROUTER CANÔPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECÂNIQUES (R)
8	

CE02_PE16

(CE02_PE16)-(CE12_PE47)/F96

Cable 8 fibres

Cod. IMI

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ROUTERCANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02

ROUTER CANÓPIA URBANA - SENSOR SOROLL_02 (R)

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECÀNIQUES

ROUTER CANÒPIA URBANA - ARMARI ESCALES MECÀNQUES (R)

SENSOR SOROLL_02

(CE12_PE47-(SENSOR SOROLL_02)/F08

Cable 8 fibres

Cod. IMI

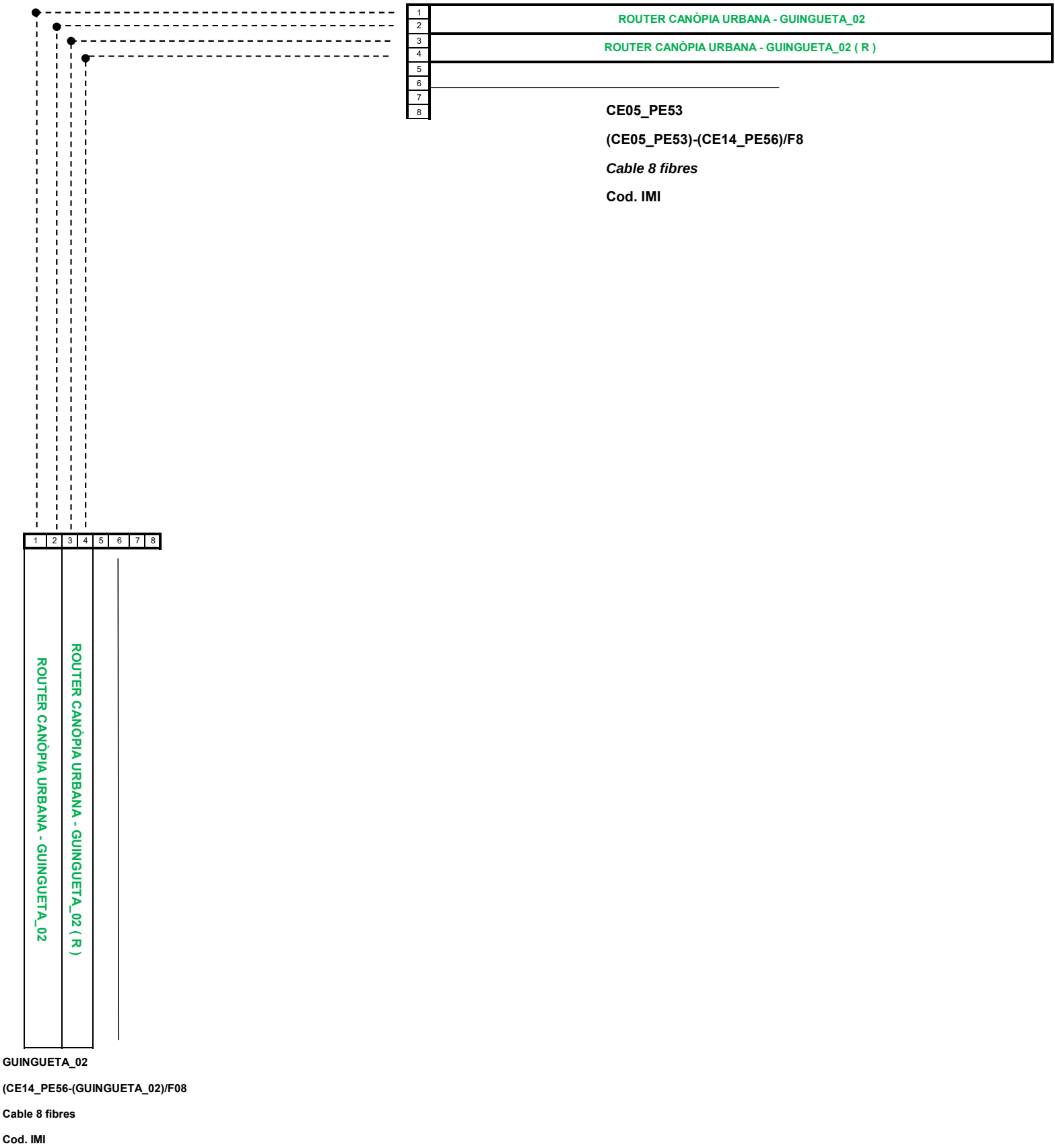
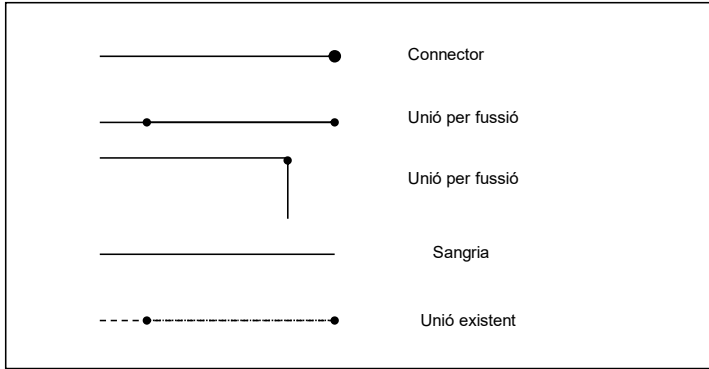
ARMARI ESCALES MECÀNIQUES

(CE12_PE47-(ARMARI ESCALES MECÀNIQUES)/F08

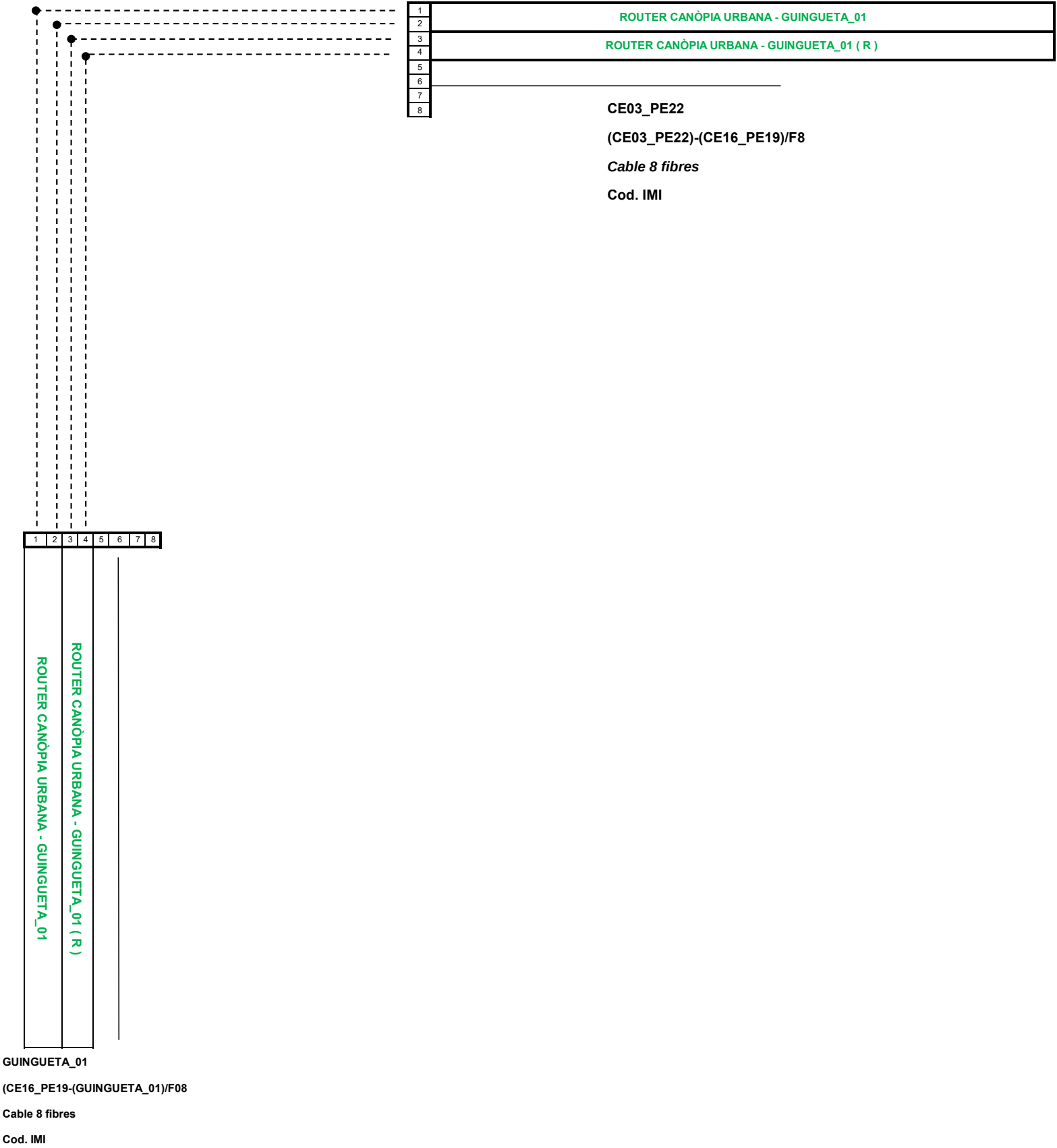
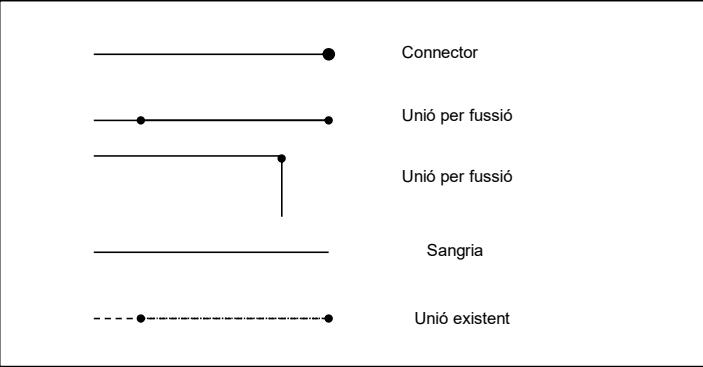
Cable 8 fibres

Cod. IMI

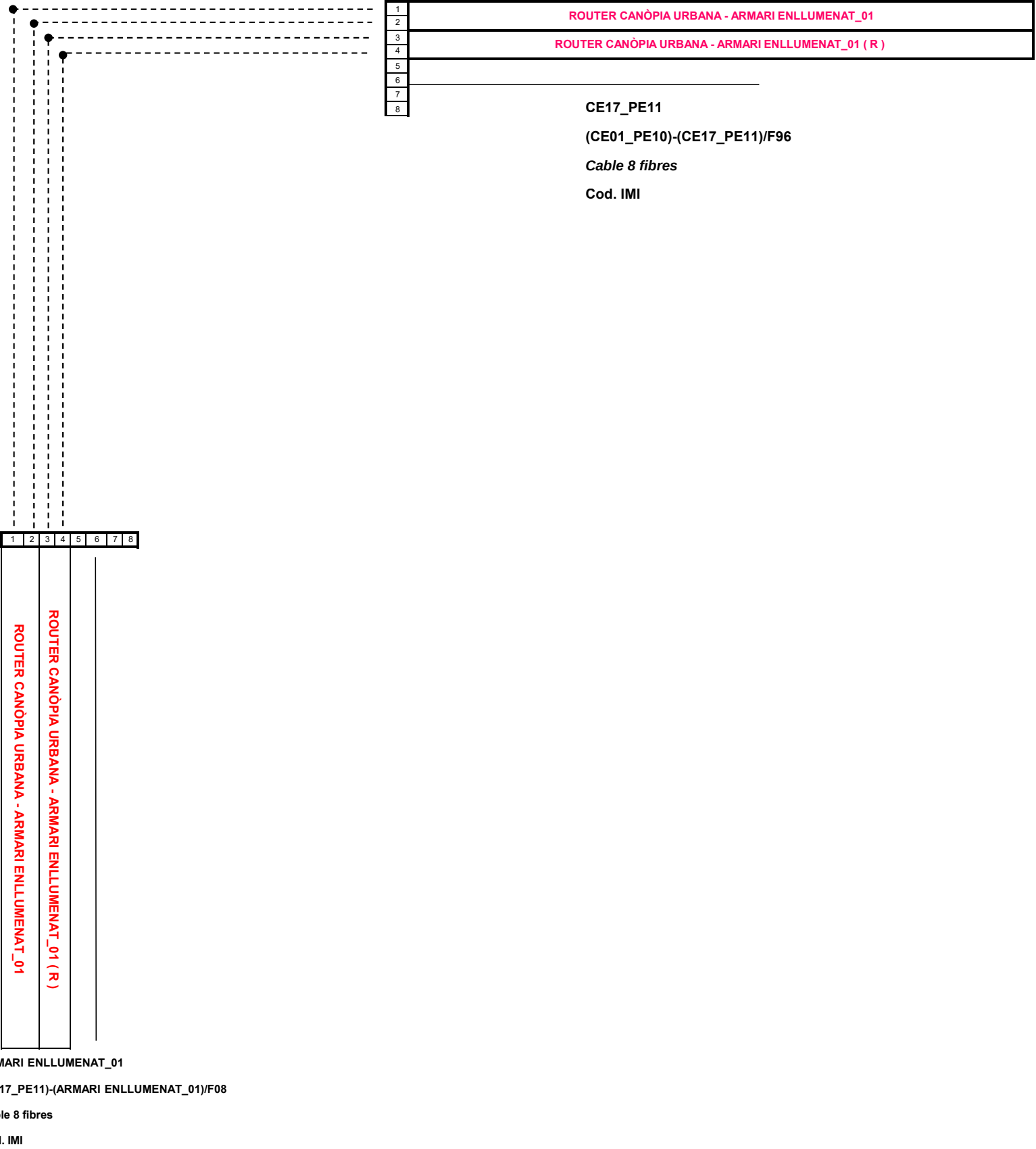
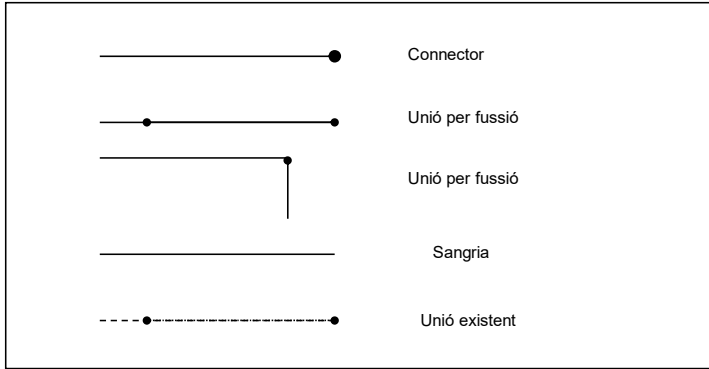
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA

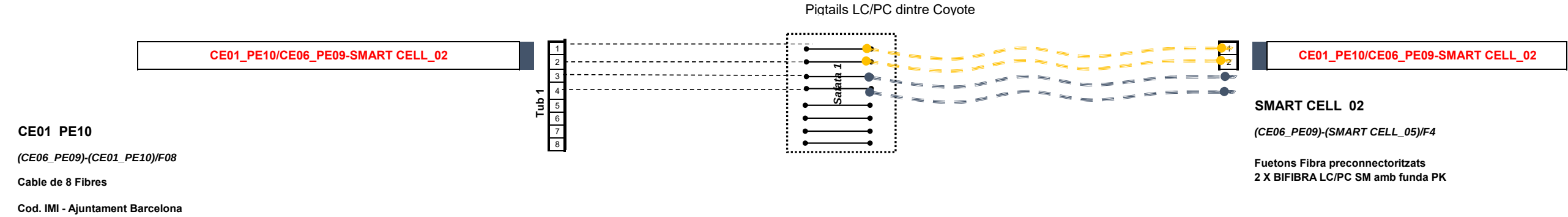


	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA

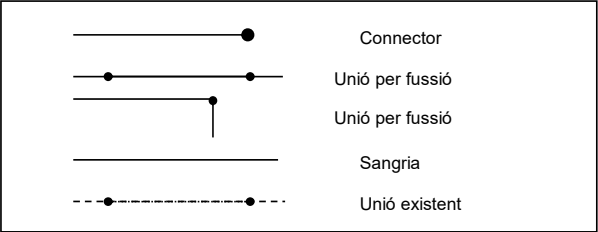


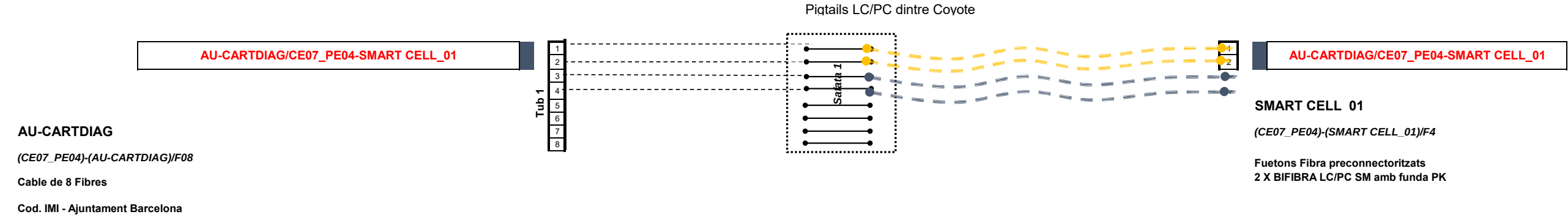
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



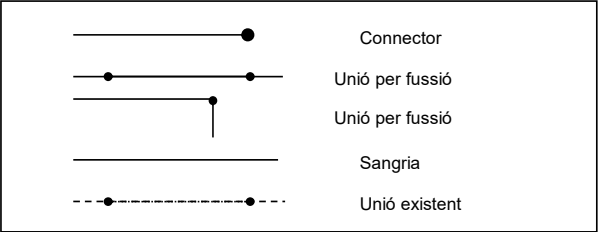


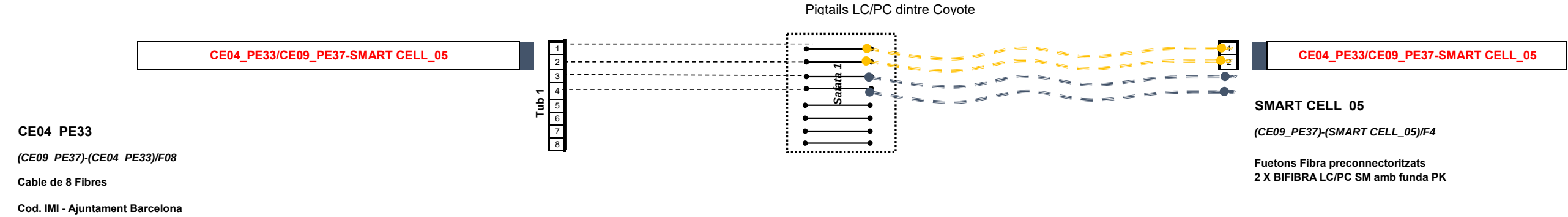
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



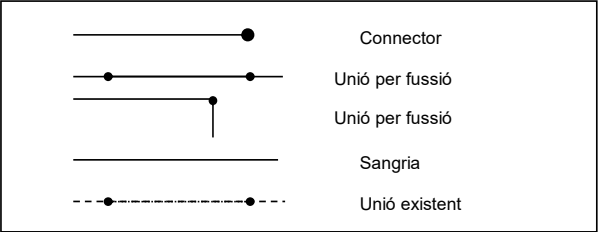


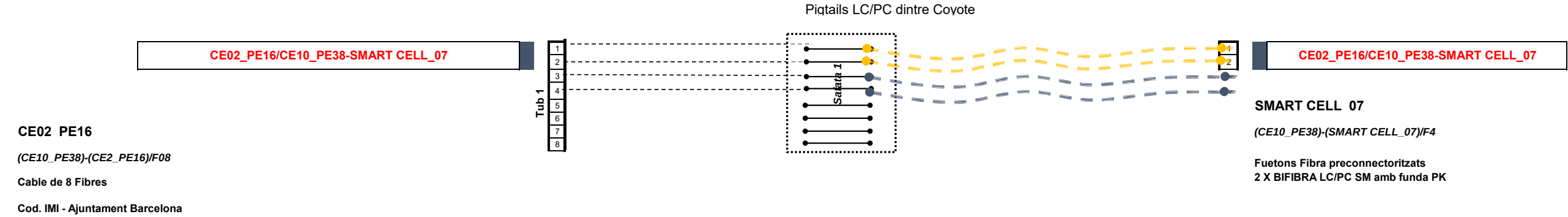
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



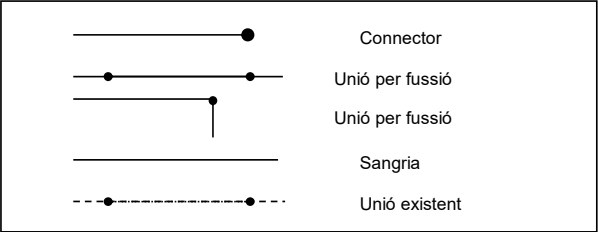


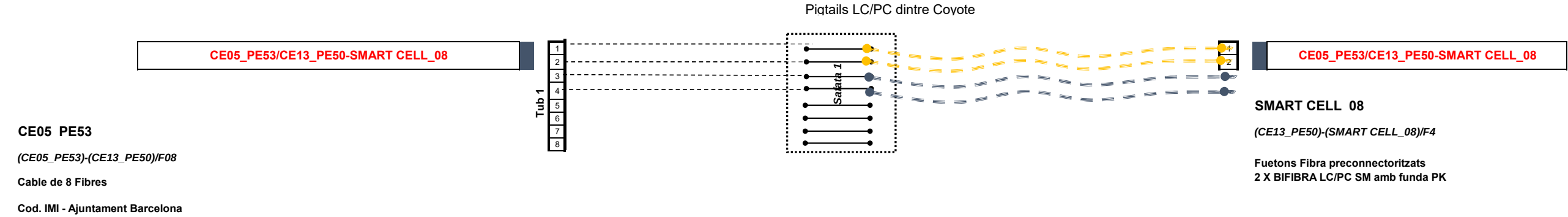
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



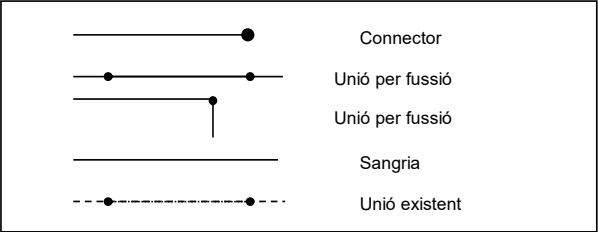


	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA





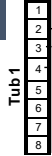
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AJB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



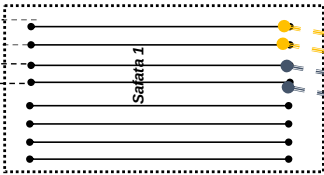
CE05 PE53
(CE14_PE56)-(CE05_PE53)/F08
Cable de 8 Fibres

Cod. IMI - Ajuntament Barcelona

ROUTER CANÒPIA URBANA/CE14_PE56-SENSOR SOROLL_03



Pigtails LC/PC dintre Coyote



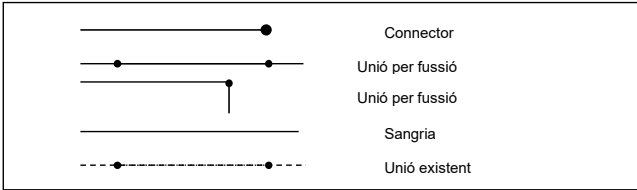
SENSOR SOROLL 03

(CE14_PE56)-(SENSOR SOROLL_03)/F4

Fuetons Fibra preconnectoritzats
2 X BIFIBRA LC/PC SM amb funda PK

ROUTER CANÒPIA URBANA/CE14_PE56-SENSOR SOROLL_03
ROUTER CANÒPIA URBANA/CE14_PE56-SENSOR SOROLL_03 (R)

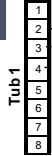
	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



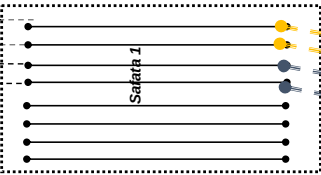
CE03 PE22
(CE15_PE22)-(CE03_PE22)/F08
Cable de 8 Fibres

Cod. IMI - Ajuntament Barcelona

ROUTER CANÒPIA URBANA/CE15_PE22-SENSOR SOROLL_01



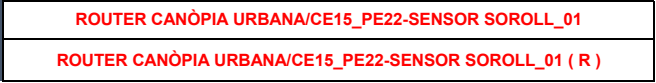
Pigtails LC/PC dintre Coyote



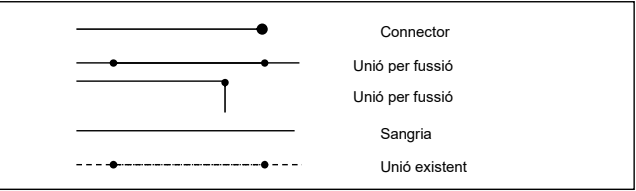
SENSOR SOROLL 01

(CE15_PE22)-(SENSOR SOROLL_01)/F4

Fuetons Fibra preconnectoritzats
2 X BIFIBRA LC/PC SM amb funda PK



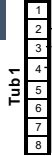
IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



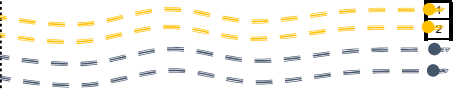
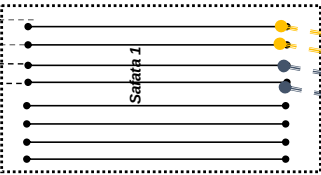
CE05 PE53
(CE14_PE56)-(CE05_PE53)/F08
Cable de 8 Fibres

Cod. IMI - Ajuntament Barcelona

ROUTER CANÒPIA URBANA/CE14_PE56-SENSOR SOROLL_03



Pigtails LC/PC dintre Coyote



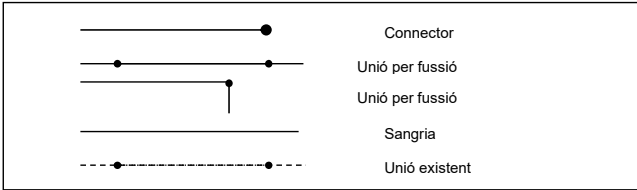
SENSOR SOROLL 03

(CE14_PE56)-(SENSOR SOROLL_03)/F4

Fuetons Fibra preconnectoritzats
2 X BIFIBRA LC/PC SM amb funda PK

ROUTER CANÒPIA URBANA/CE14_PE56-SENSOR SOROLL_03
ROUTER CANÒPIA URBANA/CE14_PE56-SENSOR SOROLL_03 (R)

	IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB	
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA



DOCUMENT NÚMERO 2: DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

- 01 ESQUEMA FISIC
- 02 ESQUEMA LÒGIC
- 03 CABLEJAT ELÈCTRIC

01 ESQUEMA FISIC

02

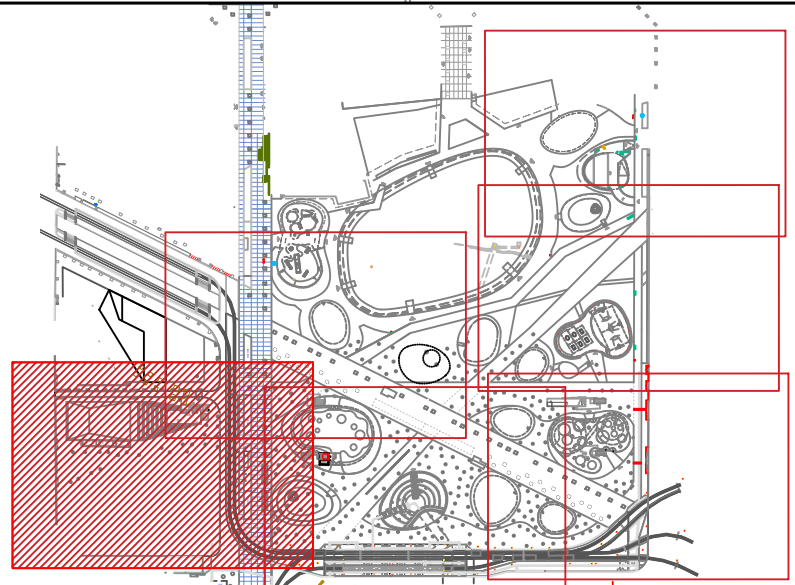
CARRER CASTILLEJOS

RAMBLA DELS ENCANTS

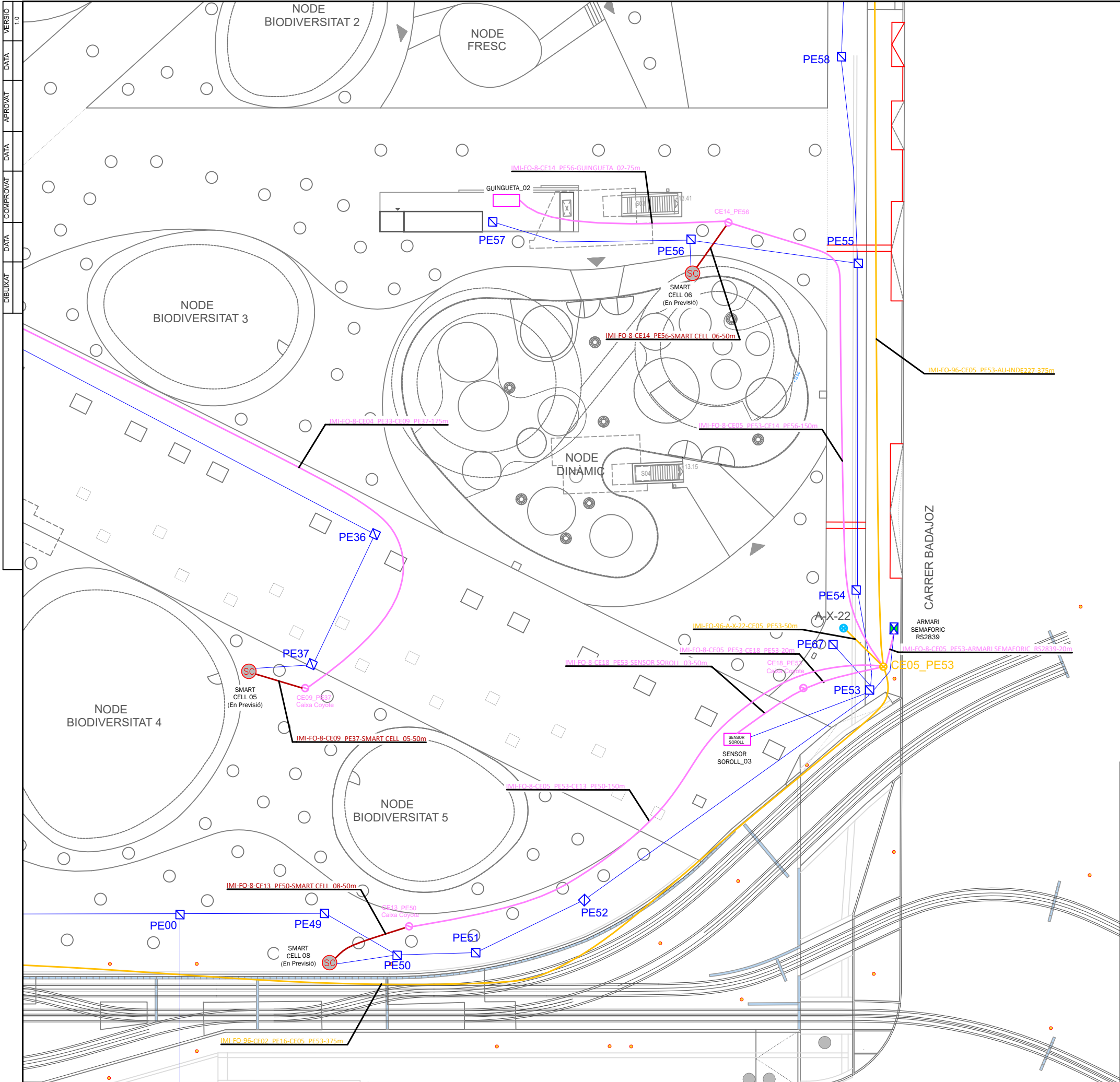
BANDA VERDA

BANDA VERDA

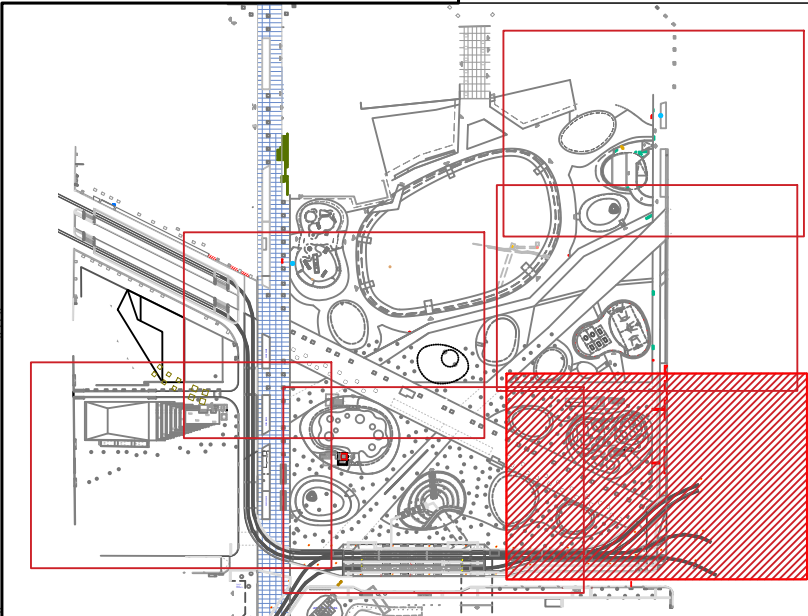
ÀREA PER GOSSOS

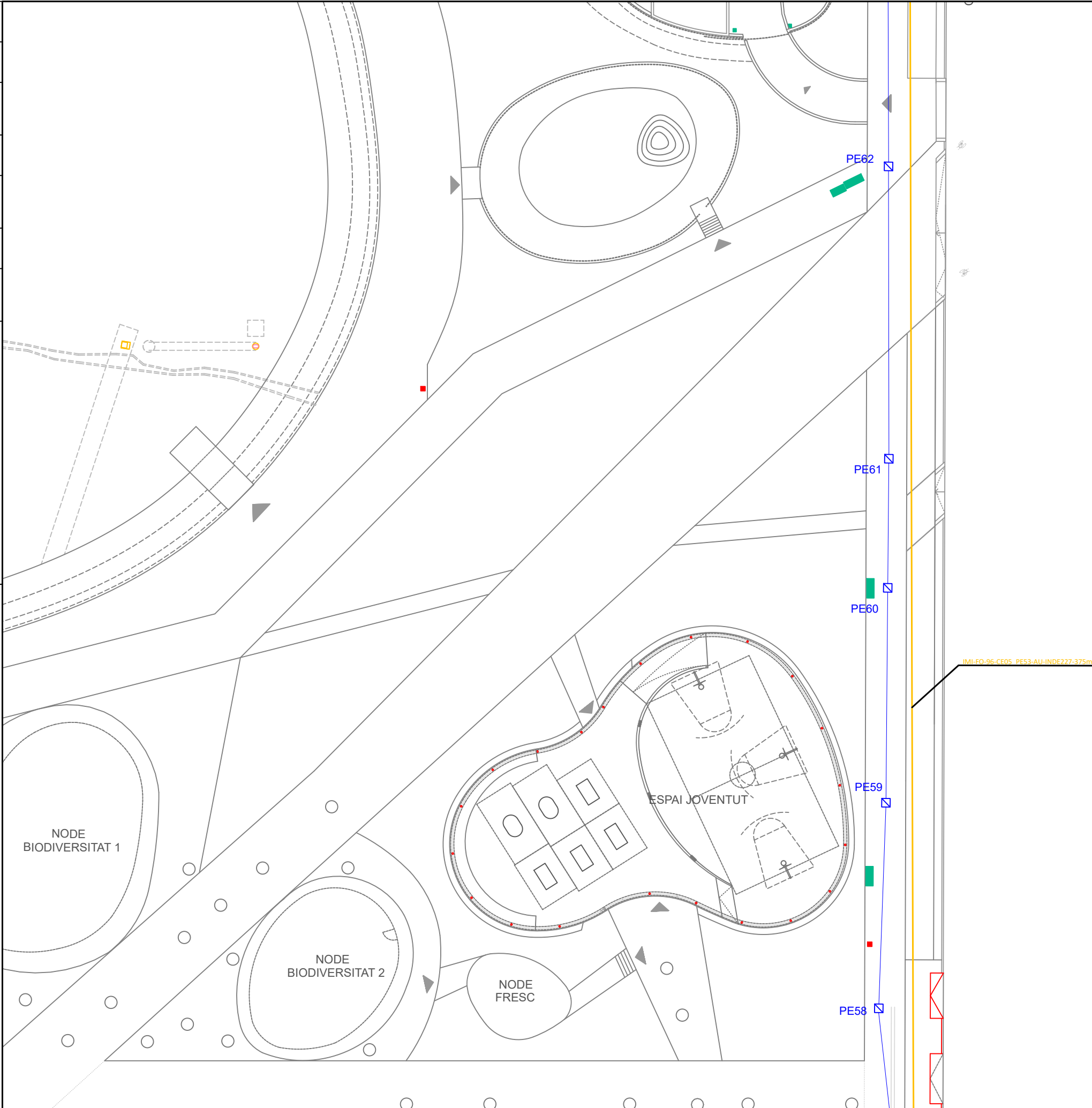


- LLEGENDA**
- PREVISIÓ SMART CELL
 - CAIXA EMPULAMENT <288FO
 - CAIXA EMPULAMENT EXISTENT
 - CAIXA EMPULAMENT COYOTE o <48FO
 - SENSOR DE SOROLL
 - QUADRE ENLLUMENAT
 - ARMARI IMI+ARMARI REG
 - ARMARI ESCALES MECÀNIQUES
 - ARMARI SEMÀFORIC
 - CABLE UTP
 - 96 FO PROJECTADA
 - 48 FO PROJECTADA
 - 08 FO PROJECTADA
 - 08 FO EN PREVISIÓ
 - CABLEJAT ELÈCTRIC



LLEGENDA	
	PREVISIÓ SMART CELL
	CAIXA EMPIULAMENT <288FO
	CAIXA EMPIULAMENT EXISTENT
	CAIXA EMPIULAMENT COYOTE o <48FO
	SENSOR DE SOROLL
	QUADRE ENLLUMENAT
	ARMARI IMI+ARMARI REG
	ARMARI ESCALES MECÀNIQUES
	ARMARI SEMÀFORIC
	CABLE UTP
	96 FO PROJECTADA
	48 FO PROJECTADA
	08 FO PROJECTADA
	08 FO EN PREVISIÓ
	CABLEJAT ELÈCTRIC





LLEGENDA

PREVISIÓ SMART CELL

CAIXA EMPIULAMENT <288FO

CAIXA EMPIULAMENT EXISTENT

CAIXA EMPIULAMENT COYOTE o <48FO

SENSOR DE SOROLL

QUADRE ENLLUMENAT

ARMARI IMI+ARMARI REG

ARMARI ESCALES MECÀNIQUES

ARMARI SEMÀFORIC

CABLE UTP

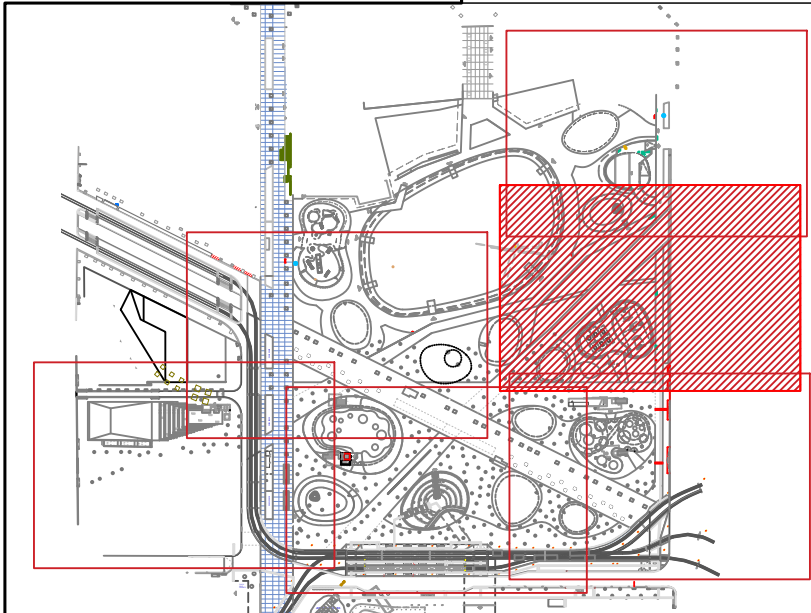
96 FO PROJECTADA

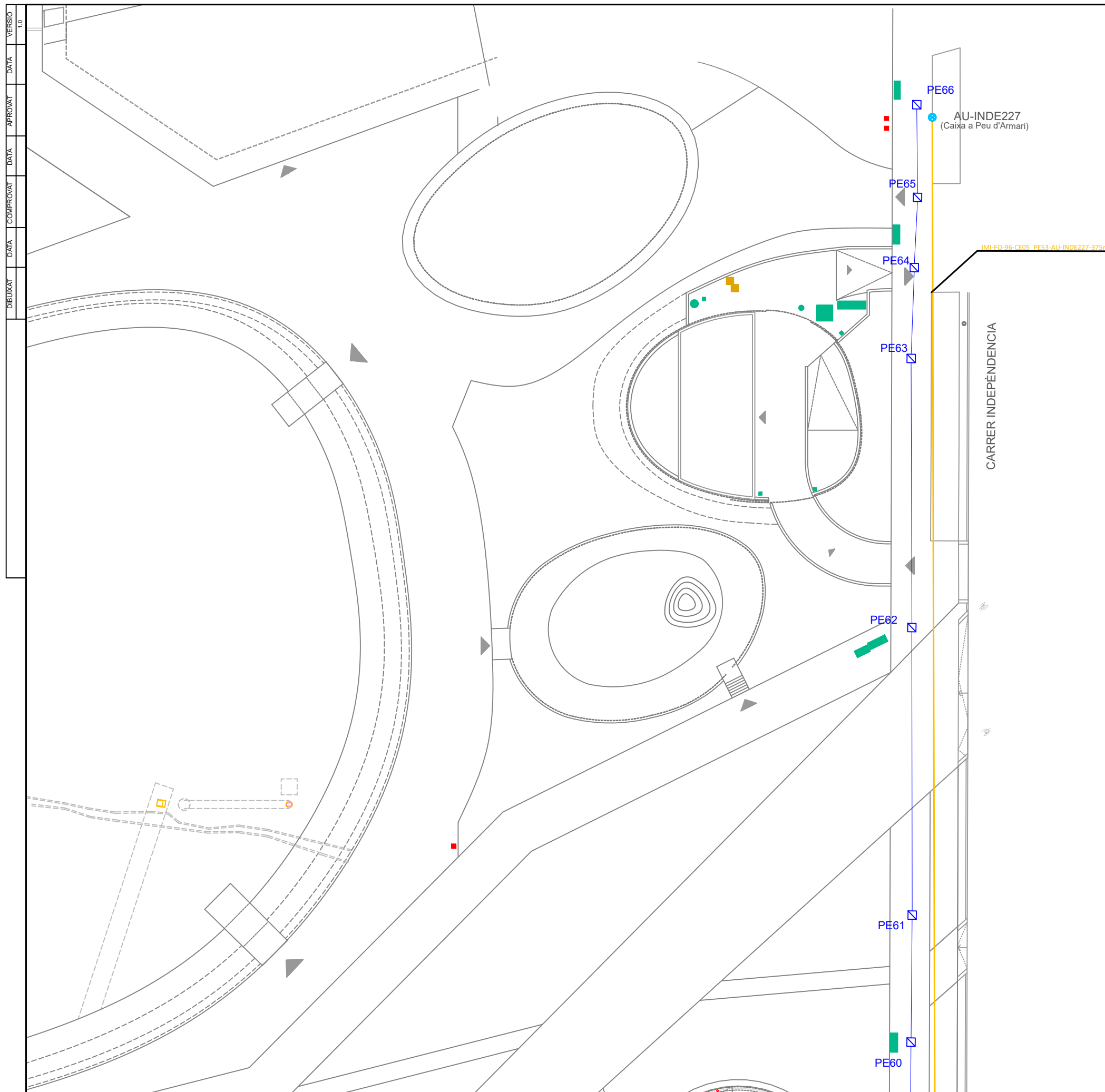
48 FO PROJECTADA

08 FO PROJECTADA

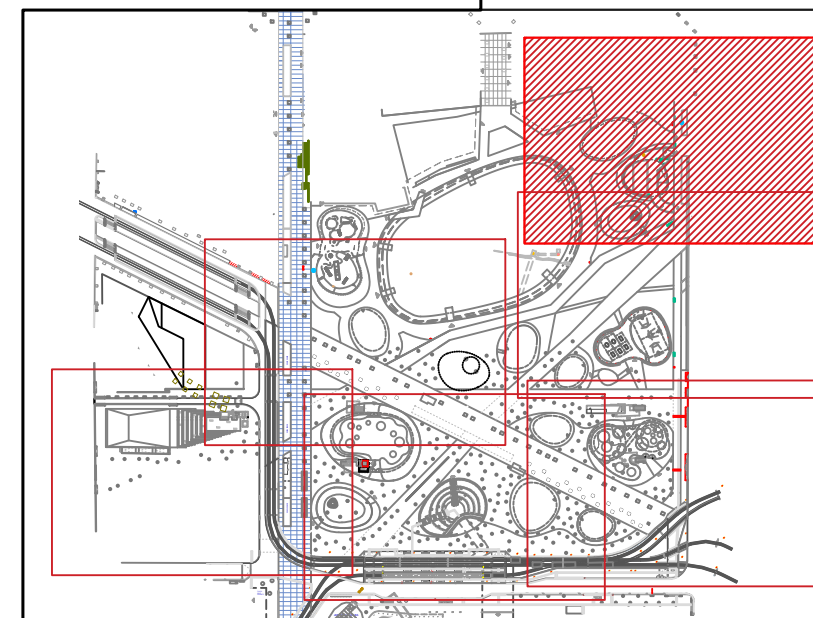
08 FO EN PREVISIÓ

CABLEJAT ELÈCTRIC



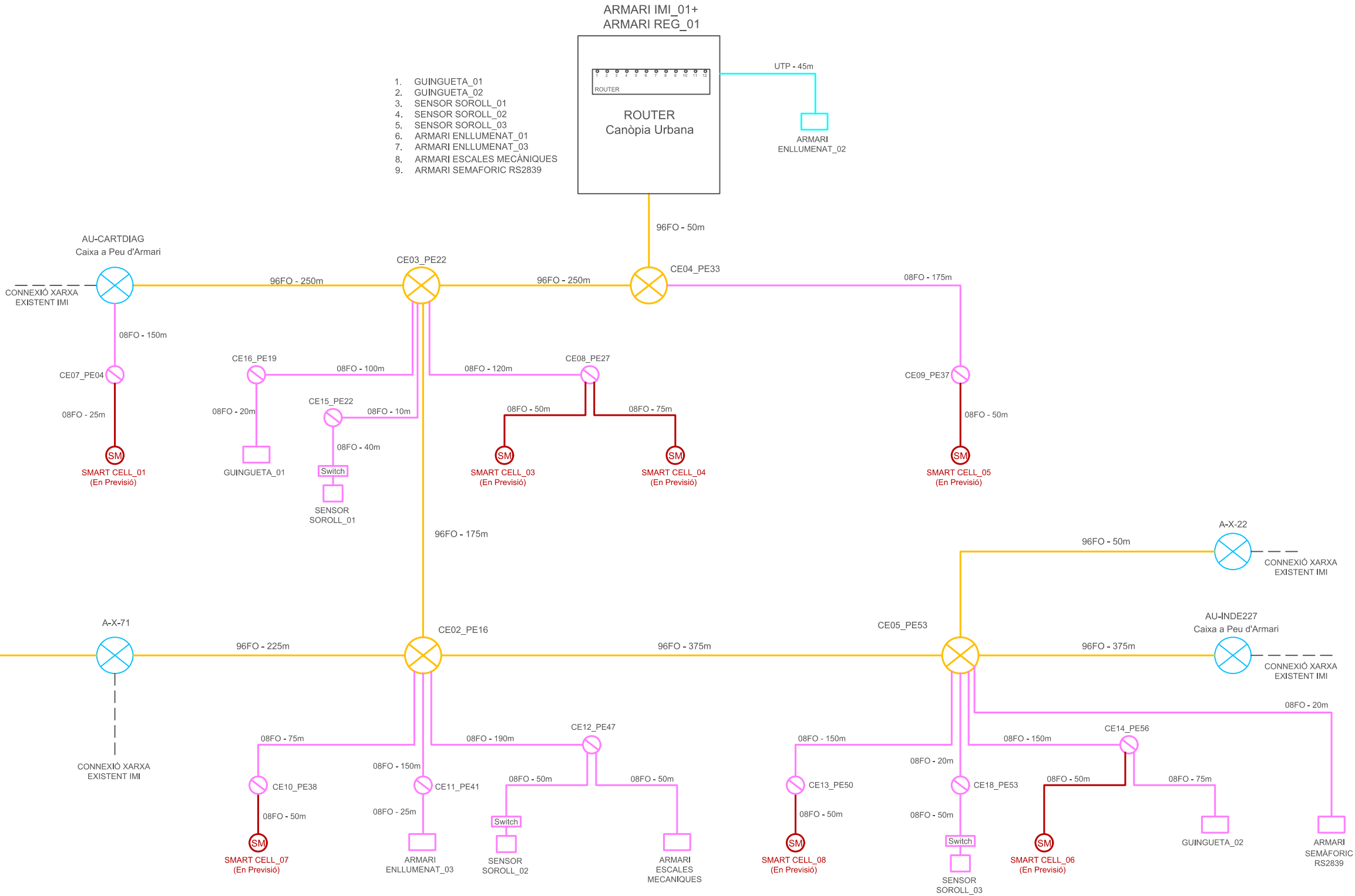


LEENDA	
	PREVISIÓ SMART CELL
	CAIXA EMPIULAMENT <288FO
	CAIXA EMPIULAMENT EXISTENT
	CAIXA EMPIULAMENT COYOTE o <48FO
	SENSOR DE ROROLL
	QUADRE ENLLUMENAT
	ARMARI IMI+ARMARI REG
	ARMARI ESCALES MECÀNIQUES
	ARMARI SEMÀFORIC
	CABLE UTP
	96 FO PROJECTADA
	48 FO PROJECTADA
	08 FO PROJECTADA
	08 FO EN PREVISIÓ
	CABLEJAT ELÈCTRIC



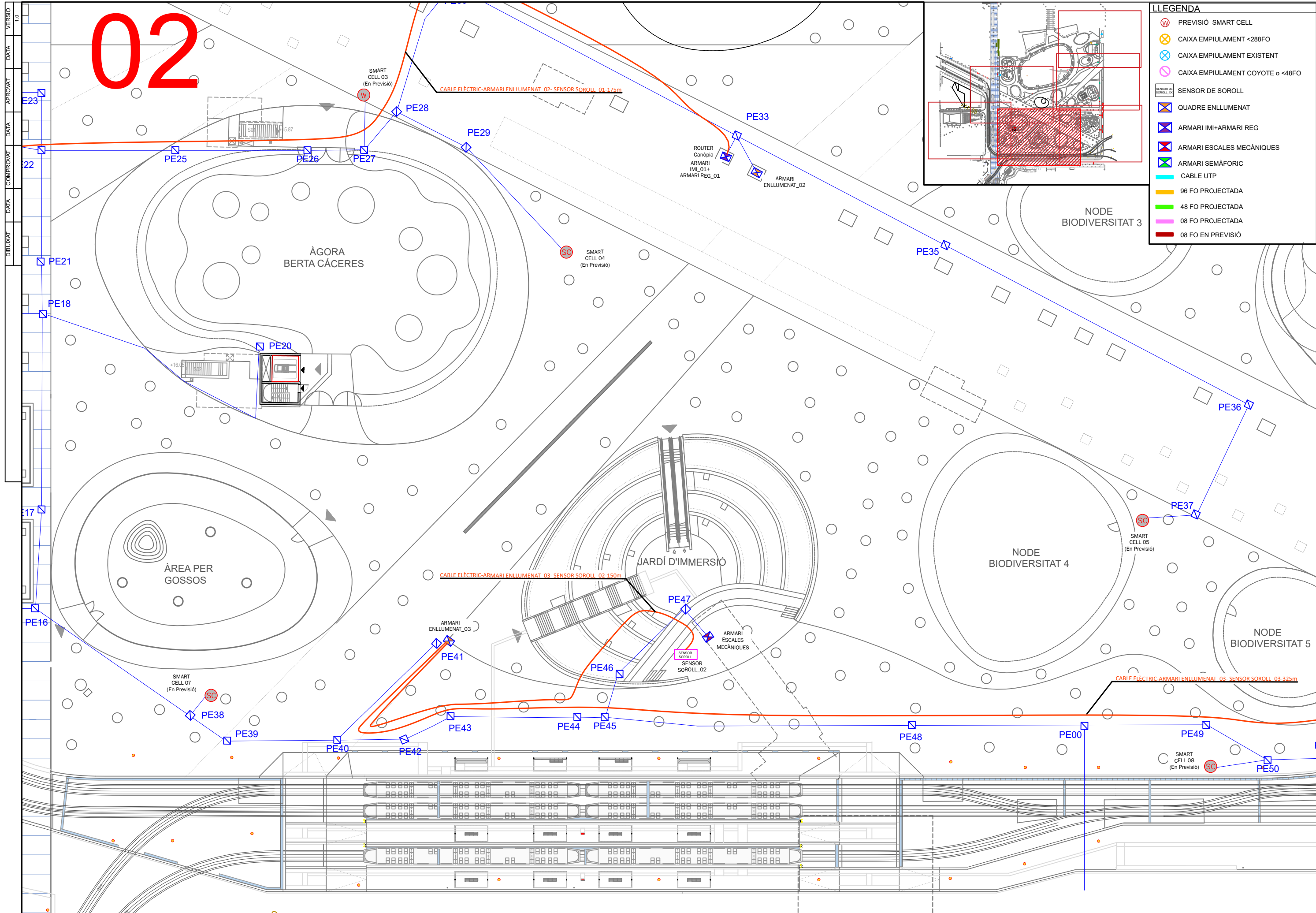
02 ESQUEMA LÒGIC

CANÒPIA URBANA "AMBIT TUNELS"

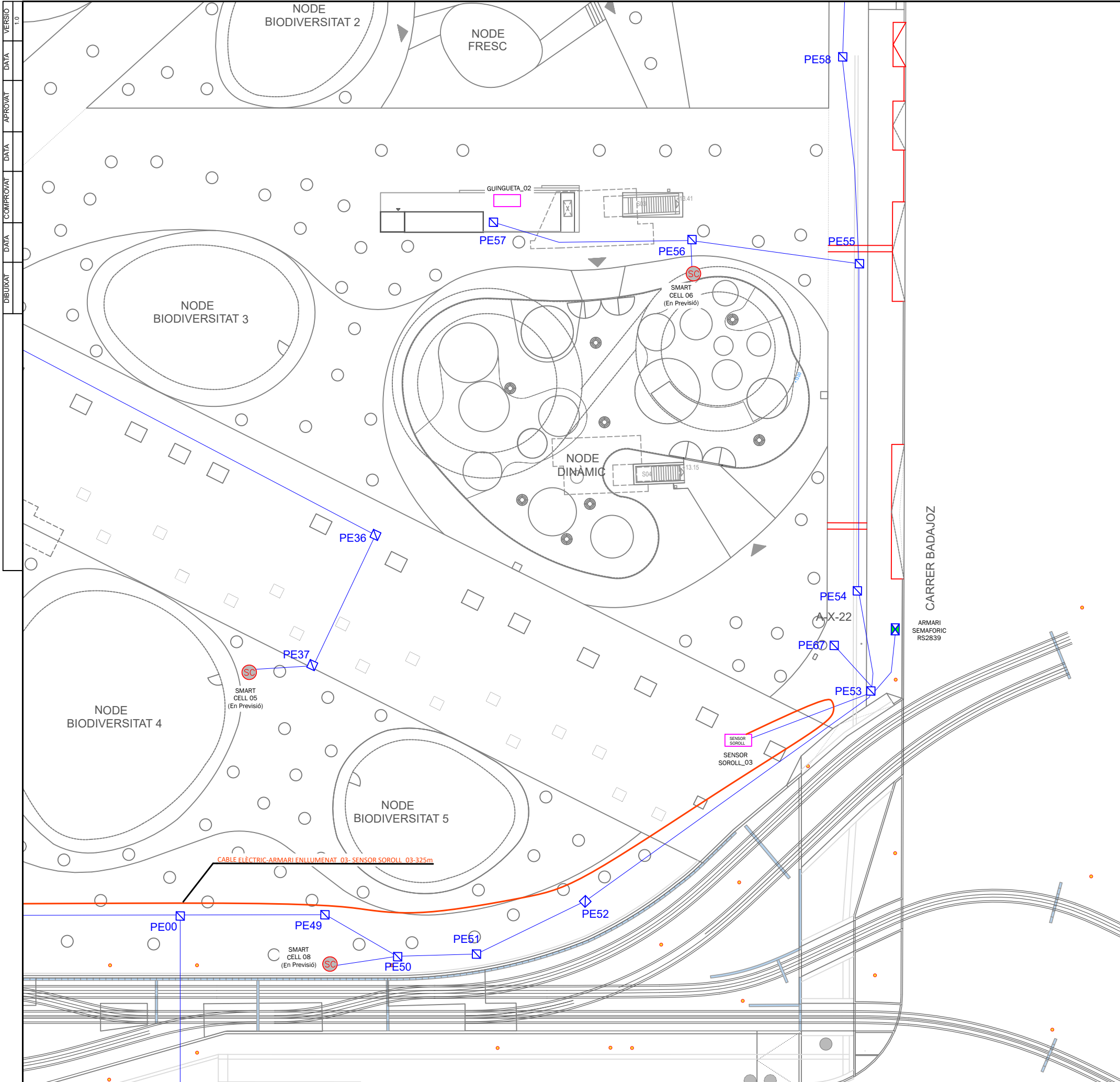


03 CABLEJAT ELÈCTRIC

02

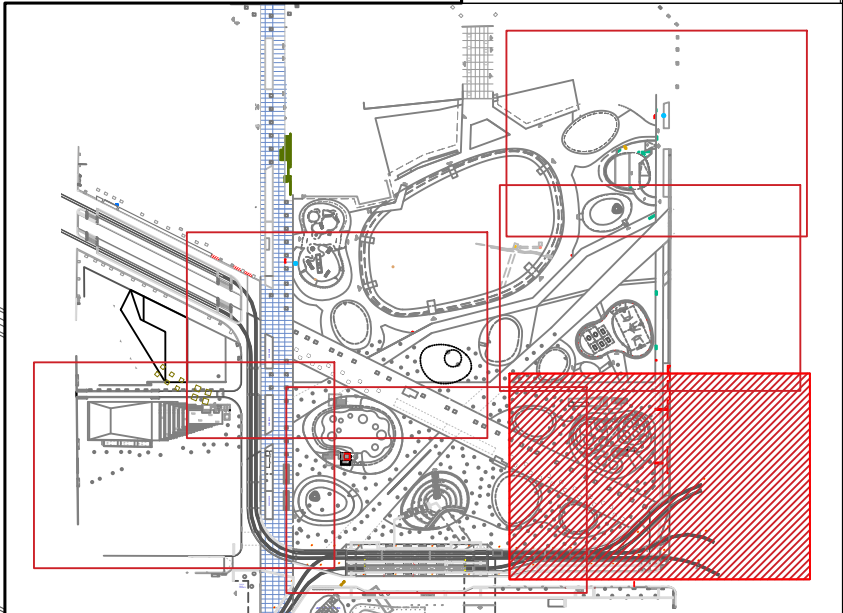


LLEGGENDA	
	PREVISIÓ SMART CELL
	CAIXA EMPIULAMENT <288FO
	CAIXA EMPIULAMENT EXISTENT
	CAIXA EMPIULAMENT COYOTE <48FO
	SENSOR DE SOROLL
	QUADRE ENLLUMENAT
	ARMARI IMI+ARMARI REG
	ARMARI ESCALES MECÀNIQUES
	ARMARI SEMÀFORIC
	CABLE UTP
	96 FO PROJECTADA
	48 FO PROJECTADA
	08 FO PROJECTADA
	08 FO EN PREVISIÓ



LLEENDA

- PREVISIÓ SMART CELL
- CAIXA EMPIULAMENT <288FO
- CAIXA EMPIULAMENT EXISTENT
- CAIXA EMPIULAMENT COYOTE o <48FO
- SENSOR DE SOROLL
- QUADRE ENLLUMENAT
- ARMARI IMI+ARMARI REG
- ARMARI ESCALES MECÀNIQUES
- ARMARI SEMÀFORIC
- CABLE UTP
- 96 FO PROJECTADA
- 48 FO PROJECTADA
- 08 FO PROJECTADA
- 08 FO EN PREVISIÓ



DOCUMENT NÚMERO 3: PRESSUPOST

01 AMIDAMENTS

02 PRESSUPOST

03 RESUM DEL PRESSUPOST

04 ULTIM FULL

01 AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24Pàg.: 1

Obra	01	PRESSUPOST PROJECTE XARXA TELECOMUNICACIONS CANÒPIA URBANA AMBIT TUNELS
Capítol	01	SUBMINISTRE I INSTAL·LACIO ELEMENT FO

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIO
1	FBG10001	M	SUBMINISTRAMENT I ESTESA D'UN METRE DE CABLE DE FIBRA ÒPTICA DE 8 FIBRES MONOMODE PKP, AMB COBERTA ANTIROSSEGADORS DE FIL DE VIDRE SEGONS NORMATIVA AJUNTAMENT DE BARCELONA PER INTERIOR DE SUBCONDUCTE DE DIÀMETRE 40 MM EN CANALITZACIÓ ENTERRADA, MITJANÇANT MITJANS MANUALS O MECÀNICS, SEGONS PLEC, INCLOENT LA TOTALITAT DE COMPLEMENTES I ACCESSORIS NECESSARIS O CONVENIENTS A CRITERI DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA PER A UN CORRECTE MUNTATGE I UN PERFECTE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ (P - 90)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	IMI-FO-8-CE01_PE10-CE17_PE11-75 m		75,000				75,000	C#*D#*E#*F#
2	IMI-FO-8-CE17_PE11-ARMARI ENLLUMENAT_01-75m		75,000				75,000	C#*D#*E#*F#
3	IMI-FO-8-CE01_PE10-CE06_PE09-10 0m		100,000				100,000	C#*D#*E#*F#
4	IMI-FO-8-AU-CARTADIAG-CE07_PE04-150m		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#
5	IMI-FO-8-CE03_PE22-CE15_PE22-10 m		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
6	IMI-FO-8-CE15_PE22-SENSOR SOROLL_01-40m		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#
7	IMI-FO-8-CE03_PE22-CE16_PE19-10 0m		100,000				100,000	C#*D#*E#*F#
8	IMI-FO-8-CE16_PE19-GUINGUETA_01-20m		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
9	IMI-FO-8-CE03_PE22-CE08_PE27-12 0m		120,000				120,000	C#*D#*E#*F#
10	IMI-FO-8-CE04_PE33-CE09_PE37-17 5m		175,000				175,000	C#*D#*E#*F#
11	IMI-FO-8-CE02_PE16-CE10_PE38-75 m		75,000				75,000	C#*D#*E#*F#
12	IMI-FO-8-CE02_PE16-CE11_PE41-15 0m		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#
13	IMI-FO-8-CE11_PE41-ARMARI ENLLUMENAT_03-25m		25,000				25,000	C#*D#*E#*F#
14	IMI-FO-8-CE02_PE16-CE12_PE47-19 0m		190,000				190,000	C#*D#*E#*F#
15	IMI-FO-8-CE12_PE47-ARMARI ESCALES MECANIQUES-50m		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#
16	IMI-FO-8-CE12_PE47-SENSOR SOROLL_02-50m		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#
17	IMI-FO-8-CE05_PE53-CE18_PE53-20 m		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
18	IMI-FO-8-CE18_PE53-SENSOR SOROLL_03-50m		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#
19	IMI-FO-8-CE05_PE53-CE13_PE50-15 0m		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#
20	IMI-FO-8-CE05_PE53-CE14_PE56-15 0m		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#
21	IMI-FO-8-CE14_PE56-GUINGUETA_02-75m		75,000				75,000	C#*D#*E#*F#
22	IMI-FO-8-CE05_PE53-ARMARI SEMAFORIC_RS2839-20m		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT1.870,000

2	FBG10004	M	SUBMINISTRAMENT I ESTESA D'UN METRE DE CABLE DE FIBRA ÒPTICA VERMELLA DE 96 FIBRES MONOMODE, G-652, SEGONS NORMATIVA DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA AMB COBERTA
---	----------	---	---

EUR

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24Pàg.: 2

ANTIROSSEGADORS DE FIL DE VIDRE, PER INTERIOR DE SUBCONDUCTE DE DIÀMETRE 40 MM EN CANALITZACIÓ ENTERRADA, MITJANÇANT MITJANS MANUALS O MECÀNICS, SEGONS PLEC, INCLOENT LA TOTALITAT DE COMPLEMENTES I ACCESSORIS NECESSARIS O CONVENIENTS A CRITERI DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA PER A UN CORRECTE MUNTATGE I UN PERFECTE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ (P - 90)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	IMI-FO-96-CE01_PE10-A-X-71-225m		225,000				225,000	C#*D#*E#*F#
2	IMI-FO-96-A-X-71-CE02_PE16-225m		225,000				225,000	C#*D#*E#*F#
3	IMI-FO-96-CE02_PE16-CE03_PE22-175m		175,000				175,000	C#*D#*E#*F#
4	IMI-FO-96-CE03_PE22-AU-CARTADIA G-250m		250,000				250,000	C#*D#*E#*F#
5	IMI-FO-96-CE03_PE22-CE04_PE33-250m		250,000				250,000	C#*D#*E#*F#
6	IMI-FO-96-CE02_PE16-CE05_PE53-375m		375,000				375,000	C#*D#*E#*F#
7	IMI-FO-96-CE05_PE53-AU-INDE227-375m		375,000				375,000	C#*D#*E#*F#
8	IMI-FO-96-A-X-22-CE05_PE53-50m		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#
9	IMI-FO-96-CE04_PE33-ARMARI IMI_01+ARMARI REG_01-50m		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT1.975,000

3	FBG40006	UT	PREPARACIÓ DE PUNTA CABLE FO MÉS DE 64FO.
			PREPARACIÓ DE SAGNAT DE CABLE DE FIBRA ÒPTICA DE MÉS DE 64 F.O.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AU CARTDIAG		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	CE03_PE22		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	CE04_PE33		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	CE01_PE10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	CE02_PE16		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
6	CE05_PE53		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
7	AU INDE227		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	A-X-71		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
9	A-X-22		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT16,000

4	FBG40007	UT	PREPARACIÓ DE PUNTA CABLE FO MENYS DE 64FO.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AU CARTDIAG		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	CE03_PE22		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	CE04_PE33		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
4	CE01_PE10		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
5	CE02_PE16		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
6	CE05_PE53		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
7	CE06_PE09		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	CE07_PE04		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
9	CE08_PE27		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
10	CE09_PE37		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
11	CE10_PE38		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
12	CE11_PE41		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
13	CE12_PE47		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
14	CE13_PE50		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24 Pàg.: 3

15	CE14_PE56	2,000	2,000	C#*D#*E#*F#
16	CE15_PE22	2,000	2,000	C#*D#*E#*F#
17	CE16_PE19	2,000	2,000	C#*D#*E#*F#
18	CE17_PE11	2,000	2,000	C#*D#*E#*F#
19	CE18_PE53	2,000	2,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT			36,000	

5FBG40011UTMESURA REFLECTOMÈTRIA BIDIR 2/3 VENT <16FO:

MESURA REFLECTOMÈTRICA O DE RETRODISPERSIÓ D'UNA FIBRA ÒPTICA EN 2ª I 3ª FINESTRA (1310NM I 1550NM) EN ELS DOS SENTITS, QUAN ENTRE ELS 2 EXTERMS DE MESURA EL TOTAL DE FIBRES A MESURAR ÉS INFERIOR O IGUAL A 16 FIBRES ÒPTIQUES, INCLOENT MAQUINÀRIA I MATERIALS NECESSARIS, I LLIURAMENT DE LA DOCUMENTACIÓ EN FORMAT CONVENCIONAL.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ARMARI ENLLUMENAT_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	ARMARI ENLLUMENAT_02		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	ARMARI ENLLUMENAT_03		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
4	ARMARI ESCALES MECANIQUES		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
5	ARMARI IMI_01+ARMARI REG_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
6	GUINGUETA_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
7	GUINGUETA_02		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
8	SENSOR SOROLL_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
9	SENSOR SOROLL_02		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
10	SENSOR SOROLL_03		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
11	ARMARI UNIFICAT AU_CARTDAIG		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
12	ARMARI UNIFICAT AU_INDE227		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
13	ARMARI SEMAFORIC		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							52,000	

6FBG40012UTMESURA POTÈNCIA BIDIR 2/3 VENT <16FO:

MESURA DE POTÈNCIA ÒPTICA D'UNA FIBRA ÒPTICA A 2N I 3R FINESTRA (1310NM I 1550NM) EN ELS DOS SENTITS, QUAN ENTRE ELS 2 EXTREMS DE MESURA EL TOTAL DE FIBRES A MESURAR ÉS INFERIOR O IGUAL A 4 FIBRES ÒPTIQUES, INCLOENT MAQUINÀRIA I MATERIALS NECESSARIS , I LLIURAMENT DE LA DOCUMENTACIÓ EN FORMAT CONVENCIONAL

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ARMARI ENLLUMENAT_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
2	ARMARI ENLLUMENAT_02		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	ARMARI ENLLUMENAT_03		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
4	ARMARI ESCALES MECANIQVES		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
5	ARMARI IMI_01+ARMARI REG_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
6	GUINGUETA_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
7	GUINGUETA_02		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
8	SENSOR SOROLL_01		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
9	SENSOR SOROLL_02		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
10	SENSOR SOROLL_03		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
11	ARMARI UNIFICAT AU_CARTDAIG		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
12	ARMARI UNIFICAT AU_INDE227		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
13	ARMARI SEMAFORIC		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							52,000	

7KP7GU030uSubministrament i instal·lació de caixa empiulament tipus torpede Model tipo FIST 12puertos+1oval per 288 fusions o més provinent de diferents cables. Disposarà de 5 o més boques per entrada de cable i 1 boca per sangria. Incloent el material per a la correcta instal·lació i obturació de cables.

EUR

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24 Pàg.: 4

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CE01PE10		1,000				1,000	C##D##E##F#
2	CE02PE16		1,000				1,000	C##D##E##F#
3	CE03PE22		1,000				1,000	C##D##E##F#
4	CE04PE33		1,000				1,000	C##D##E##F#
5	CE05PE53		1,000				1,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							5,000	

8CC240001uSubministrament i instal·lació de caixa empiulament tipus torpede per a 48 fusions o més provinent de diferents cables. Disposarà de 3 o més boques per entrada de cables. Incloent el material per a la correcta instal·lació i obturació de cables.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CE08PE27		1,000				1,000	C##D##E##F#
2	CE11PE41		1,000				1,000	C##D##E##F#
3	CE12PE47		1,000				1,000	C##D##E##F#
4	CE14PE56		1,000				1,000	C##D##E##F#
5	CE16PE19		1,000				1,000	C##D##E##F#
6	CE17PE53		1,000				1,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							6,000	

9KP7GU010uSubministrament i instal·lació de caixa caixa empiulament tipus Coyote DTC amb pont d'enfrentadors LC/PC, pigtails i fuetó 4FO preconnectoritzat de 15m monomode amb coberta DP, incloent el material per a la correcta instal·lació i obturació de cables. (Caixa de fibra Smart-Cell / Wifi).

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CE06_PE09		1,000				1,000	C##D##E##F#
2	CE07_PE04		1,000				1,000	C##D##E##F#
3	CE09_PE37		1,000				1,000	C##D##E##F#
4	CE10_PE38		1,000				1,000	C##D##E##F#
5	CE13_PE50		1,000				1,000	C##D##E##F#
6	CE15_PE22		1,000				1,000	C##D##E##F#
7	CE18_PE53		1,000				1,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							7,000	

10FBG40008UTFUSIÓ UNA F.O. > A 2 FO I < A 32 FO.

UNITAT DE FUSIÓ DE FIBRA ÒPTICA EN CAIXA D'EMPIULAMENT O REPARTIDOR ÒPTIC QUAN EL TOTAL DE FIBRES A FUSIONAR EN LA LOCALITZACIÓ ÉS SUPERIOR A 2 I INFERIOR O IGUAL A 32 FUSIONS, INCLOENT MANIGUETS TERMORETRACTILS, OBERTURA, TANCAMENT I SEGELLAT DE CAIXA D'EMPIULAMENT , PREPARACIÓ DE FIBRES, REALITZACIÓ DE FUSIONS I MESURES DE COMPROVACIÓ

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AU CARTDIAG		4,000				4,000	C##D##E##F#
2	CE01_PE10		4,000				4,000	C##D##E##F#
3	AU INDE227		4,000				4,000	C##D##E##F#
4	CE11_PE41		4,000				4,000	C##D##E##F#
5	CE14_PE56		4,000				4,000	C##D##E##F#
6	CE16_PE19		4,000				4,000	C##D##E##F#
7	CE17_PE11		4,000				4,000	C##D##E##F#
TOTAL AMIDAMENT							28,000	

11FBG4J001uFusió de 8 a 47 fibres òptiques al mateix emplaçament pel mètode de fusió per arc (preu per fibra incloent tots els complements i accessoris necessaris).

EUR

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24 Pàg.: 5

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CE03_PE22		52,000				52,000	C#*D#*E#*F#
2	CE04_PE33		52,000				52,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							104,000	

Obra	01	PRESSUPOST PROJECTE XARXA TELECOMUNICACIONS CANÒPIA URBANA AMBIT TUNELS	
Capítol	02	SUBMINISTRE I INSTAL·LACIO D'EQUIPAMENT I ELEMENTS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	FBG40002	UT	ROUTER MPLS CISCO ASR920 Cisco ASR920 Series-12GE and 2-10GE-AC model -Cisco ASR920 Series-Advanced Metro IP Access -SNTC-8X5XNBD Cisco ASR920 Series - 48 meses -Power Cord - Europe, 16/10A,250V,2500mm, 40C to +85C -EIA 19in Rackmount Option for the Cisco ASR 920 -ASR 920 Cable Guide -SNTC-8X5XNBD Cisco ASR920 Series-12GE and 2-10GE 48meses -Cisco ASR 920 Series IOS XE UNIVERSAL-NOPAYLOAD ENCRYPTION -Cisco ASR920 Series-12 ports GE and 2 ports 10G license -SNTC-8X5XNBD Cisco ASR920 Series

TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC 6VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 94)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ROUTER Canòpia Urbana		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	FBG40001	UT	-MIMETIC MODELO BCN KARPATHOS -Kit Suport 9124 (Conj. dos Peces) -KIT SUPORT ANTENES CISCO 9124 -KIT SUJ. SENSOR CESVA -KAR.RAD.006 -SWITCH 2F 4ETH 100W					
---	----------	----	--	--	--	--	--	--

TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 94) (P - 7)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SENSOR SOROLL_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	SENSOR SOROLL_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	SENSOR SOROLL_03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

3	FBG30001	UT	SENSORS CONTAMINACIÓ ACÚSTICA - SENSOR CESVA TA120 SENSE BATERIA INTERNA - INTEGRACIÓ A LA PLATAFORMA MUNICIPAL SENTILO TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI.					
---	----------	----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SENSOR SOROLL_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	SENSOR SOROLL_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	SENSOR SOROLL_03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24 Pàg.: 6

			TOTAL AMIDAMENT	3,000
4	FBG40003	UT	CONVERSOR DE MEDIS: L2 DIN-RAIL MANAGEABLE INDUSTRIAL MEDIA CONVERTER WITH 1 X100BASE-FX/1000BASE-X SFP PORTS, 2 X 10/100/1000BASE-T RJ45 PORTS, AND AC/DC 220V (AC: 85-264V DC: 170-300V) POWER SUPPLY. INCLUDES USFP-GB/S1-D-R (1.25G,15KM, 1310NM FP; RX SENSITIVITY: <-23 DBM; TX POWER: -9~-3 DBM; LC; DDMI, ROHS). TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 95)	

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ARMARI ESCALES MECANIQUES		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	ARMARI ENLLUMENAT_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	ARMARI ENLLUMENAT_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	ARMARI ENLLUMENAT_03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	ARMARI REG		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	ARMARI SEMAFORIC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 6,000

5	FBG40004	UT	REPARTIDOR HIRSCHMANN: - 1 UNITAT REPARTIDOR HIRSCHMANN - 8 UNITATS PIG-TAIL FO SC SM 9/125 1M 1SC09B TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 96)					
---	----------	----	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ROUTER Canòpia Urbana		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	ARMARI ENLLUMENAT_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	ARMARI ENLLUMENAT_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	ARMARI ENLLUMENAT_03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	ARMARI ESCALES MECANIQUES		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	GUINGUETA_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
7	GUINGUETA_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	ARMARI SEMAFORIC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 8,000

6	FBG20007	u	SFP CISCO 1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM (monomode)					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	SENSOR SOROLL_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	SENSOR SOROLL_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	SENSOR SOROLL_03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	GUINGUETA_01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	GUINGUETA_02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	ARMARI ESCALES MECANIQUES		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
7	ARMARI SEMAFORIC		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 7,000

7	KP7E1810	u	COMMUTADOR (SWITCH) GESTIONABLE, Noudi: 9D.KAR121SWITCH 2F 4ETH 100W,, AMB ALIMENTACIÓ A 240V, COL·LOCAT I CONNECTAT					
---	----------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24

Pàg.: 7

1	SENSOR SOROLL_01	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#
2	SENSOR SOROLL_02	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#
3	SENSOR SOROLL_03	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

3,000

8	KP43C471	ml	Suministre i instal·lació de cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, totalment col·locat. Inclou petit material necessari per la instal·lació	
---	----------	----	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	IMI-UTP-2c-45m		45,000				45,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

45,000

9	EG312352	m	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment	
---	----------	---	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CABLE ELÈCTRIC-ARMARI ENLLUMENAT_02-SENSOR SOROLL_01-175m		175,000				175,000	C#*D#*E#*F#
2	CABLE ELÈCTRIC-ARMARI ENLLUMENAT_03-SENSOR SOROLL_02-150m		150,000				150,000	C#*D#*E#*F#
3	CABLE ELÈCTRIC-ARMARI ENLLUMENAT_03-SENSOR SOROLL_03-325m		325,000				325,000	C#*D#*E#*F#
6								C#*D#*E#*F#
7								C#*D#*E#*F#
8								C#*D#*E#*F#
10								C#*D#*E#*F#
11								C#*D#*E#*F#
12								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

650,000

10	KP43LT01	u	Subministre, preparació, manipulació i instal·lació de patchcord SM 2,1mm fins a 2ml longitud finalitzat amb connectors SC/APC o similar en repartidor òptic. Inclou replanteig previ, montatge en repartidor segons prescripcions de fabricant, ruta, fixació, etiquetat i suministre de petit material.	
----	----------	---	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ROUTER Canòpia Urbana		12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT

12,000

11	FBG40005	UT	Connexió i integració a la xarxa activa, documentació i alta de tots els nous elements inclosos en l'obra en plataformes i bases de dades del Ajuntament. Per més de 9 elements.	
----	----------	----	--	--

*Treballs a realitzar pel mantenidor de la xarxa. Caldrà actualitzar en fase d'obra en base a requeriments finals i punt de connexió a la xarxa existent.

AMIDAMENT DIRECTE

1,000

AMIDAMENTS

Data: 20/02/24

Pàg.: 8

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	AJDM0001	pa	Partida alçada d'abonament íntegre en concepte de Seguretat i Salut (Segons disposició vigent 1,50%) (P - 1)					

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	PA en concepte SiS		1,000	79.552,650	0,015		1.193,290	C#*D#*E#*F#
---	--------------------	--	-------	------------	-------	--	-----------	-------------

TOTAL AMIDAMENT

1.193,290

02 PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 20/02/24

Pàg.: 1

Obra	01	Pressupost Projecte Xarxa Telecomunicacions CANÒPIA URBANA AMBIT TUNELS
Capítol	01	SUBMINISTRE I INSTAL·LACIO ELEMENT FO

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FBG10001	M			
		SUBMINISTRAMENT I ESTESA D'UN METRE DE CABLE DE FIBRA ÒPTICA DE 8 FIBRES MONOMODE PKP, AMB COBERTA ANTIROSSEGADORS DE FIL DE VIDRE SEGONS NORMATIVA AJUNTAMENT DE BARCELONA PER INTERIOR DE SUBCONDUCTE DE DIÀMETRE 40 MM EN CANALITZACIÓ ENTERRADA, MITJANÇANT MITJANS MANUALS O MECÀNICS, SEGONS PLEC, INCLOENT LA TOTALITAT DE COMPLEMENTES I ACCESSORIS NECESSARIS O CONVENIENTS A CRITERI DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA PER A UN CORRECTE MUNTATGE I UN PERFECTE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ (P - 90) (P - 3)	5,73	1.870,000	10.715,10
2	FBG10004	M			
		SUBMINISTRAMENT I ESTESA D'UN METRE DE CABLE DE FIBRA ÒPTICA VERMELLA DE 96 FIBRES MONOMODE, G-652, SEGONS NORMATIVA DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA AMB COBERTA ANTIROSSEGADORS DE FIL DE VIDRE, PER INTERIOR DE SUBCONDUCTE DE DIÀMETRE 40 MM EN CANALITZACIÓ ENTERRADA, MITJANÇANT MITJANS MANUALS O MECÀNICS, SEGONS PLEC, INCLOENT LA TOTALITAT DE COMPLEMENTES I ACCESSORIS NECESSARIS O CONVENIENTS A CRITERI DE LA DIRECCIÓ FACULTATIVA PER A UN CORRECTE MUNTATGE I UN PERFECTE FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ (P - 90) (P - 4)	7,93	1.975,000	15.661,75
3	FBG40006	UT			
		PREPARACIÓ DE PUNTA CABLE FO MÉS DE 64FO.	78,00	16,000	1.248,00
		PREPARACIÓ DE SAGNAT DE CABLE DE FIBRA ÒPTICA DE MÉS DE 64 F.O. (P - 12)			
4	FBG40007	UT			
		PREPARACIÓ DE PUNTA CABLE FO MENYS DE 64FO. (P - 13)	28,00	36,000	1.008,00
5	FBG40011	UT			
		MESURA REFLECTOMÈTRIA BIDIR 2/3 VENT <16FO:	14,63	52,000	760,76
		MESURA REFLECTOMÈTRICA O DE RETRODISPERSIÓ D'UNA FIBRA ÒPTICA EN 2ª I 3ª FINESTRA (1310NM I 1550NM) EN ELS DOS SENTITS, QUAN ENTRE ELS 2 EXTERMS DE MESURA EL TOTAL DE FIBRES A MESURAR ÉS INFERIOR O IGUAL A 16 FIBRES ÒPTIQUES, INCLOENT MAQUINÀRIA I MATERIALS NECESSARIS, I LLIURAMENT DE LA DOCUMENTACIÓ EN FORMAT CONVENCIONAL. (P - 15)			
6	FBG40012	UT			
		MESURA POTÈNCIA BIDIR 2/3 VENT <16FO:	8,90	52,000	462,80
		MESURA DE POTÈNCIA ÒPTICA D'UNA FIBRA ÒPTICA A 2N I 3R FINESTRA (1310NM I 1550NM) EN ELS DOS SENTITS, QUAN ENTRE ELS 2 EXTREMS DE MESURA EL TOTAL DE FIBRES A MESURAR ÉS INFERIOR O IGUAL A 4 FIBRES ÒPTIQUES, INCLOENT MAQUINÀRIA I MATERIALS NECESSARIS , I LLIURAMENT DE LA DOCUMENTACIÓ EN FORMAT CONVENCIONAL (P - 16)			
7	KP7GU030	u			
		Subministrament i instal·lació de caixa empiulament tipus torpede Model tipo FIST 12puertos+1oval per 288 fusions o més provinent de diferents cables. Disposarà de 5 o més boques per entrada de cable i 1 boca per sangria. Incloent el material per a la correcta instal·lació i obturació de cables. (P - 22)	600,00	5,000	3.000,00
8	CC240001	u			
		Subministrament i instal·lació de caixa empiulament tipus torpede per a 48 fusions o més provinent de diferents cables. Disposarà de 3 o més boques per entrada de cables. Incloent el material per a la correcta instal·lació i obturació de cables. (P - 1)	235,20	6,000	1.411,20
9	KP7GU010	u			
		Subministrament i instal·lació de caixa caixa empiulament tipus Coyote DTC amb pont d'enfrentadors LC/PC, pigtails i fuetó 4FO preconnectoritzat de 15m monomode amb coberta DP, incloent el material per a la correcta instal·lació i obturació de cables. (Caixa de fibra Smart-Cell / Wifi). (P - 21)	225,85	7,000	1.580,95

EUR

PRESSUPOST

Data: 20/02/24

Pàg.: 2

10	FBG40008	UT	FUSIÓ UNA F.O. > A 2 FO I < A 32 FO.	23,30	28,000	652,40
			UNITAT DE FUSIÓ DE FIBRA ÒPTICA EN CAIXA D'EMPIULAMENT O REPARTIDOR ÒPTIC QUAN EL TOTAL DE FIBRES A FUSIONAR EN LA LOCALITZACIÓ ÉS SUPERIOR A 2 I INFERIOR O IGUAL A 32 FUSIONS, INCLOENT MANIGUETS TERMORETRACTILS, OBERTURA, TANCAMENT I SEGELLAT DE CAIXA D'EMPIULAMENT , PREPARACIÓ DE FIBRES, REALITZACIÓ DE FUSIONS I MESURES DE COMPROVACIÓ (P - 14)			
11	FBG4J001	u	Fusió de 8 a 47 fibres òptiques al mateix emplaçament pel mètode de fusió per arc (preu per fibra incloent tots els complements i accessoris necessaris). (P - 17)	29,61	104,000	3.079,44

TOTAL	Capítol	01.01	39.580,40
-------	---------	-------	-----------

Obra	01	Pressupost Projecte Xarxa Telecomunicacions CANÒPIA URBANA AMBIT TUNELS
Capítol	02	SUBMINISTRE I INSTAL·LACIO D'EQUIPAMENT I ELEMENTS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	FBG40002	UT			
		ROUTER MPLS CISCO ASR920	5.394,12	1,000	5.394,12
		Cisco ASR920 Series-12GE and 2-10GE-AC model -Cisco ASR920 Series-Advanced Metro IP Access -SNTC-8X5XNBD Cisco ASR920 Series - 48 meses -Power Cord - Europe, 16/10A,250V,2500mm, 40C to +85C -EIA 19in Rackmount Option for the Cisco ASR 920 -ASR 920 Cable Guide -SNTC-8X5XNBD Cisco ASR920 Series-12GE and 2-10GE 48meses -Cisco ASR 920 Series IOS XE UNIVERSAL-NOPAYLOAD ENCRYPTION -Cisco ASR920 Series-12 ports GE and 2 ports 10G license -SNTC-8X5XNBD Cisco ASR920 Series			
2	FBG40001	UT			
		TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC 6VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 94) (P - 8)			
		-MIMETIC MODELO BCN KARPATOS -Kit Suport 9124 (Conj. dos Peces) -KIT SUPORT ANTENES CISCO 9124 -KIT SUJ. SENSOR CESVA -KAR.RAD.006 -SWITCH 2F 4ETH 100W	1.905,99	3,000	5.717,97
3	FBG30001	UT			
		TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 94) (P - 7) (P - 7)			
		SENSORS CONTAMINACIÓ ACÚSTICA - SENSOR CESVA TA120 SENSE BATERIA INTERNA - INTEGRACIÓ A LA PLATAFORMA MUNICIPAL SENTILO TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (P - 6)	1.795,87	3,000	5.387,61
4	FBG40003	UT			
		CONVERSOR DE MEDIS:	500,00	6,000	3.000,00
		L2 DIN-RAIL MANAGEABLE INDUSTRIAL MEDIA CONVERTER WITH 1 X100BASE-FX/1000BASE-X SFP PORTS, 2 X 10/100/1000BASE-T RJ45 PORTS, AND AC/DC 220V (AC: 85-264V DC: 170-300V) POWER SUPPLY. INCLUDES USFP-GB/S1-D-R (1.25G,15KM, 1310NM FP; RX SENSITIVITY: <-23 DBM; TX POWER: -9~-3 DBM; LC; DDMI, ROHS). TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 95) (P - 9)			
5	FBG40004	UT			
		REPARTIDOR HIRSCHMANN:	150,00	8,000	1.200,00

EUR

PRESSUPOST

Data: 20/02/24

Pàg.: 3

6	FBG20007	u	- 1 UNITAT REPARTIDOR HIRSCHMANN - 8 UNITATS PIG-TAIL FO SC SM 9/125 1M 1SC09B TOTALMENT MUNTAT PROVAT I CONNEXIONAT SEGONS PLEC VIGENT DE L'IMI. (INFORMACIÓ DELS ELEMENTS FACILITADA PER L'IMI) (P - 96) (P - 10)	453,95	7,000	3.177,65
7	KP7E1810	u	SFP CISCO 1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM (monomode) (P - 5)	896,33	3,000	2.688,99
8	KP43C471	ml	COMMUTADOR (SWITCH) GESTIONABLE, Noudi: 9D.KAR121SWITCH 2F 4ETH 100W,, AMB ALIMENTACIÓ A 240V, COL·LOCAT I CONNECTAT (P - 20)	3,01	45,000	135,45
9	EG312352	m	Suministre i instal·lació de cable de xarxa de 4 parells, amb 2 connectors RJ45, categoria 6 U/UTP, de 3,2 a 7 m de llargària, totalment col·locat. Inclou petit material necessari per la instal·lació (P - 18)	4,44	650,000	2.886,00
10	KP43LT01	u	Cable amb conductor de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K (AS), tripolar, de secció 3 x 6 mm2, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums, amb una classe de reacció al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575, col·locat superficialment (P - 2)	16,38	12,000	196,56
11	FBG40005	UT	Subministre, preparació, manipulació i instal·lació de patchcord SM 2,1mm fins a 2ml longitud finalitzat amb connectors SC/APC o similar en repartidor òptic. Inclou replanteig previ, montatge en repartidor segons prescripcions de fabricant, ruta, fixació, etiquetat i suministre de petit material. (P - 19)	10.187,90	1,000	10.187,90
Connexió i integració a la xarxa activa, documentació i alta de tots els nous elements inclosos en l'obra en plataformes i bases de dades del Ajuntament. Per més de 9 elements.						
*Treballs a realitzar pel mantenidor de la xarxa. Caldrà actualitzar en fase d'obra en base a requeriments finals i punt de connexió a la xarxa existent. (P - 11)						

TOTAL	Capítol	01.02	39.972,25
-------	---------	-------	-----------

Obra	01	Pressupost Projecte Xarxa Telecomunicacions CANÒPIA URBANA AMBIT TUNELS
Capítol	03	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	AJDM0001	pa	Partida alçada d'abonament integre en concepte de Seguretat i Salut (Segons disposició vigent 1,50%) (P - 1) (P - 0)	1,00	1.193,290	1.193,29

TOTAL	Capítol	01.03	1.193,29
-------	---------	-------	----------

03 RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 20/02/24 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	SUBMINISTRE I INSTAL·LACIO ELEMENT FO	39.580,40
Capítol	01.02	SUBMINISTRE I INSTAL·LACIO D'EQUIPAMENT I ELEMENTS	39.972,25
Capítol	01.03	SEGURETAT I SALUT	1.193,29
Obra	01	Pressupost Projecte Xarxa Telecomunicacions CANÒPIA URB	80.745,94
			80.745,94
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost Projecte Xarxa Telecomunicacions CANÒPIA URBANA	80.745,94
			80.745,94

04 ULTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE		Pàg.	1
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		80.745,94	
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 80.745,94.....		4.844,76	
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 80.745,94.....		10.496,97	
	Subtotal	96.087,67	
21 % IVA SOBRE 96.087,67.....		20.178,41	
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	116.266,08	

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT SETZE MIL DOS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)

Carles Cervera Martínez
Enginyer Industrial
Núm Col·legiat 16.211

PROJECTE XARXA DE TELECOMUNICACIONS DE L'INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA DE BARCELONA
PLAÇA DE LES GLÒRIES CATALANES "CANÒPIA URBANA" ÀMBIT TUNELS

PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ			
Concepte		Valor %	Import
PEM			80.745,94
		PEM acumulat anterior	80.745,94
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL			80.745,94
			80.745,94
BENEFICI INDUSTRIAL		6,00 %	4.844,76
DESPESES GENERALS		13,00 %	10.496,97
Suma PEC			96.087,67
IVA		21,00 %	20.178,41
Subtotal			116.266,08
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (sense IVA)			96.087,67
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de: NORANTA-SIS MIL VUITANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS			
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			116.266,08
Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de: CENT SETZE MIL DOS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS			
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (IVA inclòs)			116.266,08
TREBALLS DE DESENVOLUPAMENT I PROGRAMACIÓ DE LA GESTIÓ			14.554,14
DELS ELEMENTS A INTEGRAR A XARXA EXISTENT SEGONS INDICACIONS			
I DIRECTRIUS DEL PLEC VIGENT DE L'IMI			
TOTAL PRESSUPOST PEL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ			130.820,22
El pressupost pel coneixement de l'administració del seguiment econòmic puja a la quantitat de: CENT TRENTA MIL VUIT-CENTS VINT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS			

DOCUMENT NÚMERO 4: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LES INFRAESTRUCTURES TIC DEL IMI

01 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES INSTAL·LACIONS TIC PER PROJECTES EN ESPAI PÚBLIC

- Annex 1. Plec de prescripcions tècniques IMI d'obra civil
- Annex 2. Especificacions per als sensors de so
- Annex 3.1. Normes d'instal·lació de la Smart-Cell (sistema Wifi i sensorització amb radomo de mimetització)
- Annex 3.2. Manual d'instal·lació de l'equip de mimetització del model Born
- Annex 4. Protocol d'actuació per connexió d'armaris d'Enllumenat Públic
- Annex 5. Protocol d'actuació per connexió d'armaris de semaforització
- Annex 7. Normes d'instal·lació i mesura de fibra òptica per la xarxa IMI

02 ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES INFRAESTRUCTURES TIC PELS PROJECTES D'EDIFICACIÓ DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES INSTAL·LACIONS TIC PER PROJECTES EN ESPAI PÚBLIC

Setembre 2022



1.-	INTRODUCCIÓ	2
2.-	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	2
3.-	PROCEDIMENT I CONTACTE	2
4.-	OBRA CIVIL	3
4.1.-	CRITERIS DE DISSENY DELS PRISMES DE TELECOMUNICACIONS	3
4.1.1.-	Característiques generals dels elements de registre	3
4.1.2.-	Característiques generals dels prismes	4
5.-	OBRA MECÀNICA	5
5.1.-	DISSENY DEL SISTEMA WIFI I SENSORITZACIÓ (SMART-CELL)	5
5.1.1.-	Ubicació i col·locació de la Smart-Cell	5
5.1.2.-	Material associat	5
5.1.3.-	Escomesa elèctrica de la Smart-Cell	6
5.2.-	CONNEXIÓ D'ARMARIS D'ENLLUMENAT PÚBLIC TIPUS MONOLIT	7
5.2.1.-	Material associat	7
5.3.-	CONNEXIÓ D'ARMARIS DE SEMAFORITZACIÓ	8
5.3.1.-	Material associat	8
5.4.-	CONNEXIÓ D'ARMARIS DE REG	9
5.4.1.-	Material associat	9
5.5.-	XARXA PASSIVA DE FIBRA ÒPTICA	10
5.5.1.-	Característiques del cables de fibra òptica	10
5.5.2.-	Instal·lació del cables de fibra òptica	11
5.5.3.-	Característiques de les caixes d'empuladures	11
5.6.-	CONNEXIÓ A LA XARXA DELS NOUS ELEMENTS	12
5.6.1.-	Ubicació del Router MPLS	12
5.6.2.-	Material Associat	12
5.7.-	INTEGRACIÓ A XARXA DELS NOUS ELEMENTS	13
6.-	ENTREGA DE PROJECTE EXECUTIU TIC	13
6.1.1.-	Obra civil	13
6.1.2.-	Obra mecànica	13
7.-	ENTREGA DOCUMENTACIÓ AS-BUILT FINAL D'OBRA	14
7.1.1.-	Obra civil	14
7.1.2.-	Obra mecànica	15

1.- INTRODUCCIÓ

El present document té per objecte establir les bases de disseny i construcció de les xarxes d'infraestructures de Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC en endavant) de l'Ajuntament de Barcelona a nous projectes en àmbit d'espai públic. Es tracta d'especificacions tècniques d'obligat compliment, a tots els nous projectes i obres de Nivell 1, 2 i 3 on es realitzi alguna instal·lació o equipament que sigui objecte de manteniment per part de l'Ajuntament i, en conseqüència, per part de l'Institut Municipal d'Informàtica (en endavant IMI).

El projecte es dividirà en dos apartats principals:

- Projecte d'obra civil que inclourà les canalitzacions, arquetes i connexions als diferents elements municipals.
- Projecte d'obra mecànica que inclourà les instal·lacions de cables, equips i connexions dels diferents serveis municipals.

2.- ÀMBIT D'ACTUACIÓ

L'àmbit de l'actuació de les xarxes TIC de la ciutat ve definit pel manteniment futur de la infraestructura. En el cas concret del present document, l'àmbit inclou l'abast total del projecte i el tram necessari fins arribar a la connexió a la xarxa existent més propera definida en projecte.

3.- PROCEDIMENT I CONTACTE

El procediment a seguir per la revisió i validació de la nova xarxa TIC serà el determinat al Protocol de tramitació de Projectes i Obres d'espai públic de l'Ajuntament de Barcelona. En qualsevol cas, es recomana el següent:

- En fase de projecte bàsic, descarregar i consultar la normativa de la xarxa TIC, per poder definir el projecte en base a aquestes especificacions.
- A l'inici del projecte executiu, fer la consulta al departament de Telecomunicacions i Infraestructures, de l'IMI, d'on estarà el punt de connexió amb la xarxa existent de la Fibra Òptica Municipal (en endavant FOM). També es recomana establir una reunió inicial amb l'IMI per resoldre possibles incerteses envers el projecte TIC.
- Entrega de separata TIC, i validació per part de l'IMI, abans de l'entrega definitiva del Projecte Executiu.
- A l'inici de les obres, revisió de l'Informe del Projecte Executiu emès per l'IMI. També es recomana establir una reunió inicial d'obra amb l'IMI (per exemple a l'acta de replanteig), per resoldre possibles incerteses envers el projecte TIC.
- Entrega de documentació As-Built, i validació per part de l'IMI, abans de la recepció d'obra definitiva.

La comunicació, sens perjudici del que indiqui el Protocol, es realitzarà amb l'adreça de correu imirepobres@bcn.cat.

4.- OBRA CIVIL

4.1.- CRITERIS DE DISSENY DELS PRISMES DE TELECOMUNICACIONS

En funció de la tipologia del carrer es planteja un dimensionat diferent pels prismes de la canalització. Els criteris de disseny inicials són els següents:

Tipus	Amplada carrer	Prisma	Element de registre
A	Inferior a 15 m	4 conductes de diàmetre 125 mm ambdós costats del carrer intercomunicats com a mínim a cada cruïlla	Standard doble fulla: 700x700 mm A les cruïlles mínim ubicar una arqueta doble: 1400x700 mm
B	Entre 15 i 35 m	6 conductes de diàmetre 125 mm ambdós costats del carrer intercomunicats com a mínim a cada cruïlla	Standard doble fulla: 700x700 mm A les cruïlles mínim ubicar una arqueta doble: 1400x700 mm
C	Superior a 35	8 conductes de diàmetre 125 mm ambdós costats del carrer intercomunicats com a mínim a cada cruïlla	Standard doble fulla: 700x700 mm A les cruïlles mínim ubicar una arqueta doble: 1400x700 mm

4.1.1.- Característiques generals dels elements de registre

El pericó complirà amb les següents especificacions generals:

- Tapa extraïble metàl·lica antilliscant, de fosa dúctil segons norma ISO / 1053 / EN 1563, d'acord a la norma UNE_EN 124 sempre amb classe de càrrega D-400 i amb el certificat AENOR del producte.
- La tapa permetrà obrir-se més de 90º i màxim 120º, incorporant dispositiu antitancament de bloqueig de seguretat a un angle $\geq 90^\circ$.
- Marc d'acer galvanitzat en calent, laminat, segons norma ISO 630.
- Desbloqueig i obertura de la tapa mitjançant clau, la qual serveix per a la seva manipulació un cop bloquejada la tapa.
- Les tapes de les arquetes seran de dues ales triangulars i duran l'anagrama "TC-AJB".
- En arquetes amb fondària superior a 1,5m caldrà instal·lar pates.

Els criteris per a la seva ubicació seran els següents:

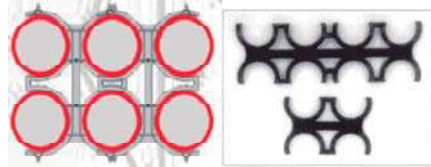
- A l'inici i el final del tram de canalització soterrada.
- Cada 80 metres, com a màxim, sense elements de registre entremig.
- En els canvis de direcció de la canalització soterrada.
- En ambdós costats del creuament d'una via.
- Allà on hi hagi un element a connectar i la distància fins a l'arqueta més propera del prisma sigui de més de 5m, caldrà ubicar una arqueta tipus M de mínim 40x40x40mm exclusiva IMI per facilitar la seva operació i connexió.

Sempre que les condicions constructives ho permetin, els elements de registre s'ubicaran en emplaçaments que siguin fàcilment accessibles intentant evitar la seva col·locació en calçada.

4.1.2.- Característiques generals dels prismes

Com a norma general:

- Els prismes sempre aniran formigonats en tot el recorregut i amb banda de senyalització de telecomunicacions de color verda.
- Els prismes s'instal·laran, com a mínim, a 60 cm de fondària en vorera i a 80cm en calçada.
- Els tubs aniran subjectes amb separadors de plàstic per mantenir l'estructura de la canalització i la configuració del prisma.



- L'entrada dels tubs a l'arqueta per evitar entrades d'aigua i runa als conductes es farà:
 - Mínim a 15cm del terra del pericó.
 - Horitzontalment o amb inclinació descendent.
- A tots els conductes, una vegada connectats amb els pericons, s'hauran d'instal·lar obturadors per segellar contra el pas d'aigua, pols, rosegadors, etc.



- Es deixarà fil guia o corda col·locat a l'interior de tots els conductes de les canalitzacions lligat a les anelles dels obturadors amb reserva suficient per la seva manipulació.

Dintre de l'àmbit del projecte, caldrà fer arribar el prisma de telecomunicacions fins tots els nous elements de serveis municipals a connectar a la xarxa:

- Connexió amb l'arqueta d'entrada a tots els armaris de reguladors semafòrics, panells de trànsit, càmeres i altres elements de mobilitat.
- En cada cruïlla, connexió amb un tub de 90mm amb alguna arqueta de semàfors/transit.
- Connexió amb tots els armaris de enllumenat públic.
- Connexió amb tots els armaris de control de reg i casetes de PiJ.
- Connexió amb tots els bàculs amb previsió de Smart-Cell (Wifi + sensorització).
- Connexió amb totes les smartquesines de bus.
- Connexió amb tots els trams d'escapes mecàniques.
- Connexió amb tots els ascensors públics.
- Connexió amb els armaris de carrer TIC.
- Connexió amb totes les estacions de recarrega.
- Connexió amb totes les estacions de Bicing.
- Connexió amb totes les estacions fotovoltaïques.
- Connexió amb arqueta d'entrada a edificis municipals.

A l'annex 1 es troba el plec de prescripcions tècniques referent a part d'obra civil. S'ha de tindre en compte que aquest document preval sobre l'annex allà on hi hagi contradiccions.

5.- OBRA MECÀNICA

5.1.- DISSENY DEL SISTEMA WIFI I SENSORITZACIÓ (SMART-CELL)

Per norma general, els punts Smart-Cell amb WIFI i possible sensorització associada, hauran d'anar instal·lats a fanals d'enllumenat públic amb un radomo mimetitzat, a una distància màxima entre ells de 100m i fent ziga-zaga ambdós bandes del carrer per millorar l'àmbit de cobertura de la zona.

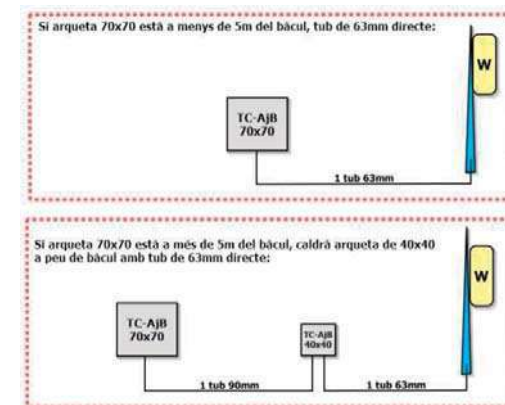
5.1.1.- Ubicació i col·locació de la Smart-Cell

El punt d'ubicació de la Smart-Cell serà, a priori, un fanal d'enllumenat no ornamental dotat de doble portella per a un manteniment independent al d'enllumenat. Si les característiques del fanal impedeixen la fabricació de la doble portella, s'haurà de replantejar la solució amb IMI per escollir els punts.

L'alçada a la que es col·locarà el radomo serà d'un mínim de 4 metres des del terra fins a la base del mateix radomo, fixant-lo en un tram recte i perpendicular al terra. S'haurà de tindre en compte que la estructura del radomo no haurà d'interferir en la il·luminació del propi fanal.

La orientació del radomo s'haurà de consensuar amb el IMI una vegada en fase d'instal·lació.

A una distància inferior a 5 metres, haurà d'haver un element de registre per facilitar la instal·lació i on poder ubicar la caixa de connexió de fibra. Si l'arqueta de la canalització perimetral es troba a més de 5 metres, caldrà una arqueta extra de 40x40 a peu de bàcul segons la distribució següent:



5.1.2.- Material associat

Ha d'incloure:

5.1.2.1.- Punt d'accés Wifi

MODEL: AIR-AP1562E-E-K9 amb 4 antenes omni i adaptador SFP per la connexió via fibra:

- ADAPTADOR PER SFP: AIR-ACC15-SFP-GLD
 - MÒDUL SFP: GLC-LX-SM-RGD // 1000Mbps Single Mode Rugged SFP
- AIR-ACC1530-PMK2=: Pole Mount Kit for AP1530 Series with tilt adjustment.
- AIR-PWRADPT-RGD1=: Power Adapter for AP1530/1560 Series, no AC connector.
- ANTENES:
 - MODEL: 4 x AIR-ANT2568VG-N= - 2.4 GHz 6dBi/5 GHz 8dBi Dual Band Omni Ant., Gray, N conn
- LLICÈNCIES:
 - Suport de 3r nivell per part del fabricant:
 - CON-SNT-AIRAP1EE (SMARTNET 8X5XNBD 802.11acOutdoor AP, External-Ant, AC-power - 12 month(s))
 - [*] Llicència de la controladora de la xarxa Wi-Fi:
 - LIC-CT5508-50A (50 AP Adder License for the5508 Controller (eDelivery))
 - [*] Llicències pel Cisco Prime Infrastructure (monitorització dels equips):
 - L-PI2X-LF-25 (Prime Infrastructure 2.x - Lifecycle – 25 Device Lic)
 - PRO-L-AD-LS-100AP (Promotion-100 AP CMX License (Advanced Location license))
 - UCSS-UPIL-1-50 (Prime Infra Lifecycle 50 PASS-1yr)

- [*] Suport Cisco Prime Infrastructures per fer upgrades de software:
 - CON-ESW-PI2XLF50 (ESSENTIAL SW PI 2.x - Lifecycle - 50 Device Lic)
 - CON-ECMU-LCT50A (SWSS UPGRADES, AP Adder License for the 5508 Control)
- [*] Llicència per la plataforma zoox/galgus:
 - Llicència en plataforma zoox/galgus per Increment del nombre d'APs

[*] Aquestes llicències són venudes pel proveïdor de l'equip en paquets, pel que l'adjudicatari haurà de posar-se en contacte amb l'IMI o amb el GIX per adquirir-les de forma unitària. S'indiquen les referències dels paquets de menor volum.

5.1.2.2.- Sensors Contaminació Acústica

En fase de projecte caldrà fer la consulta al departament de qualitat ambiental per definir la ubicació dels sensors de so dintre de l'àmbit d'actuació a través de la bústia qualitatambiental@bcn.cat.

MODEL: Cesva TA120 sense bateria interna.

- Integració a la plataforma municipal SENTILO.
- Calibrat un cop instal·lat i en funcionament.

A l'annex 2.1 hi han les especificacions tècniques, d'instal·lació i d'integració a la plataforma SENTILO. S'ha de tindre en compte que aquest document preval sobre l'annex allà on hi hagi contradiccions.

5.1.2.3.- Radomo Karpathos Mimetitzador:

- MODEL: 9D.KAR109 Mimètic bcn karpathos o similar:
 - 9D.KAR109.005. KIT SUJ. CAJA PROTEC. Y F.O.
 - 9D.KAR109.026. KIT SUJECCION NODO CISCO 1562
 - 9D.KAR112.6. CAJA-PROT CISCO 1562+FA+CESVA+FA ELG-75-48
- En el cas de tindre sensor de soroll CESVA, s'ha d'incloure:
 - 9D.KAR109.006. KIT SUJ. SENSOR CESVA -KAR.RAD.006

5.1.2.4.- Caixa de connexió de fibra

A l'arqueta propera al bàcul on s'instal·li el radomo, caldrà albergar una caixa d'empiladures estanca amb opció per connectar a l'interior un cable preconnectoritzat LC/PC.

- MODEL: Caixa Coyote DTC o similar:
 - 4 entrades de cable diàmetre màxim 9.4mm.
 - 4 x enfrentadors LC/PC.

5.1.2.5.- Fuetó de fibra preconnectoritzat:

- Fuetó de 15m prefabricat de 4 fibres amb cobertura PK i connectors LC/PC ambdós extrems per la connexió del radomo a la caixa d'empiladures.

5.1.3.- Escomesa elèctrica de la Smart-Cell

El punt ha tenir alimentació elèctrica 24H des d'un armari d'enllumenat, armari de carrer TIC o en cascada des d'un altre punt wifi proper associat a la mateixa obra, amb cablatge i protectors exclusius per la xarxa TIC.

El recorregut del cable anirà sempre per prisma IMI fins als bàculs de tots els punts amb Smart-cell definits a projecte o bé definits com previsió de futurs usos. Es podran alimentar fins a 5 Smart-Cell en sèrie des de cada protecció específica del quadre d'enllumenat.

Les canalitzacions IMI arribaran fins a les arquetes ubicades a peu de cada bàcul a una distància màxima de 5m, des d'on es farà l'entrada a la base amb un tub corrugat de 63mm específic per l'IMI.

El cable serà de secció 3x6mm fins a la portella del bàcul on s'instal·larà una caixa de fusions. La pujada fins al radomo es farà amb cable de 3x2,5mm. L'escomesa ha d'estar activada abans de l'inici de l'obra mecànica per tal de poder comprovar els serveis.

A l'annex 3.1 i 3.2 es troba la normativa d'instal·lació de fabricant i connexió de les Smart-Cells amb més detall.

5.2.- CONNEXIÓ D'ARMARIS D'ENLLUMENAT PÚBLIC TIPUS MONOLIT

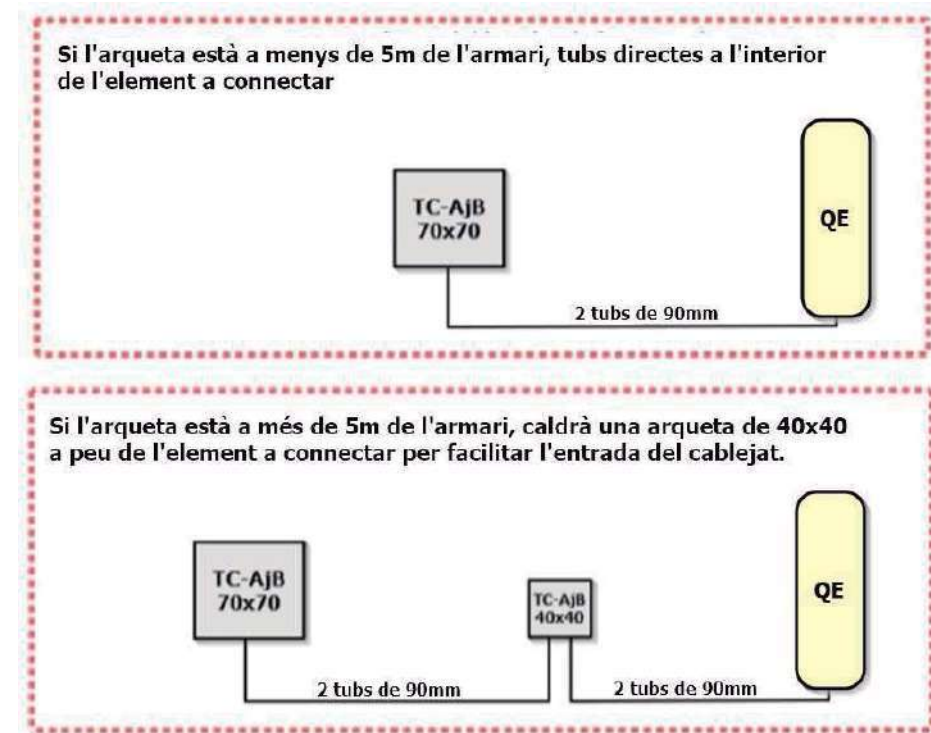
Tots els quadres d'enllumenat dintre de l'àmbit del projecte hauran de connectar-se a la xarxa IMI. A l'hora de demanar l'armari a fase de projecte, caldrà especificar que s'haurà de subministrar preparat per la seva connexió cap a l'ajuntament de Barcelona via fibra òptica amb les següent especificacions:

- Espai reservat per la instal·lació d'un repartidor de fibra i un convertor de medis.
- Reserva d'una protecció magnetotèrmica de 6A per l'IMI per la connexió d'un element extern (Smart-Cell, armari TIC de carrer, etc...).

Si el projecte ho requereix, es demanarà la instal·lació d'un supletori de l'armari model MA470-TEL per albergar els equips de l'IMI necessaris per la connexió de tots els elements en àmbit del projecte.

A nivell d'obra civil, s'haurà de connectar amb el prisma IMI a través de dos tubs de 90mm directes fins a l'interior del QE. Segons necessitats de projecte, el nombre de tubs d'entrada pot variar.

Si la distància des de l'última arqueta IMI es superior a 5m, caldrà afegir un registre mínim de 40x40mm per facilitar l'entrada dels cables a l'armari.



A nivell de connectivitat, caldrà fer arribar un cable de 8 fibres monotub fins a l'espai reservat a l'interior del QE.

5.2.1.- Material associat

Ha d'incloure:

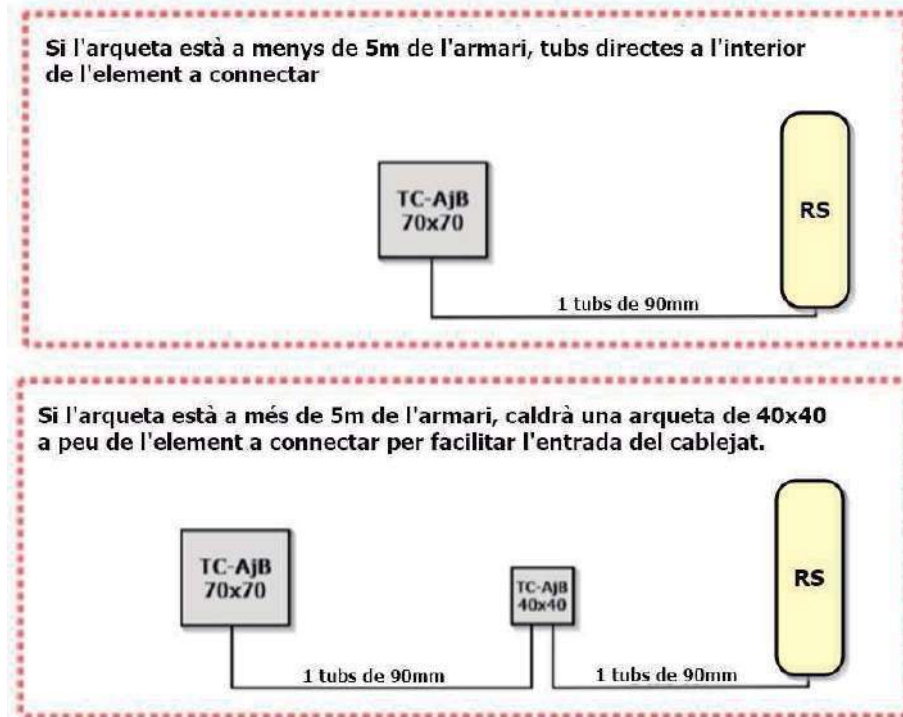
- Convertor de medis - L2 Din-Rail manageable industrial Media Converter:
 - RAISECOM - S1503i-GF-2GE-AC-S1
- Repartidor de fibra carril DIN:
 - 1 unitat Repartidor Belden Hirschmann MIPP/AD/1S9N o similar

A l'annex 4 es troba el protocol d'actuació per connexió d'armaris d'Enllumenat Públic detallant els diferents models d'armaris existents.

5.3.- CONNEXIÓ D'ARMARIS DE SEMAFORITZACIÓ

Tots els armaris de semaforització dintre de l'àmbit del projecte hauran de connectar-se a la xarxa IMI.

A nivell d'obra civil, s'haurà de connectar amb el prisma IMI a través d'un tub de 90mm directe fins a l'interior de l'armari. Si la distància des de l'última arqueta IMI es superior a 5m, caldrà afegir un registre mínim de 40x40mm per facilitar l'entrada dels cables a l'armari.



A nivell de connectivitat, caldrà fer arribar un cable de fibra òptica fins a l'interior de l'armari amb capacitat segons necessitats i un equip de xarxa a especificar al projecte d'obra mecànica.

5.3.1.- Material associat

Ha d'incloure:

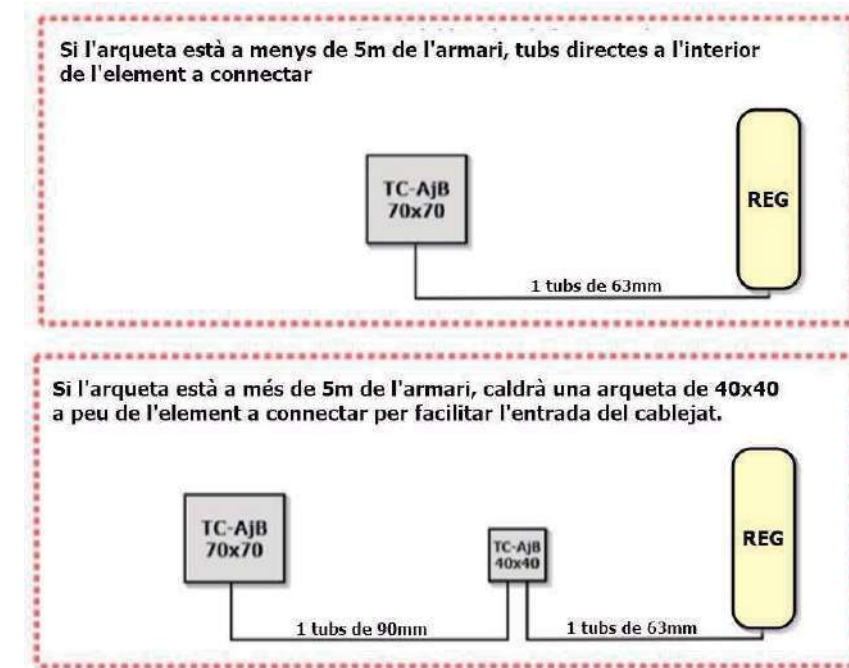
- Repartidor de fibra òptica d'1U per a rack de 19" amb subministrament de pig-tails i enfrontadors per a acabar mínim 8 posicions.
- Switch Allied Telesis AT-GS950/10PS POE
 - o SFP's de fibra monomode AT-SPLX10

A l'annex 5 es troba protocol d'actuació per connexió d'armaris de semaforització amb més detall.

5.4.- CONNEXIÓ D'ARMARIS DE REG

Tots els armaris de reg dintre de l'àmbit del projecte hauran de connectar-se a la xarxa IMI.

A nivell d'obra civil, s'haurà de connectar amb el prisma IMI a través d'un tub de 63mm directe fins a l'interior de l'armari. Si la distància des de l'última arqueta IMI es superior a 5m, caldrà afegir un registre mínim de 40x40mm per facilitar l'entrada dels cables a l'armari.



A nivell de connectivitat, caldrà fer arribar un cable UTP si el punt de connexió de xarxa està a menys de 80m de distància o un cable de 8 fibres monotub fins a l'espai reservat a l'interior del quadre de reg segons necessitats a especificar al projecte de la part mecànica.

5.4.1.- Material associat

Ha d'incloure:

- Conversor de medis - L2 Din-Rail manageable industrial Media Converter:
 - o RAISECOM - S1503i-GF-2GE-AC-S1
- Repartidor de fibra carril DIN:
 - o 1 unitat Repartidor Belden Hirschmann MIPP/AD/1S9N o similar

5.5.- XARXA PASSIVA DE FIBRA ÒPTICA

Per mantenir la homogeneïtat de la xarxa per facilitar les tasques de gestió i manteniment, s'utilitzaran elements com els que ja es troben instal·lats en la part de la xarxa existent.

5.5.1.- Característiques del cables de fibra òptica

Els cables de fibra a instal·lar han de complir amb l'especificació de la normativa G.652-D del ITU-T i complir amb les següents característiques:

- En instal·lacions a canalitzacions subterrànies, el cable de fibra òptica serà:
 - o Totalment dielèctric, protecció contra rosegadors i lliure d'al·lògens.
 - o Doble coberta de polietilè per mànigues de 24 fibres o superiors i una única capa exterior per mànigues inferiors a 24 fibres. .
- En instal·lacions interiors, tal com túnels, galeries o edificis, el cable de fibra òptica serà:
 - o Totalment dielèctric, protecció contra rosegadors, lliure d'al·lògens, no propagador de la flama i amb baixa emissions de fums.
 - o Coberta LSZH i/o mínim Euro Class **Dca-s2, d2, a2**.
- El color de la coberta del cable serà **vermella** i serigrafies amb la composició del cable, nom del fabricant, marcatge mètric, data de fabricació i preferiblement amb serigrafia de "Ajuntament de Barcelona" o "TC-AjB".
- El color dels tubs i de les fibres seguirà la normativa marcada per IMI per garantir la homogeneïtat de colorimetria a tota la xarxa. No s'acceptarà cablejats amb altres codis alternatius que no sigui el següent.

IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA

La capacitat del cable canviarà en base a la seva finalitat a especificar dintre del projecte de la obra mecànica. Com a norma general:

1. Xarxa Troncal: Cable de 96 fibres amb tubs de 8 o 12 fibres.
2. Xarxa Perimetral: cable de 24 o 48 fibres segons necessitats de projecte amb tubs de 6 o 8 fibres.
3. Xarxa d'accés: Cable de 8 fibres monotub.

5.5.2.- Instal·lació del cables de fibra òptica

Per tal d'assegurar la correcta instal·lació del cable de fibra òptica s'han de complir les següents especificacions:

- A Les esteses de cables de fibra òptica, es deixaran valones de mínim 20 metres, en els pericons amb caixa d'entroncament.
- Es deixaran un mínim de 10 metres de reserva a cada pas per arqueta durant tot el recorregut de la fibra, sempre i quant, es compti amb l'espai necessari.
- Es deixaran un mínim de 10 metres de reserva de fibra pels cables terminals a Racks, armaris de carrer o repartidors de fibra òptica, a l'espai més proper amb espai disponible.

5.5.3.- Característiques de les caixes d'empuladures

Totes les caixes ha subministrar han de ser totalment hermètiques per tal d'evitar l'entrada d'aigua i han d'incloure tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. En funció de la necessitat, les caixes han de complir les següents necessitats:

Xarxa Troncal

- Capacitat per 288 fusions o més provinents de diferents cables.
- Disposarà de 5 ó més boques per entrada de cables i 1 boca per sangria.

Xarxa perimetral

- Capacitat per 96 fusions o més provinents de diferents cables.
- Disposarà de 4 ó més boques per entrada de cables 1 boca per sangria.

Xarxa d'accés

- Capacitat per 48 fusions o més provinents de diferents cables.
- Disposarà de 3 ó més boques per entrada de cables.

5.5.3.1.- Material associat

- Torpede Troncal Model PLP800S o similar.
- Torpede perimetral Fibercom 48 fusions o similar.
- Caixa d'accés Model COYOTE DTC o similar.

A l'annex 7 es troba la normativa d'instal·lació i connexió amb més detall.

5.6.- CONNEXIÓ A LA XARXA DELS NOUS ELEMENTS

Tots els elements de l'àmbit del projecte hauran de connectar-se a la xarxa existent per la integració i gestió dels mateixos a les plataformes pertinents de l'Ajuntament.

A nivell de fibra, tots els circuits dels nous elements es dissenyaran amb dos fibres pel servei actiu més dos fibres de reserva, fent un total de quatre fibres per servei/circuit.

Si el nombre de serveis a connectar dintre de l'àmbit del projecte es menor a 4, es podran connectar directament a un equip existent de la xarxa proper, sempre i quan sigui viable. Si el nombre de serveis és igual o superior a 4, caldrà afegir un router MPLS al projecte:

5.6.1.- Ubicació del Router MPLS

El router MPLS per centralitzar els serveis a connectar en l'àmbit del projecte, per defecte s'ubicarà en base al següent llistat de prioritats:

- Prioritat 1. A l'interior d'una seu municipal a tocar de l'àmbit del projecte.
- Prioritat 2. En el supletori TIC d'un quadre d'enllumenat.
- Prioritat 3. En el supletori d'un armari de mobilitat.

En cas de no poder ubicar-lo en un armari existent o seu municipal propera, s'ubicarà a un nou armari d'intempèrie de base 600x400mm per enrackar equips de 19" i altura per 24U's (1200mm) que restarà en manteniment de l'IMI.

5.6.2.- Material Associat

Ha d'incloure:

5.6.2.1.- Router MPLS

MODEL: Router MPLS Cisco ASR-920-12CZ-A // ASR920+12X1GE+2X10GE+1AC

- LLICÈNCIES:
 - Sistema Operatiu IOS XE:
 - SASR920NPEK_P_313S - Cisco ASR920 IOS XE UNIVERSAL Pre3.13 No Payload encryption.
 - Llicència Advanced Metro IP:
 - ASR920-S-A – SMARNET Cisco ASR920 Series – Advanced Metro IP Access.
 - Advanced Metro IP Access:
 - CON-SNT-ASR920-S-A - Advanced Metro IP Access.
 - Suport unitari pel hardware:
 - CON-SNT-ASR12CZD – SMARTNET 8X5XNBD Cisco ASR920 Series - 12GE and 2-10GE.
- SFPs Cisco Monomode 1G-LH
 - GLC-LH-SMD. Un per cada servei a connectar més 4 per la connexió a la xarxa existent.

5.6.2.2.- Armari d'intempèrie

MODEL: Armari intempèrie enrackable amb les següents característiques:

- Enrackable 19".
- Alçada 24U.
- Unitat de ventilació control proporcional Arm. Ext. 600*400*1200.
- PDU Frontal de connexions elèctriques 3U carril DIN.
 - Diferencial 40A II 300mA.
 - 3 Magnetotèrmic II 16A tipus C.
 - 3 endolls Schuko guia Din.
- REGLETA 8 ENDOLLS 19" 1U.
- PASAFILS 19" 1U.

5.7.- INTEGRACIÓ A XARXA DELS NOUS ELEMENTS

El mantenidor de la xarxa amb el contracte en vigor número 13000247 per a la contractació del "projecte d'evolució tecnològica, gestió i explotació integral de les infraestructures i xarxes de telecomunicacions municipals", serà l'encarregat de la connexió física final a la xarxa existent activa, la integració i la documentació a les bases de dades del ajuntament dels nous elements del àmbit del projecte.

Per aquesta raó, el projecte ha d'incloure una partida no sotmesa a rebaixa en la licitació per l'integrador que inclogui:

- Connexió final de la nova infraestructura a la xarxa existent activa.
- Configuració dels nous elements.
- Integració a les plataformes de control de cada servei.
- Documentació i alta dels serveis a les plataformes i bases de dades de l'Ajuntament.

6.- ENTREGA DE PROJECTE EXECUTIU TIC

6.1.1.- Obra civil

El projecte executiu d'obra civil ha d'incloure per la part de la xarxa TIC:

1. Memòria on s'inclogui el resum de la xarxa TIC objecte de projecte.
2. Annex a la memòria, on es descrigui la xarxa TIC objecte de projecte.
3. Plànols dels prismes i arquetes que inclogui.
 - a. Localització de les arquetes amb les seves dimensions.
 - b. Recorregut dels prismes especificant nombre de tubs i diàmetre.
 - c. Plànols de detall de la rasa i arquetes, on s'indiqui la nomenclatura TC-AjB a la tapa.
 - d. Referència de tots els elements a connectar (semàfors, reg, enllumenat, etc.).
4. Fitxa de fabricant dels bàculs amb la doble portella escollits per ubicar les Smart-Cells.
5. Pressupost de la xarxa TIC d'obra civil, que reflecteixi el definit a la documentació gràfica.
6. Model BIM de la xarxa TIC en format IFC 2x3, si s'escau.

6.1.2.- Obra mecànica

El projecte executiu d'obra mecànica ha d'incloure per la part de la xarxa TIC:

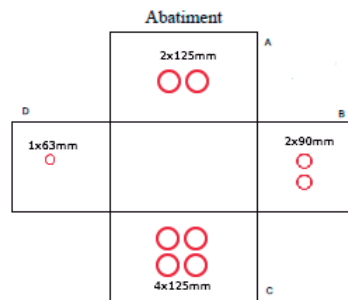
1. Plànols dels prismes i arquetes amb:
 - a. Recorregut de les fibres.
 - b. Recorregut dels cables elèctrics.
 - c. Ubicació de tots els elements connectats:
 - i. Caixes empiuladures.
 - ii. Armaris.
 - iii. SmartCells.
 - iv. Etc.
2. Esquema de la connexió lògica de tots els elements. Exemple a l'Annex 8.
3. Esquema de la connexió física de tots els elements.
4. Cartes d'empuladures per la connexió de tots els elements. Exemple a l'Annex 9.
5. Pressupost d'obra mecànica de la xarxa TIC, que reflecteixi el definit a la documentació gràfica.

7.- ENTREGA DOCUMENTACIÓ AS-BUILT FINAL D'OBRA

7.1.1.- Obra civil

El document As-Built de la obra civil ha d'incloure:

1. Plànols en pdf i en format editable tipus dgn o dwg, per exemple, dels prismes i arquetes que inclogui.
 - a. Localització de les arquetes amb les seves dimensions.
 - b. Recorregut dels prismes especificant nombre de tubs i diàmetre.
 - c. Referència de tots els elements connectats (semàfors, reg, enllumenat, Wifi, marquesines, Bicing, etc.).
2. Fitxa individual de cada arqueta en format .pdf i format editable que inclogui:
 - a. Característiques i esquema d'aixecament.
 - b. Coordenades en ETRS89 UTM31 – EPSG:25831 per la seva geolocalització.
 - c. Esquema d'abatiment de les quatre cares amb especificació dels prismes existents.
 - i. Exemple:



- d. Reportatge fotogràfic en format .jpg o similar de:
 - i. Fotografies de l'interior de cadascuna de les 4 cares de l'arqueta on s'aprecii clarament els prismes existents, l'ancoratge de les valones i caixes de d'empulament en cas de que existeixin.
 - ii. Fotografia zenital orientada al nord on s'aprecii clarament les 4 cares de l'arqueta.
 - iii. Fotografia de l'exterior, amb la tapa tancada on s'aprecii clarament la inscripció "TC-AjB".
 - iv. Fotografia de l'exterior, amb la tapa oberta amb alguna referència dels voltants per a facilitar la seva localització.
3. Fotografies en format .jpg o similar del seguiment general de la instal·lació on s'observi abans de formigonar el prisma:
 - a. Separadors de plàstic dels tubs del prisma.
 - b. Formigonat i banda senyalitzadora del prisma de telecomunicacions.
 - c. Entrada horitzontal dels tubs del prisma als pericons.
4. Especificació del sistema de drenatge i obturació dels prismes de cada arqueta.
5. Certificat de mandrilat de les canalitzacions per un laboratori extern al contractista.
6. Model BIM As-Built en format IFC 2x3, si s'escau.

7.1.2.- Obra mecànica

Al finalitzar la obra mecànica, caldrà fer entrega de l'As-Built de la instal·lació amb la següent informació:

1. Plànols en pdf i en format editable tipus dgn o dwg, per exemple, dels prismes i arquetes amb:
 - a. Recorregut de les fibres.
 - b. Recorregut dels cables elèctrics.
 - c. Ubicació de tots els elements implicats:
 - i. Caixes empiuladures.
 - ii. Armaris semàfors, enllumenat, reg...
 - iii. Smart-Cells.
 - iv. Etc.
2. Esquema en format .pdf i format editable de la connexió lògica a nivell de xarxa de tots els elements.
3. Esquema en format .pdf i format editable de la connexió física de tots els elements.
4. Especificacions tècniques de fabricant de tots els elements instal·lats:
 - a. Fibra òptica i caixes d'empuladures.
 - b. Cable elèctric i derivats.
 - c. Equips de xarxa i electrònica.
 - d. Punt Wifi.
 - e. Racks o armaris
 - f. Etc.
5. Reportatge fotogràfic en format .jpg o similar dels elements instal·lats amb detall de la seva retolació associada:
 - a. Smart-Cells.
 - b. Caixes empiuladures.
 - c. Armaris semàfors, enllumenat, reg...
 - d. Equips de xarxa.
 - e. Recorregut dels cables per cada pas d'arqueta.
 - f. Etc.
6. Taula amb número de sèrie de tots els elements de xarxa.
7. Cartes d'empuladures de fibra de cada caixa implicada al projecte en format editable.
8. Mesures de reflectometria de tots els enllaços.
 - a. Totes les fibres actives o acabades a repartidor
 - b. Una fibra per cada tub lliure no utilitzat.
9. Informació a carregar pel mantenidor i gestor de la xarxa NXM a través del contracte vigent del GIX amb número 13000247 pel "projecte d'evolució tecnològica, gestió i explotació integral de les infraestructures i xarxes de telecomunicacions municipals", per validació final per part de l'IMI de tot el projecte:
 - a. Carrega a plataforma APEX:
 - Creació de les noves seus amb les fotografies i característiques associades.
 - Creació del nous clients de xarxa amb totes les característiques associades.
 - Creació de nous cables amb totes les característiques associades.
 - Creació de les rutes dels serveis dels nous elements.
 - Actualització d'elements existents implicats al projecte.
 - b. Actualització d'informació a altres bases de dades del IMI, tal com Excel de control xarxa activa, kmz de la distribució Wifi, Visio dels esquemes de xarxa MPLS, control de seus, base de dades fotogràfic o alta d'elements a manteniment del contracte GIX.



PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES AJUNTAMENT DE BARCELONA
INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMÀTICA - IMI

Autors del projecte:



Sr. Daniel Orts Ros
Enginyer de Telecomunicació
Col·legiat nº9.754

Data:

MAIG 2010



ÍNDEX DE CONTINGUT	
1 OBRA CIVIL	2
1.1 MATERIALS I SUBMINISTRAMENTS	2
1.1.1 Prescripcions comunes a tots els materials	2
1.1.2 Sorres i saulons	2
1.1.3 Terres	4
1.1.4 Ciments	4
1.1.5 Calçs	7
1.1.6 Lligats hidrocarbonats	8
1.1.7 Aigua per a formigons	11
1.1.8 Formigons estructurals	11
1.1.9 Acer	13
1.1.10 Acer en malles electrosoldades	15
1.1.11 Morters sense additius	15
1.1.12 Estrebades i apuntalaments	16
1.1.13 Encofrats	16
1.1.14 Peces rectes de formigó amb rigola per a vorades	17
1.1.15 Panots	18
1.1.16 Mescles bituminoses en calent	19
1.1.17 Tubs de Polietilè	20
1.1.18 Obturadors de conductes	25
1.1.19 Fil Guia	26
1.1.20 Cinta o banda de senyalització	26
1.1.21 Separadors	27
1.1.22 Malla Geotèxtil	27
1.1.23 Bases i subbases de TOT-U	28
1.1.24 Pericons	29
1.1.25 Tapes i marcs	30
1.1.26 Altres materials obra civil	32
1.2 EXECUCIÓ I VALIDACIÓ	32
1.2.1 Canalització soterrada convencional i minirasa	32
1.2.2 Canalització a galeries, voltes i túnels	37
1.2.3 Instal·lació pericons, marcs i tapes	38
1.2.4 Taladres i perforacions	40
1.2.5 Subconductat de canalitzacions existents, incloent sanejament, mandrilat i instal·lació fil guia	41
1.2.6 Cales	42
1.2.7 Treballs arqueològics	43
2 INSTAL·LACIONS	44
2.1 MATERIALS I SUBMINISTRAMENT	44
2.1.1 Prescripcions comuns a tots els materials	44
2.1.2 Tub metàl·lic	44
2.1.3 Canal metàl·lica	45
2.1.4 Registres de PVC	45
2.1.5 Cable de fibra òptica	45
2.1.6 Repartidors òptics	49
2.1.7 Pig-Tails	50
2.1.8 Jumpers	50
2.1.9 Caixes d'empalmament	50
2.1.10 Elements d'etiquetatge per a cables i elements passius	51
2.2 Execució i validació	52
2.2.1 Instal·lació de canaleta metàl·lica i PVC	52
2.2.2 Estesa del cable de fibra òptica sobre infraestructura soterrada	53
2.2.3 Estesa per façana i túnels	59
2.2.4 Instal·lació caixa empalmament i fusions	60
2.2.5 Instal·lació d'infraestructura a clavegueram	62
2.2.6 Mesures del cable de fibra òptica	62
2.2.7 Identificació de cablejat i equips	66
3 PLANOLS	67

Plec de prescripcions tècniques

1 OBRA CIVIL

1.1 MATERIALS I SUBMINISTRAMENTS

1.1.1 Prescripcions comunes a tots els materials

Tots els equips, cables i materials que s'utilitzin a l'obra civil compliran el següent:

- Estaran fabricats d'acord amb les normatives vigents
- Seran de bona qualitat
- Seran de fabricació normalitzada i comercialitzats en el mercat nacional
- Tindran les capacitats que s'especifiquen per a cadascun d'ells
- Es muntaran seguint les especificacions i recomanacions de cada fabricant, sempre que no es contradiguin amb les d'aquest document
- Estaran instal·lats on s'indiqui de forma que pugui realitzar-se el manteniment o reparació, i l'instal·lador haurà de preveure els espais necessaris encara que no estiguin inicialment especificats

1.1.2 Sorres i saulons

1.1.2.1 Definició i Característiques

Sorra procedent de roques calcàries, roques granítiques meteoritzades o marbres blancs i durs. Aquests elements s'obtindran per excavació i s'haurà de retirar prèviament la capa vegetal.

Es consideren els següents tipus:

- Sorra de marbre blanc
- Sorra per a confecció de formigons d'origen:
 - De pedra calcària
 - De pedra granítica
- Sorra per a confecció de morters

Els grànuls han de tenir forma arrodonida o polièdrica. La composició granulomètrica ha de ser adequada al seu ús i si no consta, la que estableixi explícitament la D.O. No ha de tenir argiles, marges o altres materials estranys. A més a més, s'ha de complir que:

- Contingut de pirites o d'altres sulfurs oxidables: 0%
- Contingut de matèria orgànica (UNE 7-082): Baix o nul

Les característiques diferenciadores de cada tipus de sorra són les que s'especifiquen en els següents apartats.

I Sorra de Marbre Blanc

Barreja amb granulats blancs diferents del marbre: 0%

II Sorra per a la confecció de formigons

Reuniran les condicions prescrites a l'article 28è de l'EHE.

Caldrà que siguin suficientment consistents i capaços de resistir els agents atmosfèrics sense trencar-se o descompondre's, per la qual cosa la seva porositat haurà de ser inferior al tres per cent (3%), procurant reduir al mínim les manipulacions amb els àrids després de la seva classificació i prenent les mesures necessàries per evitar-ne la segregació i la formació de formats deficients.

Les principals característiques són:

- Mida dels grànuls (Tamís 4 UNE_EN 933-2): ≤ 4 mm
- Terrossos d'argila (UNE 7-133): $\leq 1\%$ en pes
- Partícules toves (UNE 7-134): 0%
- Material retintut pel tamís 0,063 (UNE_EN 933-2) i que sura en un líquid de pes específic 2 g/cm³ (UNE 7-244): $\leq 0,5\%$ en pes
- Compostos de sofre expressats en SO₃ i referits a granulat sec (UNE_EN 1744-1): $\leq 0,4\%$ en pes
- Reactivitat potencial amb els àlcals del ciment (UNE 146-507-1/2): Nul·la
- Sulfats solubles en àcid, expressats en SO₃ i referits al granulat sec (UNE_EN 1744-1): $\leq 0,8\%$ en pes
- Clorurs expressats en Cl⁻ i referits al granulat sec (UNE 83-124 EXP):
 - Formigó armat o en massa amb armadures de fissuració: $\leq 0,05\%$ en pes
 - Formigó pretibat: $\leq 0,03\%$ en pes
 - Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
 - Pretibat: $\leq 0,2\%$ pes de ciment
 - Armat: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
 - En massa amb armadura de fissuració: $\leq 0,4\%$ pes de ciment
- Estabilitat (UNE 7-136):
 - Pèrdua de pes amb sulfat sòdic: $\leq 10\%$
 - Pèrdua de pes amb sulfat magnèsic: $\leq 15\%$

La humitat superficial de la sorra haurà de romandre constant, com a mínim a cada jornada de treball. El Contractista haurà de prendre les mesures necessàries per a assolir-ho, i tindrà els mitjans per poder determinar-ne en obra el valor d'una manera ràpida i eficient.

Hi ha dos tipus de sorra per a la confecció de formigons segons el seu origen:

A Sorra de pedra granítica per a la confecció de formigons

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE_EN 933-2):

- Granulat gruixut
 - Granulat arrodonit: $\leq 1\%$ en pes
 - Granulat matxucat no calcari: $\leq 1\%$ en pes

Plec de prescripcions tècniques

- Granulat fi
 - Granulat arrodonit: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat matxucat no calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa,b,c, IV o a alguna classe específica d'exposició: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat matxucat no calcari per a obres sotmeses a exposició I,IIa,b o a cap classe específica d'exposició: $\leq 10\%$ en pes

Equivalent de sorra (EAV)(UNE_EN 933-8):

- Per a obres en ambients I, IIa ,b o a cap classe específica d'exposició: ≥ 75
- Resta de casos: ≥ 80

Fredabilitat (UNE 83-115): ≤ 40

Absorció d'aigua (UNE 83-133 i UNE 83-134): $\leq 5\%$

B Sorra de pedra calcària per a la confecció de formigons

Contingut màxim de fins que passen pel tamís 0,063 mm (UNE_EN 933-2):

- Granulat gruixut
 - Granulat arrodonit: $\leq 1\%$ en pes
- Granulat fi
 - Granulat arrodonit: $\leq 6\%$ en pes
 - Granulat matxucat calcari per a obres sotmeses a exposició IIIa, b, c, IV o alguna classe específica d'exposició: $\leq 10\%$ en pes
 - Granulat matxucat calcari per a obres sotmeses a exposició I, IIa, b o cap classe específica d'exposició: $\leq 15\%$ en pes

Valor blau de metilè (UNE 83-130):

- Per a obres sotmeses a exposició I, IIa, b o a cap classe específica d'exposició: $\leq 0,6\%$ en pes
- Resta de casos: $\leq 0,3\%$ en pes

L'àrid gros a utilitzar en formigons serà grava natural o procedent de l'emmatxucament i/o trituració de roca de pedrera o graveres. Si els àrids procedeixen de l'emmatxucament, es rebutjarà abans d'aquesta operació la roca meteoritzada. En el cas que s'obtingui per trituració, la forma de les partícules haurà de ser aproximadament cúbica, rebutjant-ne les planes i/o allargades. Es defineix per partícula plana o allargada aquella que la dimensió màxima de la qual sigui major que cinc vegades la dimensió mínima. En qualsevol cas, l'àrid es compondrà d'elements nets, sòlids, resistent, d'uniformitat raonable, sense pols, brutícia, argila o altres matèries estranyes.

III Sorra per a la confecció de morters

La composició granulomètrica ha de quedar dintre dels límits següents:

Tamís UNE 7-050 mm	Percentatge en pes que passa pel tamís	Condicions
5,00	A	A = 100
2,50	B	60 $\leq$ B $\leq$ 100
1,25	C	30 $\leq$ C $\leq$ 100
0,63	D	15 $\leq$ D $\leq$ 70
0,32	E	5 $\leq$ i $\leq$ 50
0,16	F	0 $\leq$ F $\leq$ 30
0,08	G	0 $\leq$ G $\leq$ 15
Altres condicions		C - D $\leq$ 50 D - i $\leq$ 50 C - i $\leq$ 70

Mida dels grànuls: $\leq 1/3$ del gruix del junt

Contingut de matèries perjudicials: $\leq 2\%$

Per assolir una dosificació adient amb la que es pugui obtenir formigons que compleixin les condicions que en cada cas s'exigeixen, el Contractista proposarà a la D.O. la dosificació de les diferents mides d'àrids a utilitzar a la composició de cada tipus de formigó, realitzant prèviament els corresponents assajos de Laboratori i complint totes les prescripcions de l'EHE.

1.1.2.2 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament i emmagatzematge: de manera que no s'alterin les seves condicions.

I Condicions de subministrament

Cada càrrega de granulat ha d'anar identificada amb un full de subministrament que ha d'estar a disposició de la D.O. i en el que hi constaran com a mínim les dades següents:

- Nom del subministrador
- Núm. de sèrie del full de subministrament
- Nom de la cantera
- Data del lliurament
- Nom del peticionari
- Tipus de granulat
- Quantitat de granulat subministrat
- Denominació del granulat(d/D)
- Identificació del lloc de subministrament

Plec de prescripcions tècniques



1.1.2.3 Normativa de Compliment Obligatori

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE FORMIGONS:
EHE "*Instrucción de Hormigón Estructural*"

SORRA PER A LA CONFECCIÓ DE MORTERS:
NBE FL-90 "*Muros resistentes de fábrica de ladrillo.*"

SORRES PER A ALTRES USOS:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

1.1.3 Terres

1.1.3.1 Definició

Terres naturals provinents d'excavació i d'aportació. Es consideren els següents tipus:

- Terra sense classificar
- Terra seleccionada
- Terra adequada
- Terra tolerable

I Terra sense classificar

La composició granulomètrica i el tipus han de ser els adequats al seu ús, i els que es defineixin a la partida d'obra. En el cas que no hi constés, seran els que estableixi explícitament la D.O.

II Terra seleccionada

Descripció	Valor
Elements de mida superior a 8 cm	Nul
Elements que passen pel tamís 0,08 mm (UNE 7-050)	< 25%
Límit líquid (NLT-105/72)	< 30
Índex de plasticitat	< 10
Índex CBR (NLT-111/78)	> 10
Inflament dins de l'assaig CBR	Nul
Contingut de matèria orgànica	Nul

III Terra adequada

Descripció	Valor
Elements de mida superior a 10 cm	Nul
Límit líquid (NLT-105/72)	< 40
Densitat del Próctor normal	≥ 1,750 kg/dm3
Índex CBR (NLT-111/78)	> 5
Inflament dins de l'assaig CBR	< 2%
Contingut de matèria orgànica	< 1%

IV Terra tolerable

Descripció	Valor
Contingut en pes de pedres de D > 15 cm	≤ 25%
A: Límit líquid (L.L.)	< 40
B: Límit líquid (L.L.)	< 65
Índex de plasticitat	> (0,6 x L.L. - 9)
I: Índex CBR (NLT-111/78)	> 3
Contingut de matèria orgànica	< 2%

S'haurà de complir amb la Reglamentació vigent per aquest material, en especial amb les condicions establertes en el vigent " *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.*" i les esmenes aprovades per les Ordres del MOPTMA.

1.1.3.2 Manipulació i emmagatzematge.

En camió de trabuc i caldrà distribuir-ho en munts uniformes a tota l'àrea de treball atenent les indicacions de la D.O.

S'haurà de procurar estendre les terres al llarg del mateix dia i de manera que no se n'alterin les condicions.

1.1.4 Ciments

1.1.4.1 Definició i característiques dels elements

Conglomerant hidràulic format per diferents materials inorgànics finament dividits que, amassats amb aigua, formen una pasta que, mitjançant un procés d'hidratació, endureix i un cop endurit conserva la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua.

Es consideraran els ciments regulats per la norma RC-97 amb les característiques següents:

- Ciments comuns (CEM)
- Ciments d'aluminat de calç (CAC/R)
- Ciments blancs (BL)

Plec de prescripcions tècniques

- Ciments resistents a l'aigua de mar (MR)

En el cas que el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També en aquest cas, es procurarà que aquests materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Ha de ser un material granular molt fi i estadísticament homogeni en la seva composició.

El ciment ha de ser capaç, si es dosifica i barreja adequadament amb aigua i granulats, de produir un morter o un formigó que conservi la seva capacitat de ser manipulats en un temps prou llarg i assolir, al final de períodes definits, els nivells especificats de resistència i mantenir estabilitat de volum a llarg termini.

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

Els components han de complir els requisits especificats en el capítol 4 de la norma UNE 80-301.

I Característiques dels ciments comuns (CEM)

Relació entre denominació i designació dels ciments segons el tipus:

- Ciment pòrtland: CEM
- Ciment pòrtland amb escòria : CEM II/A-S i CEM II/B-S
- Ciment pòrtland amb fum de sílice: CEM II/A-D
- Ciment pòrtland amb Putzolana : CEM II/A-P i CEM II/B-P
- Ciment pòrtland amb cendres volants: CEM II/A-V i CEM II/B-V
- Ciment pòrtland calcarí: CEM II/A-L
- Ciment pòrtland mixt: CEM II/A-M i CEM II/B-M
- Ciment de form alt : CEM III/A i CEM III/B
- Ciment putzolànic: CEM IV/A i CEM IV/B
- Ciment compost: CEM V/A

A Característiques físiques

Percentatge en massa dels components principals dels ciments (no es consideren el regulador d'adormiment ni els additius):

Designació	K	S	D	P	V	L
CEM I	95-100					
CEM II/A-S	80-94	6-20				
CEM II/B-S	65-79	21-35				
CEM II/A-D	90-94		6-10			
CEM II/A-P	80-94			6-20		
CEM II/B-P	65-79			21-35		
CEM II/A-V	80-94				6-20	
CEM II/B-V	65-79				21-35	
CEM II/A-L	80-94					6-20
CEM II/A-M	80-94	6-20	6-20			
CEM II/B-M	65-79	21-35	21-35			
CEM III/A	35-64	36-65				
CEM III/B	20-34	66-80				
CEM IV/A	65-89			11-35		
CEM IV/B	45-64			36-55		
CEM V/A	40-64	18-30		18-30		

(K = Clinker, S = Escòria siderúrgica, D = Fum de sílice, P = Putzolana natural, V = Cendres volants, L = Filler calcarí)

Descripció	Valor
Percentatge en massa del fum de sílice	<= 10%
Percentatge en massa de component calcarí	<= 20%
Percentatge en massa de components addicionals ("filler" o cap dels components principals que no siguin específics del seu tipus)	<= 5%
Percentatge en massa d'additius	<= 1%

B Característiques mecàniques i físiques

Resistència a compressió en N/mm² (UNE-EN 196-1):

Classe Resistent	Resistència inicial		Resistència normal
	2 dies	7 dies	28 dies
32,5	>= 16,0	>= 32,5	<= 52,5
32,5 R	>= 13,5	>= 32,5	<= 52,5
42,5	>= 13,5	>= 42,5	<= 62,5
42,5 R	>= 20,0	>= 42,5	<= 62,5
52,5	>= 20,0	>= 52,5	
52,5	>= 30,0	>= 52,5	

Plec de prescripcions tècniques



(R = Alta resistència inicial)

Temps d'adormiment (UNE-EN 196-3):

- Inici:
 - Classe 32,5 i 42,5: >= 60 min
 - Classe 52,5: >= 45 min
- Final: <= 12 h

Expansió (UNE-EN 196-3): <= 10 mm

C Característiques químiques

Contingut de clorurs (UNE 80-217): <= 0,1%

Les característiques químiques en funció del tipus de ciment (% en massa) es regiran per la UNE-EN 196-2. pel cas del ciment putzolànic CEM IV ha de complir l'assaig de putzolanicitat (UNE-EN 196-5).

II Característiques dels ciments d'aluminat de calç (CAC/R)

A Característiques químiques

Ciment obtingut per una barreja de materials aluminosos i calcaris.
Clinker: 100%

Resistència a la compressió:

- A les 6 h: >= 20 N/mm2
- A les 24 h: >= 40 N/mm2

Temps d'adormiment:

- Inici: >= 60 min
- Final: <= 12 h

Composició química (% en massa):

- Alúmina (Al2O3): >= 36 - <= 55
- Sulfurs (S=): <= 0,10
- Clorurs (Cl-): <= 0,10
- Àlcalis: <= 0,40
- Sulfats (SO3): <= 0,50

III Característiques dels ciments blancs

Índex de blancor (UNE 80-117): >= 75%

Percentatge en massa dels components principals dels ciments (no es consideren el regulador d'adormiment ni els additius):

Denominació	Tipus	Clinker	Addicions
Ciment pòrtland blanc	BL I	95 - 100	0 - 5
Ciment pòrtland blanc amb addicions	BL II	75 - 94	6 - 25
Ciment pòrtland blanc per a enrajolats	BL V	40 - 74	26 - 60

Resistència a compressió N/mm²:

Classe Resistent	Resistència inicial a 2 dies	Resistència normal a 28 dies
22,5	>= 22,5	<= 42,5
42,5	>= 13,5	>= 42,5 i <= 62,5
42,5 R	>= 20,0	>= 42,5 i <= 62,5
52,5	>= 20,0	>= 52,5

(R= Alta resistència inicial)

Temps d'adormiment:

- Inici:
 - Classe 22,5: >= 60 min
 - Classe 42,5 i 52,5: >= 45 min
- Final: <= 12 h

Expansió (UNE-EN 196-3): <= 10 mm

A Característiques químiques

Contingut de clorurs (UNE 80-217): <= 0,1%

Característiques químiques en funció del tipus de ciment (% en massa):

Tipus	Pèrdua per calcinació	Residu insoluble	Contingut en sulfats (SO3)
BL I	<= 5,00	<= 5,00	<= 4,5
BL II			<= 4,0
BL V			<= 3,5

IV Característiques dels ciments resistents a l'aigua de mar (MR)

Prescripcions addicionals respecte als components (%)

Tipus	C3A	C3A + C4AF
CEM I	<= 5,0	<= 22,0
CEM II	<= 8,0	<= 25,0
CEM III/A	<= 10,0	<= 25,0
CEM III/B	(1)	(1)
CEM IV/A	<= 8,0	<= 25,0
CEM IV/B	<= 10,0	<= 25,0
CEM V/A	<= 10,0	<= 25,0

Notes:

- El ciment CEM III/B sempre és resistent a l'aigua de mar
- C3A i C4AF es determinarà segons UNE 80-304.

1.1.4.2 Condicions de Subministrament i Emmagatzematge

El subministrament ha de garantir que no s'alterin les seves característiques.

El fabricant ha de lliurar un full de característiques del ciment on s'indiqui la classe i les proporcions nominals de tots els seus components.

A l'albarà hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de subministrament
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Designació i denominació del ciment
- Referència de la comanda
- Referència del certificat de conformitat o de la marca de qualitat equivalent

Si el ciment es subministra en sacs, hi han de figurar les següents dades:

- Pes net
- Designació i denominació del ciment
- Nom del fabricant o marca comercial
- Restriccions d'utilització

El fabricant ha de facilitar, si li demanen, les dades següents:

- Inici i final d'adormiment
- Si s'hi han incorporat additius, la informació detallada de cadascun d'ells i dels seus efectes

Si el ciment es subministra en grans quantitats s'ha d'emmagatzemar en sitges.

Si el ciment es subministra en sacs, s'ha d'emmagatzemar en un lloc sec, ventilat, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb la terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.

Temps màxim d'emmagatzematge dels ciments:

- Classes 22,5 i 32,5: 3 mesos
- Classes 42,5 : 2 mesos
- Classes 52,5 : 1 mes

1.1.4.3 Normativa de Compliment Obligatori

RC-97 Real Decreto 776/1997, de 30 de maig, por el que s'aprova la instrucció per la Recepció de Ciments (RC-97).

UNE 80-301-96 "Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad."

1.1.5 Calçs

1.1.5.1 Definició i Característiques del Elements.

Conglomerat obtingut per calcinació de materials calcaris, composta principalment per òxids o hidròxids de calci amb o sense òxids o hidròxids de magnesi i quantitats menors d'òxids de silici, ferro i alumini.

Es consideren els següents tipus:

- Calç amarada en pasta CL 90 per a construcció
- Calç aèria CL 90 per a construcció
- Calç aèria per estabilització d'esplanades

Si és amarada en pasta, ha d'estar apagada i barrejada amb aigua, amb la quantitat justa per obtenir una pasta de consistència adequada a l'ús al que es destini. La resta de característiques són les mateixes que la del calç aèria CL 90.

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

Plec de prescripcions tècniques

I Calç aèria CL 90 per a construcció

Si conté additius, aquests no han d'afectar a les propietats dels morters.

Les principals característiques són:

- Contingut de CaO + MgO (UNE-EN 459-2): $\geq 90\%$ en pes
- Contingut de MgO (UNE-EN 459-2): $\leq 5\%$ en pes
- Contingut de SO₃ (UNE-EN 459-2): $\leq 2\%$ en pes
- Contingut de CO₂ (UNE-EN 459-2): $\leq 4\%$ en pes
- Finor de la mòlta per a calç en pols (UNE-EN 459-2):
 - Material retingut al tamís 0,09 mm: $\leq 7\%$
 - Material retingut al tamís 0,2 mm: $\leq 2\%$
- Estabilitat de volum (UNE-EN 459-2):
 - Pastes amarades: Passa
 - Altres calços:
 - Mètode de referència: ≤ 20
 - Mètode alternatiu: ≤ 2
- Densitat aparent per a calç en pols (UNE-EN 459-2) Da: 0,3 $\leq$ de $\leq$ 0,6 kg/dm³
- Aigua lliure (humitat) (UNE-EN 459-2) (h):
 - Pastes amarades: $45\% < h < 70\%$
 - Altres calços: $\leq 2\%$

II Calç per estabilització d'esplanades

Les principals característiques són:

- Contingut de CaO + MgO: $\geq 90\%$
 - Contingut de CO₂: $\leq 5\%$
 - Composició:
 - Calç tipus I: Calç viva d'alt contingut en calci o dolomítiques en gra
 - Calç tipus II: Calç amarada o hidratada
 - Finor de la mòlta, mesurats els rebuigs acumulats màxims, referits al pes sec:
 - Calç tipus I i II (tamís UNE 0,2 mm): $\leq 10\%$
 - Calç tipus I (tamís UNE 6,3 mm): $\leq 0,0\%$
 - Reactivitat calç tipus I amb MgO segons UNE 80-502
 - Contingut de MgO: $\leq 10\%$
- Si el contingut de MgO superés el 7% s'hauria de determinar la estabilitat de volum (UNE-EN 459-2) i el resultat haurà de complir les condicions per a qualificar-lo com a "passa" en la UNE-ENV 459-1.
- Aigua lliure (humitat) (UNE-EN 459-2):
 - Calç tipus II: $\leq 2\%$

1.1.5.2 Condicions de subministrament i emmagatzematge

I Subministrament

Envasada adequadament, de manera que no experimenti alteració de les seves característiques.

A l'albarà hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de subministrament
- Designació d'acord amb les normes UNE 80-502 i UNE-EN 459-1
- Identificació del vehicle de transport
- Referència de la comanda
- Quantitat subministrada

A l'envàs hi han de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Designació d'acord amb les normes UNE 80-502 i UNE-EN 459-1
- Pes net

II Emmagatzematge

Es tindran en compte les normes indicades en les fitxes de seguretat per les classes de calç. Aquestes fitxes de seguretat han de ser les recomanades oficialment o, en el seu defecte, les facilitades pel subministrador.

1.1.5.3 Normativa de Compliment Obligatori

CALÇ PER A CONSTRUCCIÓ:

UNE-ENV 459-1 1996 EXP "Catas para construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones i criterios de conformidad."

CALÇ PER A ESTABILITZACIÓ D'ESPLANADES:

RCA-92 "Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos."
UNE 80-502-97 "Cales vivas o hidratadas utilizadas en la estabilización de suelos."

1.1.6 Lligats hidrocarbonats

Els lligats hidrocarbonats es regiran segons les definicions del PG 3/75.

Quan el material s'utilitzi en obra pública, l'acord de Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998, exigeix que els materials siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

Plec de prescripcions tècniques

També en aquest cas, es procurarà que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

Es consideren els següents tipus:

- Emulsions bituminoses
 - o Aniònica
 - o Catiónica
 - o Polimèrica

L'emulsió bituminosa és un producte obtingut per la dispersió de petites partícules d'un lligant hidrocarbonat en una solució aquosa, amb un agent emulsionant.

- Betum asfàltic

El betum asfàltic és un lligant hidrocarbonat sòlid o viscos preparat a partir d'hidrocarburs naturals, per destil·lació, oxigenació o "cracking"

- Betum fluidificat per a recs d'imprimació

- Betum fluxat

El betum fluidificat i el betum fluxat són lligats hidrocarbonats obtinguts per la incorporació, a un betum asfàltic, de fraccions líquides, més o menys volàtils, procedents de la destil·lació del petroli i del quitrà respectivament.

- Quitrà

El quitrà és un lligant hidrocarbonat de viscositat variable, preparat a partir del residu brut obtingut a la destil·lació destructiva del carbó a altes temperatures.

1.1.6.1 Definició i Característiques dels elements

I Emulsió bituminosa aniònica

Cal que tingui un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat. Ha de ser adherent sobre superfícies humides o seques. No ha de sedimentar-se durant l'emmagatzematge. Cal agitar-la moderadament abans d'emmagatzemar-la. A més a més, ha de complir:

- Tamisat retintut al tamís 0,08 UNE (NLT-142): $\leq 0,10\%$
- Demulsibilitat (NLT 141) per a tipus EAR: $\geq 60\%$
- Càrrega de partícules (NLT 194): Negativa
- Assaig amb el residu de destil·lació:
 - o Ductilitat (NLT 126): ≥ 40 cm
 - o Solubilitat (NLT 130): $\geq 97,5\%$

II Emulsió bituminosa aniònica EAL 2 o emulsió bituminosa catiónica ECL 2

Barreja amb ciment (NLT 144): $\leq 2\%$

En cas de no complir amb aquesta especificació, podran ser acceptades per la D.O. prèvia comprovació de la seva idoneïtat per l'ús al que estan destinades.

III Emulsió bituminosa catiónica

Cal que tingui un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat. Ha de ser adherent sobre superfícies humides o seques. No ha de sedimentar-se durant l'emmagatzematge. Cal agitar-la moderadament abans d'emmagatzemar-la. A més a més, ha de complir:

Tamisat retintut al tamís 0,8 UNE (NLT 142): $\leq 0,10\%$
Càrrega de partícules (NLT 141): Positiva
Assaig amb el residu de destil·lació:
Ductilitat (NLT 126): ≥ 40 cm
Solubilitat (NLT 130): $\geq 97,5\%$

IV Emulsió bituminosa tipus ED

Cal que tingui un aspecte homogeni, sense separació de l'aigua ni coagulació del betum asfàltic emulsionat. Ha de ser adherent sobre superfícies humides o seques. No ha de sedimentar-se durant l'emmagatzematge. Cal agitar-la moderadament abans d'emmagatzemar-la. A més a més, ha de complir:

Característiques de l'emulsió:
Densitat relativa a 25°C: 0,98 - 1,10 g/cm³
Contingut d'aigua: 40 - 55%
Residu de destil·lació en pes: 45 - 60%
Contingut de cendres: 5 - 30%
Enduriment: ≤ 24 h
Característiques del residu sec:
Escalfament a 100°C: No hi haurà guexament, degoteig ni formació de bombolles
Flexibilitat a 0°C: No hi haurà clivellaments, escales ni pèrdua d'adhesivitat
Assaig enfront de la flama directa: S'ha de carbonitzar sense fluir
Resistència a l'aigua: No s'han de formar bombolles ni reemulsificació

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la UNE 104-281.

Plec de prescripcions tècniques

V Betum asfàltic

Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència quasi absoluta d'aigua, de manera que no formi escuma a l'escalfar-lo a la temperatura d'ús. Ha de tenir una temperatura homogènia, ser consistent i viscos, i flexible a baixes temperatures. Tanmateix ha de ser adherent amb les superfícies minerals dels granulats, siguin seques o humides. A més a més, ha de complir:

Índex de penetració (NLT 181): ≥ -1 , $\leq +1$
Solubilitat (NLT 130): $\geq 99,5\%$
Contingut d'aigua (NLT 123): $\leq 0,2\%$

VI Betum fluidificat per a regs d'imprimació:

Ha de tenir un aspecte homogeni. No ha de tenir aigua i no ha de fer escuma a l'escalfar-lo a la temperatura d'utilització. No ha de tenir símptomes de coagulació. La denominació del tipus de betum fluidificat per a regs de imprimació serà FM-100. A més a més, les característiques físiques del betum fluidificat han de complir:

Punt d'inflamació (NLT 136): $\geq 38^{\circ}\text{C}$
Viscositat Saybolt-Furol (NLT 133): $75 \geq V \geq 150$
Destil·lació (NLT 134):
Per 225°C : $\leq 25\%$
Per 260°C : $40\% \leq D \leq 70\%$
Per 316°C : $75\% \leq R \leq 93\%$
Residu de la destil·lació a 360°C : $50\% \leq R \leq 60\%$
Contingut d'aigua en volum: $\leq 0,2\%$
Assajos sobre el residu de destil·lació:
Penetració (a 25°C , 100 g, 5 s) (NLT 124): ≥ 12 mm, ≤ 30 mm
Ductilitat (a 25°C , 5 cm/min) (NLT 126): ≥ 100 cm
Solubilitat (NLT 130): $\geq 99,5\%$

VII Betum fluxat

Ha de tenir un aspecte homogeni. No ha de tenir aigua i no ha de fer escuma a l'escalfar-lo a la temperatura d'utilització. No han de tenir símptomes de coagulació. A més a més, les característiques físiques han de ser:

Punt d'inflamació v/a (NLT 136): $\geq 60^{\circ}\text{C}$
Fenols en volum (NLT 190): $\leq 1,5\%$
Naftalina en massa (NLT 191): $\leq 2\%$
Assajos sobre el residu de destil·lació:
Penetració (a 25°C , 100 g, 5 s) (NLT 124): ≥ 10 mm, ≤ 15 mm

VIII Quitrà

Ha de tenir un aspecte homogeni. No ha de tenir aigua i no ha de fer escuma a l'escalfar-lo a la temperatura d'utilització. A més a més, ha de complir:

Contingut d'aigua, en massa (NLT 123): $\leq 0,5\%$
Índex d'escuma (NLT 193): ≤ 8

1.1.6.2 Condicions de subministrament i emmagatzematge

I Emulsió bituminosa tipus ED

A Subministrament

En bidons nets, sense desperfectes i amb sistema de tanca hermètica. S'indicarà el producte que contenen.

B Emmagatzematge

En el seu envàs i en llocs protegits de la intempèrie i per un temps màxim de sis mesos amb l'envàs tancat hermèticament.

II Emulsions bituminoses aniòniques o catiòniques:

A Subministrament

En bidons nets o en camions cisterna. Els bidons han d'estar constituïts per una virolla d'una sola peça, no han de tenir desperfectes ni fugues, han de ser hermètics i no es poden utilitzar els fets servir anteriorment per emulsions diferents. Les cisternes poden ser sense aïllament ni sistema de calefacció. Si han contingut altres líquids hauran d'estar completament netes abans de la càrrega. Les cisternes disposaran d'un element adequat per a prendre mostres.

El subministrat en grans quantitats ha de ser en tancs aïllats amb ventilació amb un element adequat per a prendre mostres.

B Emmagatzematge

Els bidons en instal·lacions protegides de la pluja, la humitat, la calor, les gelades i de la influència de motors, focs o altres fonts de calor.

Plec de prescripcions tècniques

III Betums asfàltics

A Subministrament

En camions cisterna amb sistema de calefacció i termòmetres de control de la temperatura situats a llocs visibles.

B Emmagatzematge

En tancs aïllats, amb ventilació i sistemes de control. Tots els tubs de càrrega i descàrrega han d'estar calorifugats i aïllats tèrmicament.

IV Betums fluïdificats per a regs d'imprimació, betums fluxats o quitrà

A Subministrament

En bidons nets o en camions cisterna. Els bidons han d'estar constituïts per una virolla d'una sola peça, no han de tenir desperfectes ni fugues i han de ser hermètics. Els camions cisterna per a transportar betums tipus FM 100, FR 100 i els quitrans AQ 38 o BQ 30, poden no estar calefactats. La resta de betums i quitrans s'ha de transportar en cisternes calefactades i equipades de termòmetres de control de la temperatura situats a llocs visibles.

El subministrat en grans quantitats ha de ser en tancs aïllats, amb ventilació, sistema de control i una vàlvula per a prendre mostres. Tots els tubs de càrrega i descàrrega han d'estar calorifugats.

B Emmagatzematge

Els bidons en instal·lacions protegides de la pluja, la humitat, la calor, les gelades i de la influència de motors, focs o altres fonts de calor. Si hi hagués el risc que la temperatura ambient pogués arribar a valors propers al punt d'inflamació del producte, s'haurà d'extremar la vigilància i actuar en conseqüència.

1.1.6.3 Normativa de Compliment Obligatori

I Emulsió bituminosa tipus ED

NBE-QB-1990 Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE-QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos".

UNE 104231:1999 Impermeabilización. Materiales bituminosos i bituminosos modificados. Emulsiones asfálticas.

Emulsió bituminosa catiònica o aniònica, betum o quitrà

** PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras i puentes.*

** PG 3/75 MOD Orden de 21 d'enero de 1988 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras i puentes.*

** PG 3/75 MOD 1 Orden de 8 de mayo de 1989 por la que se modifican parcialmente determinados preceptos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras i puentes.*

** PG 3/75 MOD 3 Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras i puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos i ligantes hidrocarbonados.*

1.1.7 Aigua per a formigons

L'aigua que s'hagi d'utilitzar en la fabricació de morters i formigons, així com en rentats de sorra, pedres i fàbriques, haurà de complir les condicions imposades a l'article 27è de l'EHE.

1.1.8 Formigons estructurals

1.1.8.1 Definició i Característiques

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'Indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE.

Abans de començar les obres el Tècnic Titulat Director de l'Obra fixarà les proporcions i mides dels àrids a barrejar per aconseguir la corba granulomètrica òptima i la capacitat més adient del formigó, adoptant una classificació de tres (3) mides d'àrids.

Es realitzarà un formigó de prova determinant la seva consistència i resistències a la compressió als set (7) i vint-i-vuit (28) dies, així com el seu coeficient de permeabilitat i el seu pes específic. Si els resultats compleixen les especificacions contingudes en aquest Document d'Especificacions Tècniques i, un cop validat per la D.O., la dosificació pot donar-se com a bona, sense perjudici que en el transcurs de l'obra la dosificació es modifiqui d'acord amb els resultats que es vagin obtenint del trencament de les provetes fabricades durant l'execució.

Plec de prescripcions tècniques

La designació del formigó fabricat en central es pot fer per **propietats** o per **dosificació** i se n'expressarà, com a mínim, la següent informació:

Consistència
Grandària màxima del granulat
Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
Resistència característica a compressió pels formigons dissenyats per propietats
Contingut de ciment expressat en kg/m³, pels formigons dissenyats per dosificació
La indicació de l'ús estructural que tindrà el formigó: en massa, armat o pretibat

La designació per **propietats** es farà d'acord amb el format: T-R/C/TM/A on:

T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretibat
R: Resistència característica especificada, en N/mm²
C: Lletre indicativa del tipus de consistència: F fluïda, B tova, P plàstica i S seca
TM: Grandària màxima del granulat en mm.
A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons dissenyats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la barreja del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).

En els formigons dissenyats per **dosificació**, el peticionari és responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.

En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar seran especificades abans del inici del subministrament.

El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la D.O. pot autoritzar-ne l'ús de cendres volants o fum de sílice.

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 29.2.2 de la EHE i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la D.O., o disposarà d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat a nivell nacional o d'un país membre de la CEE.

Les cendres han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Tipus de ciment:

Formigó en massa: Ciments comuns (UNE 80-301), Ciments per a usos especials (UNE 80-307)
Formigó armat : Ciments comuns (UNE 80-301)
Formigó pretibat : Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(UNE 80-307)
Es consideren inclosos dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80-305)
Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80-303), i els de baixa calor d'hidratació (UNE 80-306)

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m³
Obres de formigó armat: >= 250 kg/m³
Obres de formigó pretibat: >= 275 kg/m³
A totes les obres: <= 400 kg/m³

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

Formigó en massa: <= 0,65 kg/m³
Formigó armat: <= 0,65 kg/m³
Formigó pretibat: <= 0,60 kg/m³

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):

Consistència seca: 0 - 2 cm
Consistència plàstica: 3 - 5 cm
Consistència tova: 6 - 9 cm
Consistència fluïda: 10-15 cm

El ió clor total aportat pels components d'un formigó no pot excedir:

Pretibat: <= 0,2% pes del ciment
Armat: <= 0,4% pes del ciment
En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes del ciment

Toleràncies:

Assentament en el con d'Abrams:
Consistència seca: Nul
Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
Consistència fluïda: ± 2 cm

Plec de prescripcions tècniques

Llevat d'indicació en contra de la D.O., s'utilitzaran els següents tipus de formigons als casos que s'indiquen a continuació:

Formigó amb $f_{ck}=175 \text{ Kg/cm}^2$:Formigó de neteja, anivellament sota fonaments i soleres, emmotllament de formes que no tinguin caràcter estructural, capa base i anivellament en la reposició de ferms flexibles
HM 20/P/20/II: Elements de formigó en massa
HA 25/P/20/II: Elements de formigó armat

1.1.8.2 Impermeabilitat del formigó

Tots els elements que continguin aigua, han d'estar projectats de manera que l'amplitud de les fissures no assoleixi el valor de 0.1 mm, amb la qual cosa, d'acord amb la instrucció del M.O.P.T.M.A., aquests elements seran estancs.

Per tal d'assegurar l'estanquitat, la posada a l'obra del formigó, es realitzarà amb tota cura evitant la formació de nius, i vibrant la massa durant el temps necessari per tal d'aconseguir-ne un nivell de compactat elevat.

Es recomana que durant l'amassament del formigó s'afegeixi un airejant plastificant que millori la seva treballabilitat i permeti la inclusió d'entre un 2 i el 3% d'aire.

1.1.8.3 Condicions de subministraments i emmagatzematge

I Subministrament

En camions formigonera. El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment.

Queda expressament prohibida l'addició de qualsevol quantitat d'aigua o d'altres substàncies que puguin alterar-ne la composició original.

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

Nom de la central que ha elaborat el formigó
Número de sèrie del full de subministrament
Data de lliurament
Nom del peticionari i del responsable de la recepció
Especificacions del formigó:
Resistència característica
Formigons designats per propietats:
Designació d'acord amb l'art. 39.2 de la EHE
Contingut de ciment en kg/m^3 (amb 15 kg de tolerància)
Formigons designats per dosificació:
Contingut de ciment per m^3
Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de la EHE
Relació aigua/ciment (amb 0,02 de tolerància)

Tipus, classe i marca del ciment
Grandària màxima del granulat
Consistència
Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té

- Designació específica del lloc de subministrament
Quantitat de formigó que compon la càrrega, en m^3 de formigó fresc
Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'ús del formigó

II Emmagatzematge

No és pot emmagatzemar.

1.1.8.4 Normativa de Compliment Obligatori

EHE "*Instrucción de Hormigón Estructural*"

1.1.9 Acer

1.1.9.1 Definició de les característiques dels elements.

Barres o conjunts de barres muntades, tallades i conformades, per a elements de formigó armat.

El diàmetre interior del doblegament de les barres (D_i) ha de complir les següents característiques.

Per a barres d'acer B400:
 $D_i \geq 10 D$
Per a barres d'acer B500:
Si $D \leq 25 \text{ mm}$: $D_i \geq 10 D$
Si $D > 25 \text{ mm}$: $D_i \geq 12 D$
Per a barres d'acer B600:
Si $D \leq 12 \text{ mm}$: $D_i \geq 10 D$
Si $12 \text{ mm} < D \leq 25 \text{ mm}$: $D_i \geq 11 D$
Si $D > 25 \text{ mm}$: $D_i \geq 12 D$
Per la resta d'acers $D_i \geq (2F_yk/3 F_{ck}) \times D$, podent-lo reduir aplicant un coeficient de 0,6 si el recobriment lateral de la barra doblegada és $> 2 D$.

On:

F_yk , límit elàstic de l'acer

F_{ck} , resistència de projecte del formigó

D , diàmetre nominal de la barra.

Plec de prescripcions tècniques



Pel cas dels estreps, aquest diàmetre interior de doblegament (Di), ha de ser $\geq 3\text{cm}$, i s'haurà de complir la relació del quadre següent:

VALOR D	VALOR Di		
	B400	B500	B600
$D \leq 12\text{ mm}$	$\geq 2,5\text{ D}$	$\geq 3\text{ D}$	$\geq 4\text{ D}$
$12\text{ mm} < D \leq 16\text{mm}$	$\geq 3\text{ D}$	$\geq 4\text{ D}$	$\geq 5\text{ D}$
$16\text{ mm} < D \leq 25\text{mm}$	$\geq 4\text{ D}$	$\geq 5\text{ D}$	$\geq 6\text{ D}$
$D > 25\text{mm}$	$\geq 5\text{ D}$	$\geq 6\text{ D}$	$\geq 7\text{ D}$

Per l'execució de les Unitats d'Obra relatives a l'armat s'hauran de fer les operacions que a continuació es llisten:

- Preparació de la zona de treball
- Tallat, doblegat i preparació de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Preparació del fons de l'encofrat i estesa del formigó de neteja
- Col·locació dels separadors
- Muntatge i col·locació de l'armadura
- Subjecció dels elements que formen l'armadura
- Subjecció de l'armadura a l'encofrat

1.1.9.2 Condicions generals

Les barres d'acer de les armadures no podran tenir esquerdes ni fissures, i tindran una secció equivalent no inferior al 95% de la secció nominal.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures seguiran les indicacions de la D.O. En general, estaran netes, sense òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies perjudicials.

Caldrà que els empalmaments siguin els que consten al projecte aprovat per la D.O., no se'n permetrà cap altre sense autorització de la D.O. Així mateix, serà permesa l'elaboració de la ferralla mitjançant soldadura sempre que es faci amb les garanties i normes necessàries per la seva bona execució. Queda prohibit fer empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura i fer la subjecció dels estreps amb les barres principals que hauran de fer-se, en aquest darrer cas, mitjançant un lligat simple.

Les solapes no tindran ni ganxos ni potes i s'hauran de soldar les dues bandes de la generatriu en una longitud no inferior a cinc vegades el diàmetre nominal de la barra més grossa.

Serà necessari que les armadures estiguin subjectes entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i vibrat del formigó. Per altra banda, caldrà subjectar les armadures a l'engraellat dels fonaments. En qualsevol cas, caldrà l'aprovació per part de la D.O de la disposició de les armadures abans de començar el formigonat,.

Altres paràmetres són:

Distància lliure armadura - parament d'acord a l'article 8.2.2 de la norma EHE (recobriment) $\geq D$ màxim $\geq 0,80$ granulat màxim

Distància lliure barra doblegada – parament $\geq 2\text{ D}$

Valors d'L en posició d'adherència bona:

$L = m \times D \times D \geq F_{yk} \times D / 200 \geq 15\text{ cm}$

(F_{yk} en kp/cm^2 ; L, D en cm)

Valors de L en posició d'adherència deficient:

$L = 1,4 \times m \times D \times D \geq F_{yk} \times D / 140$

(F_{yk} en kp/cm^2 ; L, D en cm)

Valors d'm d'acord a la EHE vigent en el moment de la realització de l'obra.

Toleràncies d'execució:

Llargària d'ancoratge: Nul·la (mínima l'establerta).

Llargària de la solapa: Nul·la (mínima l'establerta).

Distància lliure armadura – parament: Nul·la (mínima l'establerta).

Posició de les armadures: $\pm 10\text{ mm}$ (no acumulatius).

1.1.9.3 Barres corrugades

Es permetrà col·locar en contacte com a màxim tres barres de l'armadura principal. Pel cas que no hi hagi empalmaments, la peça estigui formigonada en posició vertical i la zona sigui la de solapa, se'n permetrà fins a quatre.

En qualsevol cas, el diàmetre equivalent del grup de les barres no haurà de ser superior als 50 mm.

No s'han de solapar barres de $D \geq 32\text{ mm}$ sense justificar satisfactòriament el seu comportament.

Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 66.6.3 de l'EHE, i en el cas de fer-se per soldadura amb armadures de diàmetre superior a 25mm, no poden fer-se amb cordons longitudinals

Les diferents distàncies, seccions i llargàries han de complir:

Distància lliure entre barres d'armadures principals amb armadures de diàmetre superior a 25 mm $\geq D$ màxim, i $\geq 1,25$ granulat màxim i $\geq 20\text{ mm}$.

Distància entre els centres de les barres empalmades, segons la direcció de l'armadura $\geq$ longitud d'ancoratge (L).

Distància entre barres empalmades per solapa $\leq 4\text{ D}$.

Distància entre barres traccionades empalmades per solapa ha de complir totes les condicions següents:

$\leq 4\text{ D}$

$\geq D$ màxim

$\geq 20\text{ mm}$

$\geq 1,25$ granulat màxim.

Plec de prescripcions tècniques

Secció de l'armadura transversal (At):
Si BI ≤ 50%: At ≥ Dmàx / 3.
Si BI > 50%: At ≥ 2 x Dmàx / 3.
On BI = % de barres solapades en la mateixa secció i Dmàx = Secció de la barra solapada de diàmetre més gran.

Llargària d'ancoratge en prolongació recta ≥ L.
Llargària d'ancoratge en pota normal segons la norma EHE:
≥ 0,7 L
10 x D x 15 cm.
L i D en cm.

Llargària de la solapa ≥ a L.

1.1.9.4 Malla electrosoldada

Llargària de l'ancoratge: L x As / As real ha de complir, com a mínim:
≥ 0,3 L
≥ 10 D
≥ 15 cm

Llargària de la solapa longitudinal i transversal en malles acoblades: a x L x As / As real ha de complir, com a mínim:
≥ 0,3 L
≥ 10 D
≥ 15 cm

Llargària de la solapa longitudinal en malles superposades: 1,7 L ha de complir, com a mínim:
≥ 0,3 L
≥ 15 D
≥ 20 cm

Llargària de la solapa transversal en malles superposades:
Si D ≤ 6 mm: ≥ 150 mm (mínim una trama)
Si 6 mm < D ≤ 8,5 mm: ≥ 250 mm (mínim dues trames)
Si 8,5 mm < D ≤ 12 mm: ≥ 400 mm (mínim dues trames)

1.1.10 Acer en malles electrosoldades

1.1.10.1 Definició de les característiques dels elements

Malles o conjunt de malles muntades, tallades i/o conformades per elements de formigó armat o d'altres usos.

En el diàmetre interior del doblegament (Di) en cap cas hi han d'aparèixer principis de fissuració i les barres hauran de complir:

Di ≥ 10D

Di ≥ (2Fyk/3Fck) x D, podent-lo reduir aplicant un coeficient de 0,6 si el recobriment lateral de la barra doblegada és > 2D.

Essent:

Fyk, límit elàstic de l'acer

Fck, resistència de projecte del formigó

1.1.11 Morters sense additius

1.1.11.1 Definició i Característiques

Barreja feta amb sorra, ciment, aigua i calç si és el cas.

Ciment utilitzat:

Morters de ciment blanc: BL I/42,5

Altres: CEM I/32,5

Resistència orientativa en funció de les dosificacions:

1:8 / 1:2:10: >= 20 kg/cm²

1:6 / 1:5 / 1:7 / 1:1:7: >= 40 kg/cm²

1:4 / 1:0,5:4: >= 80 kg/cm²

1:3 / 1:0,25:3: >= 160 kg/cm²

En els morters per fàbriques, la consistència ha de ser de 17 ± 2 cm, mesurant l'assentament amb el con d'Abrams. La plasticitat ha de ser poc grassa (NBE FL/90).

Es pastaran de forma que s'obtingui una barreja homogènia i sense segregacions.

1.1.11.2 Condicions d'Execució i d'Utilització

Per a l'elaboració i la utilització del morter, la temperatura ambient haurà d'estar compresa entre 5°C i 40°C. La formigonera haurà d'estar neta abans de l'elaboració del morter. No s'han de barrejar morters de composició diferent. S'ha d'aplicar abans que passin 2 hores des de la pastada.

1.1.11.3 Normativa de Compliment Obligatori

NBE-FL/90 "Norma Bàsica de la Edificació. Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo.

Plec de prescripcions tècniques



1.1.12 Estrebades i apuntalaments

1.1.12.1 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Col·locació d'elements d'apuntament i d'estrebada per a comprimir les terres, per una protecció del 10% fins al 100%, amb fusta o elements metàl·lics.

Es consideren els elements següents:

- Apuntament i estrebada a cel obert de qualsevol alçada
- Apuntament i estrebada de rases i pous de qualsevol amplada
- Apuntament i estrebada de túnel

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Excavació de l'element
- Col·locació de l'apuntament i l'estrebada

1.1.12.2 Condicions generals

La disposició, les seccions i les distàncies dels elements d'estrebada hauran de ser les que determini la D.O.

Les unions entre els elements de l'estrebada han d'estar fetes de manera que no es produeixin desplaçaments per tal d'aconseguir una forta compressió de les terres i, en acabar la jornada, quedant-se estrebats tots els paraments que ho requereixin.

1.1.12.3 Condicions del procés d'execució

L'ordre, la forma d'execució i els mitjans a utilitzar en cada cas, s'han d'ajustar a les indicacions de la D.O.

En el cas que primer es faci tota l'excavació i després s'estrebi, l'excavació s'ha de fer de dalt a baix utilitzant plataformes suspeses.

Si les dues operacions es fan simultàniament, l'excavació s'ha de fer per franges horitzontals, d'igual alçada a la distància entre travesses més 30 cm.

Durant els treballs s'ha de posar màxima atenció en garantir la seguretat del personal sense que quedin a l'acabament de la jornada parts inestables sense estrebar.

Diàriament s'han de revisar els treballs d'apuntament i estrebada realitzats, particularment després de pluges, nevades o gelades, i reforçar-se en cas necessari.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.), s'han de suspendre els treballs i posar-ho en coneixement de la D.O.

1.1.13 Encofrats

1.1.13.1 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Muntatge i desmuntatge dels elements metàl·lics o de fusta que formen l'encofrat, per a deixar el formigó vist o per revestir.

L'execució inclourà les operacions següents:

- Neteja i preparació del pla de recolzament
- Muntatge i col·locació dels elements de l'encofrat
- Pintat de les superfícies interiors de l'encofrat amb un producte desencofrant
- Tapat dels junts entre peces
- Col·locació dels dispositius de subjecció i arriostament
- Aplomat i anivellament de l'encofrat
- Disposició d'obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat, d'acord a les indicacions de la D.O.
- Humectació de l'encofrat, si fos de fusta
- Desmuntatge i retirada de l'encofrat i de tot el material auxiliar, un cop la peça estructural estigui en disposició de suportar els esforços

1.1.13.2 Condicions generals

Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígides i resistents per suportar, sense deformacions superiors a les admissibles, les accions estàtiques i dinàmiques que en comporta el formigonament.

L'interior de l'encofrat ha d'estar pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que hi hagi regalims. La D.O. ha d'autoritzar la col·locació d'aquests productes abans de la seva aplicació. Caldrà que el desencofrant no impedeixi la posterior aplicació de revestiment.

Així mateix, caldrà que l'encofrat sigui suficientment estanc com per impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes, essent necessari netejar el fons de l'encofrat abans de començar a formigonar.

Caldrà un muntatge que permeti un desencofrat fàcil sense xocs ni sotragades, i marcar l'alçada màxima de formigonat, essent necessària, abans de començar a formigonar, l'aprovació per part de la D.O.

Plec de prescripcions tècniques

Els puntals de suport de l'encofrat estaran degudament travats en tots dos sentits, i s'adoptaran les mesures oportunes per tal que els encofrats i motlles no impedeixin la lliure retracció del formigó.

Abans de formigonar s'haurà de comprovar la situació relativa de les armadures, el nivell, l'aplatat i la solidesa del conjunt, sense transmetre a l'encofrat vibracions de motors.

El desencofrat de elements verticals d'elements de petit cantell, podrà fer-se al cap de tres dies de formigonada la peça, només si durant aquest interval no hi ha hagut temperatures baixes o d'altres causes que puguin alterar el procediment normal d'enduriment del formigó.

En qualsevol cas la D.O. podrà reduir el termini anterior quan ho consideri oportú, i/o prendre les mesures necessàries per tal d'evitar perjudicis que puguin derivar fissures prematures de gran envergadura.

Els filferros i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó, s'hauran de retirar i/o tallar al ras del parament.

Si s'utilitzen taulers de fusta, les juntes entre aquests no han de permetre fugir pasta durant el formigonat. Per evitar-ho es podrà autoritzar un segellant adequat.

Toleràncies generals de muntatge i deformacions de l'encofrat pel formigonat:

Moviments locals de l'encofrat: ≤ 5 mm.
Moviments del conjunt (L= llum): $\leq L/1000$.

Toleràncies gràfiques:

Formigó vist: ± 5 mm/m i $\pm 0,5\%$ de la dimensió
Per a revestir: ± 15 mm/m.

Si cal pretibar algun element, abans del tibat s'han de retirar els elements dels encofrats i qualsevol altre element que no sigui part de l'estructura.

Si entre la realització de l'encofrat i del formigonat passen més de tres mesos, s'ha de fer una revisió total de l'encofrat.

Pel control del temps de desencofrat, s'han d'anotar a l'obra les temperatures màximes i mínimes diàries mentre durin els treballs d'encofrat i desencofrat, així com la data en què s'ha formigonat cada element.

I Elements verticals

Per a facilitar la neteja del fons de l'encofrat s'hi faran obertures provisionals a la part inferior.

Caldrà preveure a les parets laterals dels encofrats finestres de control que permetin la compactació del formigó. Aquestes obertures tindran un distanciament vertical i horitzontal no més gran d'un metre. Es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

II Elements horitzontals

Els encofrats d'elements rectes o plans de més de 6 m de llum lliure, s'han de disposar amb la contrafleixa necessària per tal que, una vegada desencofrat i carregat l'element, conservi una lleugera concavitat a la intradós. Aquesta contrafleixa sol ser de l'ordre d'una mil·lèsima de la llum.

En èpoques de pluges fortes s'ha de protegir el fons de l'encofrat amb lones impermeabilitzades o plàstics.

III Sostres i lloses d'estructures

La superfície corresponent a forats interiors s'ha de deduir de la superfície total del sostre o llosa d'acord amb els criteris següents:

Forats de $\leq 1,00$ m²: No es dedueixen
Forats de superfície $> 1,00$ m²: Es dedueix el 100%.

S'inclou dins d'aquests criteris l'excés de superfície necessària per a conformar el perímetre dels forats.

1.1.14 Peces rectes de formigó amb rigola per a vorades

1.1.14.1 Definició i Característiques dels Elements

Peça prefabricada de formigó de forma prismàtica, massissa i amb una secció transversal adequada a les superfícies exteriors a les que delimita.

Es consideren els tipus següents:

Monocapa: peça formada per un sol tipus de formigó en massa
Doble capa: peça formada per un nucli d'un sol tipus de formigó en massa i una capa d'acabat de morter de ciment, en les seves cares vistes

Es consideren les formes següents:

Recte
Corba
Recte amb rigola
Per a guals

Ha de tenir un color uniforme i una textura llisa en tota la seva superfície. Les cares vistes han de ser planes i les arestes exteriors arrodonides. En les peces de doble capa, la cara vista ha d'estar completament unida al formigó del nucli. La peça no ha de tenir esquerdes ni deformacions a les arestes.

En les peces de doble capa, la capa exterior ha de cobrir completament les cares vistes. No s'admet l'aparició a la superfície dels granulats del formigó del nucli.

Plec de prescripcions tècniques

Llargària:

Peça recta : 100 cm
Peça recta amb rigola: 100-50 cm
Peça corba: 78 cm
Peça en escaire: 50 cm

Resistència a la compressió: ≥ 400 kg/cm²

Resistència a la flexió:

Classe R3,5:
Valor mitjà: $\geq 3,5$ N/mm²
Valor unitari: $\geq 2,8$ N/mm²
Classe R5:
Valor mitjà: $\geq 5,0$ N/mm²
Valor unitari: $\geq 4,0$ N/mm²
Classe R6:
Valor mitjà: $\geq 6,0$ N/mm²
Valor unitari: $\geq 4,8$ N/mm²

Resistència al desgast: ≤ 23 mm

Absorció d'aigua % en massa:

Valor mitjà: $\leq 9,0\%$
Valor unitari: $\leq 11,0\%$

Gelabilitat: Inherent a $\pm 20^{\circ}\text{C}$

Toleràncies:

Llargària:
Peça recta : ± 5 mm
Peça corba o en escaire : ± 10 mm
Amplària: ± 3 mm
Alçària: ± 5 mm
Conicitat i guerdament : ≤ 5 mm

Les característiques de dimensions, geomètriques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE 127-025 i s'han de determinar segons aquesta norma.

1.1.14.2 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Un element de cada paquet subministrat, ha de portar les dades següents marcades en una de les cares no vistes:

Nom del fabricant
Ús i secció normalitzada
Classe
Data de fabricació
Període en dies, a partir del qual el fabricant garanteix la resistència.

1.1.14.3 Normativa de Compliment Obligatori

* PG 3/75 "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes." Amb les esmenes aprovades per les Ordres Ministerials. (BOE 29 del 3-2-1988, BOE 118 del 18-5-1989, BOE 242 del 9-10-1989, BOE 19 del 22-1-2000, BOE 24 del 28-1-2000, BOE 56 del 6-3-2002, BOE 139 del 11-6-2002).
UNE 127-025-99 Bordillos prefabricados de hormigón.

1.1.15 Panots

1.1.15.1 Definició i Característiques

Peça prefabricada feta amb ciment, granulats i eventualment amb colorants, per a la pavimentació de voreres.

Les peces poden ser monocapa, formades per una capa vista de morter, o bicapa formades per una capa vista i una altra de base.

La peça ha de tenir un color i una textura uniformes a tota la superfície. Els angles i les arestes rectes a la cara plana han de ser rectes. No han de ser visibles els granulats del morter en la capa vista. No pot tenir esquerdes ni cap altre defecte.

La forma d'expressió de les mesures sempre ha de ser: Llargària x amplària x gruix.

Gruix de la capa vista: ≥ 4 mm

Resistència a flexió:

- Valor mig: $\geq 4,0$ MPa
- Valor individual: $\geq 3,2$ MPa

Resistència al desgast per abrasió: ≤ 21 mm

Absorció d'aigua: $< 6\%$

Toleràncies:

- Gruix:
- Gruix < 40 mm: ± 2 mm
- Gruix ≥ 40 mm: ± 3 mm
- Llargària: $\pm 1,2$ mm
- Planor: $\pm 0,3\%$ de la diagonal

Les característiques de dimensions, geomètriques i mecàniques han de complir les especificacions de la norma UNE 127-023 i s'han de determinar segons aquesta norma.

Plec de prescripcions tècniques

1.1.15.2 Condicions de subministrament i emmagatzematge

I Subministrament

Empaquetats sobre palets.

El fabricant ha de facilitar, com a mínim, les dades següents:

- Identificació del fabricant
- Identificació del producte: panot de formigó, format, model
- Nom de la norma
- Data de fabricació

II Emmagatzematge

En llocs protegits contra els impactes.

1.1.15.3 Normativa de Compliment Obligatori

* *UNE 127-023-99 EXP Losetas de hormigón.*

1.1.16 Mescles bituminoses en calent

1.1.16.1 Definició i Característiques dels elements

Combinació d'un lligant hidrocarbonat, granulats i pols mineral, prèviament escalfats, que es posa a l'obra a temperatura superior a l'ambient.

Es consideren totes les mescles contemplades a l'article 542 del PG 3/75.

Els granulats estaran nets, sense terrossos d'argila, matèria vegetal, marga o d'altres matèries estranyes.

I Granulat gros

Ha de quedar retingut pel tamís 2,5 mm UNE 7-050. Ha de procedir de la trituració de pedra de pedrera o granulat natural. Altres característiques són:

- Coeficient de neteja (NLT-172): < 0,5
- Adhesivitat per a barreja oberta o porosa:
 - Immersió en aigua (NLT-166): > 95% de granulat totalment envoltat
- Característiques del granulat per a barreja densa, semidensa o grossa:
 - Pèrdua de resistència per immersió - compressió (NLT-162): <= 25%

II Granulat fi

Ha de passar pel tamís 2,5 mm i quedar retingut pel tamís 0,08 mm UNE 7-050. El granulat fi pot procedir de la trituració de pedra de pedrera o granulat natural o, en part, de sorres naturals. El material que es trituri per l'obtenció del granulat fi ha de complir les condicions exigides pel granulat gros. L'adhesivitat del granulat fi ha de complir, com a mínim, una de les prescripcions següents:

- Índex d'adhesivitat (NLT-355): > 4
- Pèrdua de resistència per immersió - compressió (NLT-162): <= 25%

El granulat fi per a barreges poroses s'ha de subministrar en dos fraccions separades pel tamís 2,5 mm UNE 7-050.

III Pols mineral o filler

Ha de passar pel tamís 0,08 mm UNE 7-050. Pot procedir dels granulats, separant-lo per mitjà dels ciclons de la central de fabricació, o aportar-se la barreja per separat. Si la totalitat del pols mineral és d'aportació, el pols mineral adherit als granulats després de passar pels ciclons ha de ser <= 2% de la massa de la barreja.

La corba granulomètrica del pols mineral s'ha d'ajustar als límits marcats a la NLT-151

A més a més, s'ha de complir:

- Densitat aparent del pols mineral (NLT-176) (D): $0,8 \leq D \leq 1,1$ g/cm³
- Coeficient d'emulsibilitat del pols mineral (NLT-180): < 0,6

IV Lligant hidrocarbonat

Ha de ser sòlid o viscos i ha d'estar preparat a partir d'hidrocarburs naturals, per destil·lació, oxigenació o "cracking". Cal que tingui un aspecte homogeni, així com una absència quasi absoluta d'aigua, de manera que no formi espuma al escalfar-lo a la temperatura d'ús.

Ha de tenir una temperatura homogènia, ser consistent i viscos, i flexible a baixes temperatures.

Tanmateix, s'ha d'adherir amb les superfícies minerals dels granulats, tan si són seques com humides.

A més a més, s'ha de complir que:

- Índex de penetració (NLT 181): ≥ -1 , $\leq +1$
- Solubilitat (NLT 130): $\geq 99,5\%$
- Contingut d'aigua (NLT 123): $\leq 0,2\%$

Plec de prescripcions tècniques

V Barreja bituminosa

La barreja s'ha de fabricar per mitjà de central contínua o discontinua, que ha de complir les prescripcions de l'article 542.4.1 del PG 3/75.

Toleràncies:

- Granulometria (inclosa la pols mineral):
 - Tamisos superiors a 0,08 (UNE 7-050):
 - Mescles no poroses: $\pm 3\%$ de la massa total de granulats
 - Mescles poroses: $\pm 2\%$ de la massa total de granulats
 - Tamís 0,08 (UNE 7-050): $\pm 1\%$ de la massa total de granulats
 - Lligant hidrocarbonat: $\pm 0,3\%$ de la massa total de granulats

1.1.16.2 Condicions de subministrament i Emmagatzematge

La barreja s'ha de transportar amb camions de caixa llisa i estanca, neta i tractada per evitar l'adherència de la barreja.

Durant el transport s'ha de protegir la barreja amb lones o altres cobertes, per tal d'evitar el refredament.

La barreja s'ha d'aplicar immediatament i, per tant, no hi ha emmagatzematge

1.1.16.3 Normativa de Compliment Obligatori

* PG 3/75 "*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes*." Amb les esmenes aprovades per les Ordres Ministerials. (BOE 29 del 3-2-1988, BOE 118 del 18-5-1989, BOE 242 del 9-10-1989, BOE 19 del 22-1-2000, BOE 24 del 28-1-2000, BOE 56 del 6-3-2002, BOE 139 del 11-6-2002).

* Ordre Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mescles bituminoses en calent.

1.1.17 Tubs de Polietilè

1.1.17.1 Característiques generals

Es consideren els següents tipus de tubs:

- Tubs de material lliure d'halògens
- Tubs o tritubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa l'interior, d'alta densitat
- Tubs d'alta densitat de doble paret

Han de ser dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per l'usuari i el seu entorn.

L'interior dels tubs ha d'estar exempt de rebaves i altres defectes que pugin fer malbé els conductors o ferir a instal·ladors o usuaris.

El diàmetre nominal ha de ser el de l'exterior del tub i s'ha d'expressar en mil·límetres. El diàmetre interior mínim l'ha de declarar el fabricant.

Les dimensions han de complir la norma EN-60423.

1.1.17.2 Tubs de Polietilè d'Alta Densitat i tritubs

Els conductes estaran extrusionats amb polietilè verge d'alta densitat (PEAD), admetent l'ús d'additius distribuïts homogeniament del tipus i continguts que s'anomenen a continuació:

- Estabilitzador ultravioleta en proporció inferior al 0,2%
- Antioxidant en proporció inferior al 0,1% (UNE 53-151)
- Colorant en proporció inferior a l'1%

El contingut en negre de carboni segons la norma UNE 53-375 serà de 2,5 +/- 0,5% en pes.

La dispersió del negre de carboni (tub negre) segons la norma UNE 53-375 no haurà de superar el valor de la microfotografia 5 i la mitjana en 6 mostres no superarà el valor 4.

Els **tritubs**, estaran formats per tres tubs d'iguals dimensions units entre si mitjançant una membrana fabricada a la vegada que el tub. Els tres tubs estaran disposats paral·lelament en un pla, i no s'admetran manipulacions posteriors per conformar el tritub.

Els tubs estaran exempts de fissures i bombolles, presentant la superfície exterior, i fonamentalment la interior dels tubs, un aspecte llis sense ondulacions o d'altres defectes.

No s'admetran en els tubs porus, inclusions, taques, falta d'uniformitat en el color o qualsevol altre defecte o irregularitat que pogués perjudicar la seva correcta utilització.

Els extrems dels tubs es tallaran fent una secció perfectament perpendicular al eix del tub i els seus extrems es deixaran nets, sense retalls ni rebaves.

Plec de prescripcions tècniques



Els tubs hauran de complir les especificacions següents:

Densitat	> 0.945 gr/cm³ UNE 53020 o ISO1183
Resistència a tracció	> 200 kg/cm² UNE 53133-82
Resistència a l'enfonsament	>1800 kpa recp. 95% 2,5 mi ASTM 2412
Allargament al trencament mínim	350%
Resistència a tracció després envelliment	(48h/100°C) 80% segons origen
Allargament trencament després envelliment	(48h/100°C) 80% segons origen
Índex de fluïdesa	0.40 gr/10 min UNE 53200 o ISO 1133
Temperatura de Vicat 1 kg °C	>110°C UNE 53118
Conductivitat tèrmica (kcal/m°C)	0.35
Retracció (mm/m°C)	0.2
Estanquitat sense pèrdues	3.6 kg/cm² 1min. UNE 53133

I Característiques mecàniques

A Resistència a la tensió longitudinal i a l'allargament

Caldrà simular la força a la que es sotmet un subconductor durant la instal·lació. Per tant, una fracció de conductor s'estirarà per una càrrega de tensió longitudinal especificada, de forma que durant aquest procés el conductor no ha d'estirar-se més d'una certa longitud. Quan es retira la tensió, el conductor ha de tornar a la seva longitud original.

Amb una força aplicada als extrems d'una mostra de 600 mm de tub de 6 KN, l'elongació no ha de superar 15 mm en una distància de 500 mm.

Després de 2 minuts i mig sense càrrega, l'increment de distància del punt anterior no ha de superar els 5 mm.

Aquesta prova es realitzarà amb tres mostres per cada lot de producció.

B Resistència a l'aixafament

La funció del conductor és ser una protecció pel cable. Per tant, ha de ser dur i resistir una certa força compressora o esclafadora.

El test es realitzarà segons la norma ASTM 2412.

La resistència a la impacte serà superior a 1800 Kpa.

La mostra ha de recuperar el 95% del seu diàmetre extern original en menys de 2,5 minuts.

Aquesta prova es realitzarà amb tres mostres per cada lot de producció.

C Impacte a baixa temperatura

Per que el conductor pugui complir amb la funció de protecció del cable, aquest ha de ser capaç d'aguantar la caiguda lliure d'una certa càrrega existent. Caldrà sotmetre el tub a baixa temperatura per ésser el cas més desfavorable pel conductor.

El test es realitzarà segons la norma ASTM 2444.

El test es realitzarà a partir de 10 mostres de 150 +/-5 mm de longitud refredades a –20°C durant una hora.

Les mostres es col·locaran a una superfície i han de suportar sense cap tipus de trencament o esquerdada la caiguda des de 1,5 metres d'alçada d'un pes de 4 Kg.

D Reversió per calor

Quan el conductor és sotmès a elevades temperatures i es refreda, es contrau. Si aquesta contracció és considerable, poden existir problemes amb la unió entre els conductes. Caldrà doncs, a una determinada temperatura, mesurar la contracció màxima del conductor.

El test es realitzarà segons la norma ISO 2505-1&2.

La dilatació obtinguda en aquesta prova serà inferior al 3%.

La mostra ha de recuperar el 95% del seu diàmetre extern original en menys de 2,5 minuts.

Aquesta prova es realitzarà amb cinc mostres per cada lot de producció.

E Fregament extern

Quan un conductor s'instal·la mitjançant un sistema manual d'instal·lació, existeix una relació de fregament entre dos tipus de conductes. Aquest paràmetre determinarà el fregament entre el conductor principal i el subconductor.

Es prendran cinc mostres de 150 +/-4 mm. condicionades a 23°C +/-2°C durant una hora.

Es posarà una part de 425 mm de PVC de conductor principal com a pla inclinat i partint d'una posició horitzontal es determinarà l'angle necessari perquè cada mostra comenci a baixar per aquest pla per la seva força de gravetat.

Per un angle màxim de 19º el coeficient màxim de fregament serà inferior a 0,344 calculat a partir de la fórmula:

Coeficient de fregament = tan (angle suspès).

Plec de prescripcions tècniques

F Fregament intern

La longitud i facilitat amb què un cable pot ser instal·lat a través d'un conducte ve determinat per les propietats de fregament de la paret interna del conducte i de la coberta del cable o de la corda a utilitzar per la seva instal·lació si es precisa. Aquest paràmetre determinarà els coeficients de fregament intern del conducte.

Es calcularà seguint la norma Bellnucli TR-TSY-000356 i la Bellnucli TA-NWT-000356.

El coeficient de fregament obtingut entre el conducte amb el pretractament intern i un cable sense lubricar serà inferior a 0,1.

El coeficient de fregament obtingut entre el conducte amb el pretractament intern i un fil d'estesa de cable serà inferior a 0,056.

G Resistència ambiental

El conducte instal·lat haurà de poder patir tensions durant la seva instal·lació i posteriorment, ha de suportar l'atac medi ambiental que el rodeja.

Es calcularà sobre una mostra d'1 metre de longitud, que es submergirà en una solució al 10% Antarox (Igepal) CO-630 en aigua a 50 +/-2°C durant un temps mínim de 168 hores.

Una vegada extreta la mostra de la solució no podrà oferir signes de trencament o esquerdes.

La vida útil ha de ser de 40/50 anys en condicions normals de curs i execució. Caldrà que el lubricant intern tipus Silinucli tingui també aquesta vida útil.

H Memòria de bobinat

Quan el conducte es desenrotlla d'una bobina o d'un rotllo, el conducte ha de quedar-se en línia recta i no mostrar signes que dificultin la seva instal·lació.

Es calcularà segons la norma ASTM 2122. i serà inferior a 120 mm.

I Radi de curvatura mínim

El radi de curvatura mínim serà 10 vegades el diàmetre extern.

II Característiques elèctriques

La rigidesa dielèctrica (KV / cm) serà superior a 40, segons la norma UNE 53-030.

La resistivitat transversal (ohms * cm) serà superior a 10 exp (17) segons la norma UNE 53-032.

III Característiques químiques

Els tubs presentaran una resistència excel·lent a qualsevol agent químic (dissolvents, àcids, àlcalis, etc.), no essent conductors d'electricitat.

IV Formació del tub

El conducte o tub tindrà una capa al seu interior que actuarà com a lubricant sòlid (tipus Silicore) permanent de manera que les seves característiques romandran constants durant tota la vida del conducte. Aquesta capa o lubricant sòlid estarà distribuït uniformement en tot l'interior del tub tant en secció transversal com longitudinal.

V Dimensió i tolerància

Els tubs tindran un diàmetre exterior de 40 mm i una paret de 3 mm. Per tant, el diàmetre interior serà de 34 mm.

A Diàmetre exterior

Les toleràncies màximes del diàmetre exterior seran inferiors al +/- 0.5 %.

El diàmetre exterior es mesurarà realitzant la mesura de quatre lectures equidistants de la circumferència del conducte utilitzant un aparell de mesura vernier o peu de rei.

B Espessor de la paret

L'espessor de la paret haurà de tenir una tolerància inferior al +/- 6 %.

L'espessor de la paret es mesurarà prenent la mesura de 8 lectures equidistants al voltant de la circumferència del conducte amb algun aparell de mesura adequat. Aquesta mesura inclourà la capa interior de lubricant sòlid del conducte.

C Ovalitat

L'ovalitat del conducte mesurada fora de les bobines tindrà el següent valor segons els grossors de la paret:

- 3% per conductes de paret de 3 mm d'espessor.

VI Fabricació

A Conducte

El conducte o tub tindrà les seves parets interiors i exteriors llises, i la seva secció transversal serà circular amb un espessor de paret uniforme.

Durant el procés de fabricació de cada peça, hauran de quedar constituïdes perfectament totes les formes del tub, i no s'admetran manipulacions posteriors amb el fi d'aconseguir-les.

Els tubs estaran exempts d'esquerdes, bombolles, incrustacions, ratllades, etc., presentant les superfícies exterior i interior un aspecte llis al tacte, lliure d'ondulacions i altres defectes.

Plec de prescripcions tècniques

No s'admetrà als tubs, porus, taques, falta d'uniformitat al color o qualsevol altre defecte o irregularitat que pogués perjudicar la seva correcta utilització.

Es valorarà positivament que el fabricant del tub estigui en possessió del certificat de compliment de la Norma ISO 9002 per la fabricació de tubs de polietilè.

B Corda d'arrossegament

Quan sigui requerit, el conducte o tub haurà de disposar d'una corda al seu interior de polietilè/polièster per la posterior estesa del fil guia a la interior del tub. La corda s'inserirà al tub en el moment en què aquest sigui fabricat.

La corda tindrà una longitud extra del 5% mínim en relació amb la longitud del tub en què sigui introduïda. Igualment aquesta corda s'inserirà uniformement en tota la longitud del tub.

C Longituds de subministrament

La planta de producció haurà d'estar capacitada per subministrar bobines o rotllos continus de tub de fins 4000 metres si es requereix.

D Temperatura de bobinat

La temperatura de la paret exterior del tub mesurada a la línia de producció abans de que aquest tub es bobini haurà de ser inferior a 22°C.

E Laboratori de control de qualitat

Totes les plantes disposaran d'un laboratori equipat amb l'instrumental necessari per realitzar totes les proves especificades.

VII Empaquetat

El conducte es subministrarà en bobines de forma que assegurin el seu correcte apilament. Cadascun dels conductes d'una bobina no contindrà unions o juntes. Els extrems del conducte es segellaran amb taps per impedir l'entrada d'aigua o altres materials i, a més a més, per mantenir al seu interior la corda d'arrossegament. Cada bobina tindrà una etiqueta resistent a l'aigua amb el següent contingut:

- Nom del fabricant
- Codi de producte
- Longitud en metres
- Pes total de la bobina i del conducte en quilograms
- Altres dades especificades

VIII Qualitat i control de fabricació

Haurà de realitzar-se un control de fabricació de producció, verificant aspecte i dimensions del mateix i cada paquet de producció haurà de ser controlat abans del seu lliurament al magatzem. Si la mostra

és rebutjada, tot el lot haurà de ser examinat de nou i els defectes corregits pel proveïdor abans d'un 2n examen per part del client.

Els tubs hauran de presentar la seva superfície exterior llisa. No presentaran defectes: perforacions, aspreses, etc. Caldrà tenir els certificats de registres de qualitat de tots els lots de fabricació. Direcció d'obres podrà sol·licitar la realització de proves de qualitat per a la certificació del compliment de les especificacions anteriors a un laboratori oficial homologat, que aniran a càrrec del Contractista.

1.1.17.3 Tub de Polietilè d'alta densitat de doble paret

Són conductes corrugats de doble paret de polietilè a coextrucció, amb la part interior llisa i l'exterior corrugada, amb la funció de contenir conductes d'inferior diàmetre o directament cables.

La paret externa dels tubs serà de polietilè d'alta densitat (PEAD). La paret interna podrà ser de polietilè d'alta o baixa densitat (PEBD), prèvia aprovació de la D.O., en funció del subministrament en barres o en rotllo.

Els diàmetre mínims per als tubs seran:

- Diàmetre Nominal (DN): 125 mm.
- Diàmetre Extern (tolerància del +1,8 %):125 mm.
- Diàmetre Interior (tolerància del +2 %):107 mm.

Plec de prescripcions tècniques



Les característiques dels conductes hauran de complir:

	Norma ASTM	Norma DIN	Unitat	PEBD	PEAD
Característiques físiques					
Densitat	D1505	53479	gr/cm ³	</=0.925	>0.945
Índex fluïdesa	D1238	53735 ISO 1133	gr/10 min	<0.6	<0.6
Contingut cendra		ISO 3451		Nul	Nul
O.I.T.			min	>10	>10
Característiques mecàniques					
Càrrega d'aixafament deformació màx. 5% (UNE-EN 50086-2-4)			N		>450
Càrrega trencament a tracció	D638M	53455	N/mm ²	>17	23 a 30
Allargament en trencament	D638M	53455	%	>600	600 a 1000
Duresa Shore D	D2240	53505	Punts	40 a 64	50 a 80
Resil·liència	D256	53453	J/m MJ/mm ²	35	>5
Característiques tèrmiques					
Temperatura d'ús			°C	-40 a 105	-40 a 105
Dilatació tèrmica lineal	D696	52328	1/K	1.2-2.0x10 ⁻⁴	1.2-2.0x10 ⁻⁴
Conductivitat tèrmica	D4351	52612	W/mK	0.4 a 0.46	0.4 a 0.46
Característiques elèctriques					
Resistivitat de massa	D257	53482	Ohms.cm	10 ¹⁶	10 ¹⁶
Rígidex dielèctrica	D149	53481	KV/cm	800 a 900	800 a 900

Característiques principals dels conductes de 125

Els tubs es constituïran per coextrusió del material plàstic, que presentarà un aspecte homogeni , sense irregularitats, bombolles sense fondre, nòduls o taques, etc. La paret interna presentarà una ovalització màxima del 3% del diàmetre nominal extern.

El diàmetre extern tindrà una tolerància del +1,8 % mentre el diàmetre intern tindrà una tolerància de +/- 2%.

1.1.17.4 Condicions de Subministrament i emmagatzematge

I Subministrament

En rotlles i barres, segons el tipus de tub a subministrar.

Han d'estar marcats amb:

- Nom del fabricant
- Marca d'identificació dels productes
- El marcatge ha de ser llegible
- Han d'incloure les instruccions de muntatge corresponents

II Emmagatzematge

En llocs protegits contra els impactes i contra la pluja.

1.1.17.5 Normativa de Compliment Obligatori

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 d'agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 60423:1996 Tubos de protección de conductores. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas i roscas para tubos i accesorios.
UNE EN 133100

1.1.18 Obturadors de conductes

1.1.18.1 Definició i Característiques dels Elements

I. Obturadors mecànics per a conductes buits

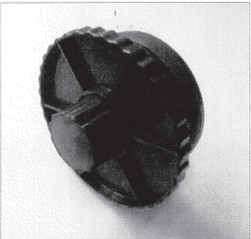
Els conductes, tan els de 125mm com els de 40mm, una vegada connectats amb els pericons, tindran una peça d'obturació, mitjançant un element mecànic segellant contra el pas d'aigua, pols, rosegadors, etc.

L'obturador haurà d'exercir una pressió sobre un cilindre de goma que segellarà contra la paret interior del conducte. Els obturadors estaran dotats d'un ancoratge intern per lligar el fil guia dipositat a l'interior dels conductes amb la finalitat d'estendre subconductes o cables.

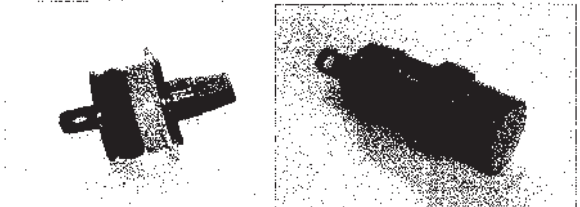
Tots els obturadors estaran fabricats amb materials no corrosius. L'anell de segellat serà de goma elastomèrica i els components plàstics de poliamida amb fibra de vidre, quedant totalment fixats al conducte i dotant als tubs de total estanquitat.

L'obturador disposarà d'un element, amb dues posicions: obert o tancat, que realitzarà pressió directament sobre l'element elastomèric.

Característiques tècniques	
Material	Polietilè de baixa intensitat
Color	--
Esforç d'extracció	> 500 N
Longitud en la posició de tancament	≤ 10cm



Obturador mecànic per a conducte de 125mm buit



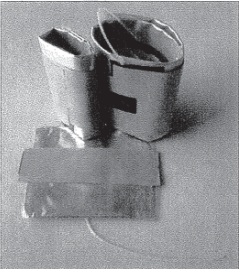
Obturadors mecànics per a conductes de 40mm buits

II. Obturadors inflables per a conductes amb cables

Per a conductes i subconductes ocupats amb cables es faran fer servir obturadors inflables, que proporcionaran el segellat estanc tant als conductes ocupats per cables per evitar que l'aigua passi a través dels conductes cap a les arquetes o elements de registre de la canalització.

Bàsicament consisteixen en una bossa prefabricada en alumini flexible i polímer totalment segellada. Incorpora a cadascuna de les seves cares unes tires de màstic segellador preensamblades. Aquesta bossa serà autoinflable, incorporant el mecanisme corresponent, o bé incorporarà una cànula que permetrà inflar-la per mitjans externs.

Es faran servir bosses de mida adequada al conducte i als cables al voltant dels quals s'enrotllarà. En el cas de que amb una mateixa bossa, es realitzi la obturació d'un conducte amb 3 o més cables, es faran servir els accessoris addicionals per a deixar ben segellats els espais entre cables. Per a la instal·lació dels obturadors inflables, es seguiran les recomanacions del fabricant i es farà servir les eines que aquest tingui homologades.



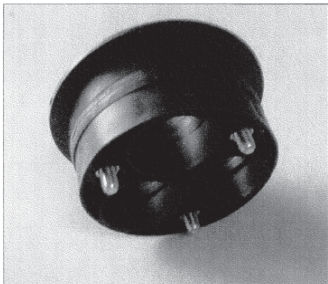
Obturadors iflables

Plec de prescripcions tècniques



III. Obturador tripolar per a conductes subconductats

Per a obturar els conductes de 125mm que estan subconductats i subjectar els subconductes de 40 mm es farà servir aquest tipus d'obturador. Aquests obturadors generalment estan fabricats en polipropilè, les eventuais parts mecàniques que puguin tenir han de ser resistents a la corrosió.



Obturador tripolar per a conductes corrugats de 125mm

L'obturador és una peça única que tindrà un diàmetre extern igual al conducte principal i preferiblement no hauria de tenir una longitud superior a 10 cm.

1.1.18.2 Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució

Es subministraran en unitats.

S'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i esdeveniments climatològics. Tots els obturadors quedaran totalment fixats al conducte i dotaran als tubs de total estanquitat.

1.1.18.3 Normativa de Compliment Obligatori

UNE 133100

1.1.19 Fil Guia

1.1.19.1 Definició i característiques

El fil guia es deixarà col·locat a l'interior de tots els conductes i subconductes de les canalitzacions.

El fil serà de niló d'alta tenacitat. El seu diàmetre serà superior a 3 mm. I subministrat en rotllos d'un mínim de 250 m de longitud sense nusos ni connexions. El fil suportarà una càrrega de 2,70 kN sense trencar-se.

El fil guia es deixarà a l'interior dels conductes, lligat a les anelles dels obturadors. Queda expressament prohibit fer connexions de fil mitjançant nusos, i han de quedar sempre trams sencers de fil guia entre taps de tancament.

1.1.19.2 Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució

Es subministraran en unitats.

S'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i esdeveniments climatològics. El fil guia es deixarà a l'interior dels conductes, lligada a les anelles. Queda expressament prohibit fer connexions de fil mitjançant nusos, i han de quedar sempre trams sencers de fil guia entre taps de tancament.

1.1.19.3 Normativa de Compliment Obligatori

UNE 133100

1.1.20 Cinta o banda de senyalització

1.1.20.1 Definició i Característiques

Serà preceptiu disposar per damunt de les canalitzacions soterrades, una banda de senyalització i avís.

La banda de senyalització serà una cinta de polietilè o plàstic de 15 cm d'amplada i 0.1 mm de gruix com a mínim.

La banda serà opaca, estable a les variacions tèrmiques, sense alteracions a l'acció de bacteris sulfurorredutors. Portarà inscrita una llegenda d'avís (Capaç de suportar una resistència mínima a la tracció de 10 Mpa.

Característiques Tècniques		Norma
Color de la banda	--	UNE - 48103
Ral	6010	
Resistència a la tracció en secció longitudinal	10 Mpa	
Resistència mecànica mínima a la tracció en la secció transversal	8 Mpa	
Amplada	15 +/- 0,5 cm	
Espessor	0,1 +/- 0,01mm	

1.1.20.2 Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució

Es subministraran en unitats.

S'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i esdeveniments climatològics.

1.1.20.3 Normativa de Compliment Obligatori

UNE 133100

1.1.21 Separadors

1.1.21.1 Definició i Característiques.

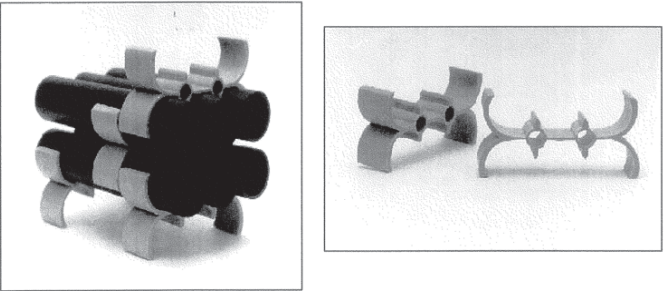
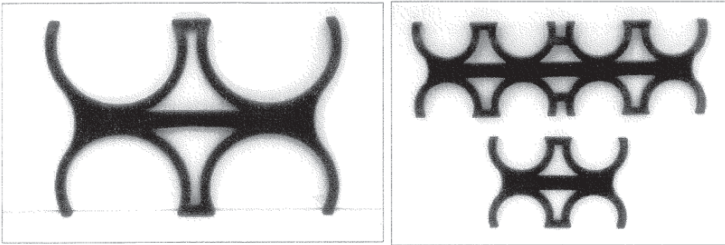
Els separadors dels conductes són els elements per mantenir solidària, a l' interior de l'excavació, l'estructura de canalització composta per varis tubs.

El sistema de blocatge dels conductes en el separador haurà de ser tal que no permeti el desarmat accidental del conjunt al llarg de la seva manipulació i posada en obra.

L'esforç d'extracció del conducte col·locat en el separador no serà inferior a 30 N.

Els separadors seran de material plàstic (polipropilè, poliuretà antixoc, etc.) o altre adequat i proporcionaran una distància de separació suficient entre els conductes paral·lels que formen el prisma per a permetre un uniforme reblert entre ells.

Exemples de separadors:



1.1.21.2 Condicions de Subministrament, emmagatzematge i execució

Es subministraran en unitats.

S'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i esdeveniments climatològics.

1.1.21.3 Normativa de Compliment Obligatori

UNE 133100

1.1.22 Malla Geotèxtil

El format d'aquest producte alternatiu al conducte rígid de 40mm és:



Malla geotèxtil

Es pot instal·lar manualment, mitjançant blowing i floating.

Les configuracions existents són:

- 1x1: És una malla amb un espai per a 1 cable de tamany 1,25".
- 1x2: És una malla amb dos espais per a 2 cables amb infraestructura independent de tamany 2".

Plec de prescripcions tècniques

- 1x3: És una malla amb tres espais per a 3 cables amb infraestructura independent. N'hi ha de diversos tamany (2", 3" i 4").

S'instal·larà la malla geotèxtil en els casos en que així ho indiqui el projecte o a petició expressa de la Direcció d'Obra. És recomanable fer-la servir en els casos en que es tingui poc espai disponible per estesa (per exemple un conducte cedit per altra companya de serveis) i es prevegi que sigui un tram on hi pugui haver necessitat de creixement o reconfiguració de l'estesa, ja que facilita que dintre d'un conducte s'hi vagin realitzant esteses consecutives ja que els cables queden sempre pentinats dintre el conducte i la mateixa cel·la de la malla que es fa servir per l'estesa fa de guia.

1.1.23 Bases i subbases de TOT-U.

1.1.23.1 Definició i condicions de les partides d'obra executades

Subbases o bases de tot-u natural o artificial per a paviments.

L'execució de la unitat d'Obra inclou les operacions següents:

- Preparació i comprovació de la superfície d'assentament
- Aportació de material
- Estesa, humectació (si és necessària), i compactació de cada tongada
- Allisada de la superfície de l'última tongada

1.1.23.2 Condicions generals

La capa haurà de tenir el pendent especificat, de quedar la superfície plana i a nivell amb les rasants previstes segons les indicacions de la D.O.

S'ha d'arribar, com a mínim, al grau de compactació previst segons la norma NLT-108/72 (assaig Pròctor Modificat).

Toleràncies d'execució:

- Nivell de la superfície:

Segons la següent taula:

TOT-U	TRÀFIC	NIVELL
Natural	T0, T1, o T2	± 20 mm
Natural	T3 o T4	± 30 mm
Artificial	T0, T1, o T2	± 15 mm
Artificial	T3 o T4	± 20 mm

- Pla: ± 10 mm/3 m.

1.1.23.3 Condicions del procés d'execució

La capa no s'ha d'estendre fins que s'hagi comprovat que la superfície sobre la que ha d'assentar-se té les condicions de qualitat i formes previstes, amb les toleràncies establertes. Si en aquesta superfície hi ha defectes o irregularitats que excedeixen les tolerables, s'han de corregir abans de l'execució de la partida d'obra.

No s'ha d'estendre cap tongada mentre no s'hagi comprovat el grau de compactació de la precedent.

La humitat òptima de compactació, deduïda de l'assaig "Próctor Modificat", segons la norma NLT-108/72, s'ha d'ajustar a la composició i forma d'actuació de l'equip de compactació.

El material es pot utilitzar, sempre que les condicions climatològiques, no hagin produït alteracions en la seva humitat de tal manera que superi en més del 2% la humitat òptima.

L'estesa s'ha de realitzar, prenent cura d'evitar segregacions i contaminacions, en tongades de gruix compreses entre 10 i 30 cm.

Totes les aportacions d'aigua han de fer-se abans de la compactació. Després, l'única humectació admissible serà la de preparació per a col·locar la capa següent.

La compactació s'ha d'efectuar longitudinalment, començant per les vores exteriors i progressant cap al centre per a cavalcar-se en cada recorregut en un ample no inferior a 1/3 del de l'element compactant.

Les zones que, per la seva reduïda extensió, el seu pendent o la seva proximitat a obres de pas o desguàs, murs o estructures, no permetin la utilització de l'equip habitual, s'hauran de compactar amb els medis adequats per tal d'aconseguir la densitat prevista.

No s'autoritza el pas de vehicles i maquinària fins que la capa no s'hagi consolidat definitivament.

Els defectes que es derivin d'aquest incompliment han de ser reparats pel contractista segons les indicacions de la D.O.

Les irregularitats que excedeixin les toleràncies especificades a l'apartat anterior han de ser corregides pel constructor, afegint o retirant el material necessari, tornant a compactar i allisar.

Plec de prescripcions tècniques

I Tot-u artificial

La preparació del tot-u artificial s'ha de fer a central i no "in situ". L'addició de l'aigua de compactació també s'ha de fer a central excepte en els casos en que la D.O. autoritzi el contrari.

II Tot-u natural

Abans d'estendre una tongada es pot homogeneïtzar i humidificar, si es considera necessari.

- Hipòtesis II: Vorerer
Tren de càrregues consistent en una càrrega de 6T actuant sobre una superfície de 0,3 x 0,3 m2 en la posició més desfavorable. A l'acció d'aquesta càrrega cal sumar l'acció del pes del terreny i una sobrecàrrega uniforme de 4000N/m2.
- Hipòtesis III: Zones apartades del trànsit de vehicles (jardins, espais recreatius, etc.)
Consisteix en una sobrecàrrega uniforme d'1T/m2, afectada per un coeficient d'impacte d'1,4. A l'acció d'aquesta càrrega cal sumar l'acció del pes del terreny.

1.1.24 Pericons

1.1.24.1 Definició i Característiques

Pericó prefabricat per a telecomunicacions en formigó armat amb solera, quatre finestres de connexió i desguàs inferior.

I Característiques Generals

Tindrà diferents funcionalitats tant des del punt de vista de traçat (canvis de direcció, encreuaments) com des del funcional (registre, connexions, estesa de cables). En àmbit metropolità, s'instal·laran pericons en calçada, vorera i terra, amb una separació màxima entre ells de l'ordre de 100m per esteses manuals i fins a 1500m per esteses blowing/floating, essent necessària la formalització de capa de neteja i solera de 10 cm de gruix amb formigó de resistència característica 175 Kg / cm2.

La solera del pericó disposarà en el seu punt central d'un pou de recollida d'aigües per a esgotament en cas de filtracions.

Els pericons hauran de suportar la pressió exercida per la tapa complint la norma EN124 classe D400, passant un test de fatiga de 85.000 repeticions.

Seran íntegrament de formigó, amb una resistència característica mínima de 35N/mm2, de consistència seca amb compactació per vibrat enèrgic del motlle. La consistència es mesurarà per assentament del con d'Abrams, conforme a la Norma UNE 83313.

Per a l'armadura s'utilitzaran barres corrugades d'acer B 500 S conforme a la Norma UNE 36068, o malles electrosoldades de filferro B 500 T segons la Norma UNE 36092.

En quant a les hipòtesis de sobrecàrregues, seran d'aplicació per a la col·locació dels pericons en els següents punts:

- Hipòtesis I: Calçades
Tren de càrregues d'un vehicle de 60T, amb l'eix longitudinal paral·lel a l'eix de la calçada i format per sis càrregues de 10T, que actuen cadascuna sobre una superfície rectangular de 0,2 x 0,6 m2, amb el costat de 0,2 paral·lel a l'eix del vehicle. La separació entre càrregues en sentit longitudinal serà 1,5m i en sentit transversal 2m. Els pericons per les seves dimensions reduïdes únicament es veuran afectats per una de les càrregues de 10t. A l'acció d'aquesta càrrega cal sumar l'acció del pes del terreny i una sobrecàrrega uniforme de 4000N/m2.

Plec de prescripcions tècniques

Els pericons, es defineixen en funció de les seves dimensions interiors (llargada x amplada). Particularitzant per a la nostra xarxa, hi trobem:

- 40x40x54,5 Cm
Pericons de planta quadrada de dimensions: i interiors de 40x40x54,5 Cm.
- 60x60x75 Cm
Pericons de planta quadrada de dimensions: interiors 60x60x75 Cm.
- 70x70x85 Cm
Pericons de planta rectangular de dimensions: interiors 70x70x85 Cm.
- 140x70x100 Cm
Pericons de planta rectangular de dimensions: interiors 140x70x100 Cm.

A més a més, tots els pericons portaran 4 finestres, una per paret.

S'establiran les següents condicions específiques per a pericons prefabricats, com a producte industrial subministrat a obra:

- Les entrades de conductes al pericó disposaran d'un sistema d'estancament, que la garanteixi a una pressió mínima de 50kPa, tant si s'ocupen per conductes com si no.
- Els pericons disposaran, si el seu pes ho requereix, d'elements de suspensió i maneig per al transport i instal·lació.
- Excepte pels pericons tipus A, els pericons disposaran d'eina d'enganxament de politja pel tir. Els pericons disposen de dos suports d'enganxament de politges per l'estesa de cables situats en les parets transversals, centrats i sota de les finestres d'entrada de conductes.
- Els ganxos de tir i suports de cable són galvanitzats, no tenen un contingut superior al 0,35% de carboni i la càrrega de ruptura per tracció no és inferior a 40Kg/mm2.
- Els suports necessaris d'enganxament de politja, utilitzats com punts d'amarrador de les politges en els pericons en l'estesa de cables subterranis, són encastats en els murs. S'han de col·locar, les regletes i ganxos de suspensió de cables, que són necessaris per suportar els cables.
- Les superfícies seran llises i sense porositats apreciables.
- El recobriment mínim d'armadures serà de 20mm.
- El curat serà conforme a l'establert a la Norma EHE i es prolongarà fins que el formigó arribi com a mínim al 70% de la seva resistència de projecte, i de forma que als 28 dies tingui la resistència a compressió requerida.

- Toleràncies:
 - Mesures interiors:
 - Fins 1,5m: $\pm 6\text{mm}$.
 - Més d'1,5m: $\pm 10\text{mm}$.
 - Quadratura: Diferenciada entre diagonals, no superior de 13mm.
 - Espessors: No inferiors al nominal en un 3,5% del mateix.
 - Pendents de les parets (per desmotllat): No superior a 1°.
- Proves:
 - El fabricant realitzarà i garantirà proves amb resultats satisfactoris de tots els materials i components.

Al final del document s'adjunten els plànols de detall constructiu dels diferents tipus de pericons.

1.1.25 Tapes i marcs

1.1.25.1 Definició i Característiques

Tapa i Marc de telecomunicacions, abatible en una fulles, 2 fulles o 4 fulles. Disposarà de superfície antilliscament i càrrega de ruptura de 40T.

I Característiques Constructives

La Tapa i Marc seran de fundició dúctil, del tipus grafit esferoidal tipus 500-7 segons norma ISO 1083 amb les següents característiques constructives:

- a. Resistència mínima a tracció: 50 daN/mm²
- b. Límit d'elasticitat mínim: 32 daN/mm².
- c. Allargament mínim: 7%
- d. Duresa Brinell: 170 a 230 HBS

Les característiques de las tapes i marcs no especificades explícitament en aquesta especificació, seran les indicades en las Normes UNE 36.118, UNE 41300, UNE 41301 i ISO 1083.

I.a Revestiment Superficial

Les peces de fundició portaran una protecció a base de pintura hidroduluble o epoxy amb una resistència en càmera de boira salina de un mínim de 250 hores.

I.b Acabat del Materials

Les peces tindran que estar ben acabades cap defecte superficial que pugui perjudicar la seva mecanització i funcionament.

I.c Classificació de tapes i marcs

Totes les tapes han de ser classe D-400. Es defineixen els següent tipus de marc i tapes:

Plec de prescripcions tècniques

- [VORERA 40X40 Cm](#) Tapa de fulla simple, de dimensions interiors 40x40Cm.
- [VORERA 60X60 Cm](#) Tapa de fulla simple, de dimensions interiors 60x60Cm.
- [VORERA 70X70 Cm](#) Tapa de doble fulla triangular, de dimensions interiors 70x70Cm.
- [VORERA 140X70 Cm](#) Tapa de 4 fulles triangular, de dimensions interiors 140x70Cm.

I.d Càrregues Màximes

Les hipòtesis de sobrecàrregues de les tapes acompliran la següent relació amb les hipòtesis de sobrecàrregues en pericons:

Hipòtesis de pericons	Hipòtesis de tapa
I	D 400
II	B 125 ó C 250 ó D 400
III	B 125 ó C 250 ó D 400

I.e Assentaments

La plenitud de l'assentament de les tapes en els seus marcs serà tal que no existeixi balanceig al pas de vehicles pels pericons que s'hagin instal·lat en calçada. Per això, la plenitud de cadascuna de les dues superfícies en contacte serà de 0,4mm com a màxim; és a dir, cadascuna de les superfícies haurà d'estar compresa entre dos plans paral·lels horitzontals distanciats 0,4mm. Per als pericons que es situïn en voreres o terra, no existirà balanceig al pas de persones.

I.f Toleràncies

La superfície superior de les tapes i els seus marcs hauran de ser plans, amb una tolerància de l'1% a la cota de pas, amb un màxim de 6mm.

II Normativa Aplicable

Serà d'estricta compliment les següents normes:

UNE EN 124: Dispositius de cobriment i tancament per zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Principis de construcció, assajos, marcat i controls de qualitat.

UNE EN 1563: Fundició. Fundició de grafit esferoidal.

UNE 41300-87: Dispositius de cobriment i tancament per zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Principis de construcció, assajos, marcat i controls de qualitat.

UNE 36118-73: Fundició amb grafit esferoidal. Tipus i condicions de recepció i subministrament de peces amb motlle..

ISO 1083: Aleació de grafit esferoidal.

III Assajos

III.a Assajos de qualificació

Previ al subministrament del material serà necessari que el proveïdor presenti com a mínim els assajos de qualificació recollits en la següent norma.

El proveïdor tindrà la obligació de presentar un pla de qualitat segons la recomanació UNE EN ISO 9001:2000 i es valorarà positivament que acrediti el compliment de la recomanació mitjançant un certificat de producte acreditat per una entitat homologada.

El informe dels assajos realitzats hauran d'anar adjunt dels plànols de detall del material, informe fotogràfic, descripció tècnica del producte i informe de proves.

Les proves ha realitzar seran:

- a) Informe Visual: comprovant el compliment de les característiques dimensionals i constructives.
- b) Assajos mecànics: s'aplicarà el descrit a l'apartat 8 de la Norma UNE EN 124, amb una força de control de 400 kN.
- c) Assaig mecànic amb proveta: de cada colada s'extrauran mostres pel seu anàlisis. S'aplicarà el descrit a l'apartat a la Norma UNE EN 1563.

III.b Assajos de recepció

Una vegada entregat a obra el material subministrat serà responsabilitat de la D.O. l'elaboració d'una acta de recepció del material, incloent els següents assajos:

- a) Verificació visual del 100% del subministra.
- b) Comprovació de pes.
- c) Informes d'assajos mecànics de la partida subministrada.

Serà responsabilitat de la D.O. demanar altres probes que garanteixin el estàndards de qualitat exigint en la present norma.

1.1.26 Altres materials obra civil

La menció expressa d'alguns materials en aquest Plec, no exclou l'ús en les obres de qualsevol altre tipus de material no esmentat expressament.

Aquests materials no esmentats expressament hauran de ser de la millor qualitat entre els de la seva classe, en harmonia amb les aplicacions a que hagin de ser sotmesos. En tot cas, la seva acceptació haurà de ser aprovada pel Director de l'Obra.

1.2 EXECUCIÓ I VALIDACIÓ

1.2.1 Canalització soterrada convencional i minirasa

S'entén per canalització soterrada la part de la infraestructura destinada a l'allotjament dels cables de la xarxa que van soterrats, usualment sota cota "0" de vials públics, formats en el seu conjunt per canalitzacions com les que es descriuen en aquest apartat, i els pericons, que es descriuran a l'apartat corresponent amb detall.

L'execució de l'obra civil compren totes aquelles activitats que es fan necessàries per conformar qualsevol tipus de prisma, sigui a vorera o a calçada, pavimentat o no, i amb diferents perfils tipus, segons la infraestructura subterrània que es tingui.

Els diferents prismes que es poden tenir dependran del nombre de conductes, el tipus, el diàmetre, les dimensions i el tipus de paviment que es tingui (vorera, calçada, jardí o zones no pavimentades).

L'amplària de la canalització soterrada convencional serà la defnida per la normativa de l'Ajuntament de Barcelona.

Al final del document d'especificacions s'adjunten els plànols de detalls constructius de diferents seccions tipus de canalitzacions tant convencional com minirasa que han de servir de model d'execució dels prismes i canalitzacions.

1.2.1.1 Generalitats de l'execució

1.2.1.1.1 Maquinària

La maquinària necessària pel desenvolupament de l'activitat de canalització serà l'habitual per a l'execució de treballs en aquest sector de l'activitat de l'obra pública (grups de compressió, dumpers, rasadores, etc...). El contractista haurà de preveure tota la ferramenta adient en quantitat, qualitat i estat de conservació. Pel cas de les minirases, poden fer-se servir màquines rasadores adients al terreny que permetran executar la minirasa a la fondària desitjada.

A més a més, en canalitzacions que demanin maquinària especial, com pot ser el cas d'execució de "topos" es proveirà l'equip de perforació horitzontal guiat per radar corresponent. Pel cas de les minirases, serà necessari fer servir rasadores de corretja o disc.

És indispensable disposar de tota la informació precisa de serveis existents soterrats i la ubicació exacta, per a no produir desperfectes als mateixos.

Plec de prescripcions tècniques

1.2.1.1.2 Replanteig d'obra

S'assenyalarà tot el terreny prèviament a qualsevol excavació, el traçat de la canalització i la situació dels pericons.

S'assenyalarà prèviament l'existència d'altres serveis a la via pública, segons la informació subministrada pels agents implicats. A més a més, s'hauran de contrastar aquestes dades mitjançant la realització de cales i/o prospecció amb georadar, segons D.O.

Es localitzarà l'espai adient per a la ubicació de la canalització de forma que quedi garantida l'accessibilitat als conductes.

1.2.1.1.3 Distàncies a serveis afectats.

S'hauran de garantir unes distàncies mínimes per a serveis existents a l'obra amb objecte de:

- Reduir interferències de tot tipus que podrien donar-se entre les instal·lacions.

Garantir les operacions de manteniment de totes les instal·lacions existents.

- En concret, s'ha de respectar el següent:

- **Paral·lelismes:**

Amb instal·lació d'energia elèctrica, en Alta Tensió, la separació mínima serà de 25 cm entre la part més propera del prisma de canalització i el cable directament soterrat o conducte si fos canalitzat. En el cas de Baixa Tensió la distància es redueix a 20cm.

Amb altres serveis com a xarxes de distribució d'aigua, gas, sanejament, etc.. es tindrà una separació de 30 cm.

- **Encreuaments:**

- Amb energia elèctrica d'alta Tensió, la distància mínima serà de 25 cm.
- Amb energia elèctrica de Baixa Tensió la distància mínima serà de 20 cm.

Amb altres instal·lacions la distància serà de 30 cm.

1.2.1.1.4 Excavació.

a) Excavació de rases i pous

L'excavació de les rases es realitzarà amb mitjans mecànics i/o manuals segons el tipus de canalització, les instruccions de la D.O. i del Serveis Tècnics de l'Ajuntament i/o organismes oficials que impliqui.

S'haurà d'excavar la rasa necessària per al treball previst en el dia, i, sempre que es pugui, omplir la secció excavada el mateix dia. Les dimensions de la rasa es fixaran en funció de la ubicació de la canalització i el nombre, diàmetre, i disposició dels tubs del prisma o cables a ubicar en el interior.

El treball de demolició del paviment s'efectuaran d'acord a les disposicions expressades per l'Organisme corresponent (Ajuntament, Diputació, etc..).

El paviment alçat s'apilarà i es retirarà a contenidors per, posteriorment, transportar-se a abocadors autoritzats.

De les terres procedents de la excavació es seleccionaran aquelles que puguin constituir el material de futur recobriment de la rasa, en la quantitat necessària. La D.O. serà l'encarregada d'aquesta selecció. La resta de terres necessàries seran d'aportació i validades per la D.O.

El Contractista estarà obligat a efectuar l'excavació del material inadequat per a la fonamentació, i a la seva substitució per material apropiat, sempre que la D.O. ho consideri oportú.

Si apareix aigua a les rases o pous excavats, s'utilitzaran els mitjans i instal·lacions auxiliars necessaris per esgotar-la.

Sempre que sigui necessari, s'estrebaran les rases i pous.

Caldrà complir les mesures de seguretat generals necessàries, així com mantenir al voltant de rases i pous una faixa de terreny lliure d'una amplada mínima d'un metre.

b) Excavació en desmunt

Consisteix en el conjunt d'operacions per a excavar i anivellar les zones en què s'implanti el canal excavat. Inclou l'acabament i el refinat dels talussos de l'excavació, en els termes indicats en els articles 340 i 341 del PG 4 complementada per l'Ordre Circular 326/00.

Les obres d'excavació es realitzaran d'acord a les alineacions, pendents i dimensions indicades per la D. O.

Durant l'execució dels treballs, es prendran les mesures precises per no disminuir la resistència del terreny no excavat, ni afavorir la formació d'entollaments causats pel drenatge defectuós de les obres.

Les terres sobrants de l'excavació seran transportades al lloc adequat, prèviament autoritzat pel la D.O.

c) Refinat de superfícies excavades

Consisteix en el seguit d'operacions necessàries per aconseguir l'acabat geomètric de les superfícies de l'excavació, tal com s'indica en els articles 340 i 341 del PG 4 complementada per l'Ordre Circular 326/00.

Plec de prescripcions tècniques



d) Estrebades

Es defineix com estrebada a l'obra provisional de sosteniment de les parets de rases o pous excavats, que permeti executar l'excavació amb talussos verticals. La necessitat de l'estrebada pot venir determinada per la falta material d'espai per a desenvolupar el talús natural del terreny i/o per la necessitat de protegir als treballadors al fons de l'excavació quan aquesta és fonda.

Els materials a emprar en les estrebades podran ser de fusta o metàl·lics, però abans del seu ús hauran de ser aprovats pel D.O.

El dimensionament de tots els components es realitzarà mitjançant càlculs estàtics que el Contractista presentarà a la D.O. junt amb els plànols de detall d'execució, agrupats al corresponent "Projecte de Sosteniment" per a què aquest procedeixi al seu estudi i aprovació.

Com a norma general, en terrenys que no siguin de roca, s'hauran d'estrebar les rases per a profunditats superiors a 1,5 m o tenir amb el corresponent estudi geotècnic que avaluï que és necessari. Per a profunditats menors, s'actuarà d'acord al que la bona pràctica i les corresponents precaucions aconsellin pel terreny en qüestió.

e) Transport a l'abocador

Consisteix en les tasques de càrrega dels productes extrets de les excavacions i que no seran utilitzats a l'obra, i el seu posterior transport a un lloc de replega o abocador, que prèviament haurà d'haver estat aprovat per la D.O. i complir amb la normativa existent de gestió de residus.

1.2.1.2 Instal·lació de conductes en rasa

No s'admetran dipositar els conductes damunt de pedres o cants que puguin danyar la superfície del tub, deformar-lo o incrustar-se en ell. Per això es netejarà el fons i les parets de la rasa de cossos estranys, s'evacuarà l'aigua existent i s'ompliran els forats.

Es procedirà a col·locar uns suports separadors cada 150cm com a màxim, que evitin el moviment cap a les parets de la rasa del bloc de tubs, a conseqüència de la pressió del formigó.

Els tubs s'uniran mitjançant peces d'unió adequades, en cap cas s'admetrà l'enllaç entre conductes de diferent diàmetre.

No s'admetran encreuaments entre els tubs en l'estesa entre pericons. L'estesa de qualsevol tipus de tub es farà en línia recta a menys que s'autoritzi el contrari per part de la D.O.

1.2.1.3 Formigonat

a) Definició i execució

Es defineixen com a formigons els productes formats per la barreja de ciment, aigua, àrid fi, àrid gros i, eventualment, productes d'addició.

L'execució d'obres de formigó inclou l'estudi de la barreja, la seva fabricació, el transport i l'abocament, així com la vibració, el curat, l'execució de juntes i la reparació de defectes.

b) Dosificació del formigó

Les condicions mínimes que han de complir els diferents tipus de formigó a emprar, seran les especificades en el capítol corresponent del present plec de prescripcions.

Per a comprovar les condicions mínimes, de dosificacions d'aigua i àrids més convenients, es faran els corresponents assajos amb antelació suficient al formigonat. Les proporcions exactes de tots els materials, incloent els agents d'addició, es determinaran en base a aquests assajos i segons indiqui la D.O.

La dosificació del ciment i dels àrids es farà per pes, essent les toleràncies admeses les establertes en el capítol corresponent del present plec de prescripcions.

c) Fabricació del formigó

El pastat es farà obligatòriament en formigonera abocant primerament els àrids i ciment en sec, afegint després l'aigua de pastat. Excepte en el cas que s'utilitzin tipus especials de formigonera que permetin reduir el període de batut, aquest període, a la velocitat de règim, no serà inferior d'un minut (1 min), més tantes vegades quinze segons (15 seg.) com fraccions de quatre cents litres (400 l) tingui la capacitat de la formigonera d'excés sobre els set cents cinquanta litres (750 l).

No es barrejaran masses fresques conglomerades amb tipus diferents de ciment. Abans de començar la fabricació d'una barreja amb un nou tipus de conglomerant hauran de netejar-se perfectament les formigoneres.

d) Transport del formigó

El formigó es transportarà des de la formigonera al lloc d'abocament tan ràpidament com sigui possible, i que no causin segregacions o pèrdues d'ingredients.

Quan la posta en obra de les masses es realitzi d'una manera contínua, mitjançant conduccions especials, el transport i la col·locació han d'efectuar-se de tal forma que no es produeixin disgregacions en el material.

Plec de prescripcions tècniques

En cap cas la caiguda lliure vertical del formigó excedirà d'un metre amb cinquanta centímetres (1,50 m).

El formigó es col·locarà en obra no més tard d'uns trenta minuts (30 min), a comptar des del seu pastat. En tot cas, no es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin un principi d'adormiment, disgregació o dessecació.

Es posarà especial cura en netejar les eines i el material de transport al fer un canvi de formigons de diferents proporcions de ciment.

e) Posta en obra del formigó

Tot el formigó es dipositarà de forma contínua de manera que s'obtingui una estructura monolítica.

Quan sigui impracticable dipositar el formigó en forma contínua es deixaran juntes de treball aprovades i d'acord a les instruccions que dicti la D.O.

En cas d'existir encofrat, abans de començar el formigonat d'un element hauran de fer-se quantes comprovacions siguin necessàries per assegurar l'exactitud en la col·locació dels encofrats durant el curs del formigonat per a evitar qualsevol moviment dels mateixos.

S'autoritza l'ús de filferro per a sostenir els motlles sempre que quedi embegut a la massa del formigó, però es prohibeix terminantment deixar dins d'aquesta massa cap peça de fusta sense autorització de la D.O.

És obligatori l'ús de vibradors de formigó per a millorar en tots els seus aspectes la qualitat del mateix.

La compactació del formigó col·locat en obra, s'executarà amb igual o major intensitat que l'utilitzada a la fabricació de la proveta d'assaig. Es tindrà especial cura al costat dels paraments i racons de l'encofrat, per a eliminar els possibles nius i aconseguir que reflueixi la pasta a la superfície.

L'espessor de les masses que hagin de ser consolidades serà el necessari per aconseguir que la compactació sigui estesa sense disgregació de la barreja a tot el interior de la massa

Com a norma general, les rases de les canalitzacions s'ompliran amb formigó H-150.

Les operacions de formigonat a realitzar seran:

- Formació d'una solera de formigó.
- Una vegada ubicat el tub, es procedirà a realitzar el prisma de formigó fins arribar a la cota adient.
- Per últim, s'omplirà de terra i es formigonarà fins deixar l'alçada necessària per a efectuar el tancament del paviment.
- En cas que l'Organisme implicat ho consideri adient, s'incrementarà l'amplària de la solera de formigó prèvia a la reposició de l'asfalt amb l'objecte de garantir la estabilitat de la secció de la rasa .
- La col·locació dels tubs haurà de realitzar-se de manera que no pateixin cap trencament ni deformació. Es prendran les següents precaucions:

- S'evitarà l'abocament directe de la massa de formigó damunt dels tubs amb l'objecte de no produir trencaments ni desplaçaments , utilitzant canals que orientin la caiguda del formigó.
- S'estendrà el formigó en diverses capes horitzontals per a garantir el recobriment de forats entre el fons de la rasa i els tubs, i entre tubs i paret. Es tindrà en compte les possibles baixades de temperatura, prenent les precaucions necessàries.
- Es netejarà la zona afectada deixant-la en condicions similars al inici de l'obra.

f) Cura del formigó

Durant el primer període d'enduriment s'haurà de mantenir la humitat del formigó i evitar les causes externes, com sobrecàrregues o vibracions, que puguin provocar dany al formigó.

Durant els deu (10) primers dies, com a mínim, després del formigonat, es mantindran totes les superfícies continuament humides mitjançant el rec, inundació o recobrint-les amb terra o sorra, o amb l'ús d'altre tipus de tractament proposat pel Contractista i prèviament aprovat per la D.O.

El control de qualitat del formigó s'efectuarà conforme a l'establert en la instrucció EHE pel control anomenat de "nivell normal".

El recobriment final de les rases es farà amb terra procedent de la pròpia excavació, que tenen les condicions indicades, o amb terra compatible procedent de canteres, que puguin ésser necessàries per a omplir part de la rasa.

La terra a utilitzar per al recobriment i els mètodes de compactació prevists hauran de permetre aconseguir el grau de compactació exigit a cada cas. No s'admetrà l'ús de fragments de pedra, terra orgànica, etc.

S'omplirà la rasa realitzant les següents operacions:

- Abocament de la terra d'un grossor inferior a 25 cm.
- Compactació de cada tongada per a obtenir qualsevol grau de compactació exigit per l'organisme responsable de l'estructura afectada per la excavació, establint-se un mínim del 95% del próctor normal (P.N.).
- Col·locació de la banda de senyalització del color en el interior de la capa de terra a una distancia mínima de 10cm del prima de formigó dels tubs.
- Es procedirà a netejar la zona afectada deixant-la en condicions equivalents, com a mínim, a la situació inicial de l'obra.

1.2.1.4 Rebliment de rases

Es defineixen com a rebliments el transport, l'extensió i compactació de materials terrosos o pedrís procedents de les excavacions o de préstecs a realitzar en rases.

Els materials a utilitzar en el rebliment de rases seran d'aportació, llevat l'ordre expressa contrària del Director d'Obra, qui, en aquest cas, autoritzarà la utilització de les terres procedents de la pròpia rasa excavada.

Plec de prescripcions tècniques

Abans de procedir al rebliment de la rasa, com a norma general hauran d'haver passat 24h des de l'execució del prisma de formigó amb la finalitat de permetre el seu fraguat i evitar possibles danys al compactar les terres,

En general, i sempre que les condicions del permís del titular de la zona d'actuació no indiqui altre, el mètode de treball serà el següent:

- Les terres, amb la humitat adequada, s'abocaran a la rasa i s'estendran de manera que es formi una capa de 25 cm.
- Es compactarà la capa de terres per a obtenir el grau de compactament que exigeixi el titular de la via, establint-se un mínim del 98% del Proctor Normal. Aquesta compactació es realitzarà per mitjà de piconadores neumàtiques o elements vibratoris adequats. El compactat de la primera capa s'haurà de realitzar curosament per tal de no afectar a la canalització construïda.

Per a l'execució dels treballs, es respectarà l'Article 332 apartat 5è del PG 4, amb les limitacions expressades a l'apartat 6è del mateix article.

1.2.1.5 Reposició de la base del paviment

A aquesta tasca correspon el subministrament i col·locació dels materials que componen la base pel paviment superficial a reposar deixant-los perfectament compactats, enrasats, alineats, acabats i nets, i deixant el conjunt de l'obra net de qualsevol material de l'obra.

La reposició de base i paviments es farà d'acord a les disposicions del titular del vial. Aquesta tasca compren l'execució de la base del paviment. Per a canalitzacions convencionals, com a norma general, la reposició de la base es farà amb formigó del tipus HM-20/20/B/la. El gruix de la reposició mínima de la base per a paviment de calçades serà el marcat a la normativa de l'Ajuntament de Barcelona, així com els sobreamples tant a calçada com a vorera.

Pel cas de minirases, no es realitzarà sobreample de la base del paviment.

En tot cas, al final del document d'especificacions s'adjunten els plànols de detalls constructius de diferents seccions tipus de canalitzacions tant convencional com minirasa que han de servir de model d'execució dels prismes i canalitzacions.

1.2.1.6 Reposició de paviments

Com a criteri general per a la reposició, es reposarà de manera que la zona afectada quedi igual després d'executar-se l'obra a com estava abans de començar-la.

Es recomana la participació dels tècnics responsables de la infraestructura, per a validar tant els materials a emprar com la seva col·locació a l'obra.

Si les obres afecten a la senyalització horitzontal, vertical, mobiliari urbà, etc., s'hauran de reposar per altres d'identiques característiques, també si es possible per part d'empreses especialitzades.

a) Paviments asfàltics

En el cas de paviments asfàltics en fred o en calent i abans del retall i esquinçament uniforme (evitant diferències notables d'espessor), es procedirà:

- Neteja del suport exhaustiva.
- Regada d'adherència amb emulsió catiònica tipus ECL-1, a raó de 1,5 kg/m2 dalt de la base i laterals de la caixa del paviment a reposar.
- Estendre, manualment o de forma mecànica, la capa superior de manera uniforme i en una sola capa procedint al seu compactat fins el 98% d'acord amb l'assaig Marshall.
- Una vegada compactat el material, el nivell d'acabat presentarà un aspecte, com a mínim, igual al del paviment original.
- Rec insistent de les juntes del paviment nou amb l'existent mitjançant emulsió catiònica del tipus ECL-1 agregant sorra seca o "filler" espolsada fins al total segellament.
- En cas d'haver-se de donar un acabat amb color, el tintat haurà de ser validat per la D.O.
- Es recomanable que aquest tipus de reposicions asfàltiques siguin realitzades per empreses especialitzades.

b) Paviments modulars de llamborda o similar.

Es disposarà de peces de reposició del mateix tipus i qualitat les del paviment existent, no es permetrà l'ús de peces trencades o deteriorades per la demolició. Es procedirà:

- Estesa i anivellat, sobre la base de terra adientment compactada, de la sorra del seient del paviment en el cas de paviments de sorra.
- Col·locació del paviment garantint la modulació i dibuixos existents prèviament.
- Compactat mitjançant martinets del conjunt superficial fins l'enrasament amb el paviment adjacent.
- Estesa superficial de morter de formigó líquid pel segellament de juntes.
- Estesa superficial de sorra, en el cas de paviments sobre sorra.
- En el cas de paviments blindats, repàs en fresc del anivellat i compactat. Al començar l'enduriment, llevar el morter de formigó sobrant.
- Es protegirà la zona que s'ha refet com a mínim 72 hores per al pas de vehicles si es tractarà de paviments blindats. En el cas de paviments sobre sorra es podria circular d'immediat.

Plec de prescripcions tècniques

c) Paviments de panots, lloses, etc.

Es disposarà de peces de reposició del mateix tipus i qualitat que les del paviment existent, no es permetrà l'ús de peces trencades o deteriorades per la demolició. Es procedirà:

- La demolició s'haurà fent desmuntant peces senceres, les suficients per executar el prisma, de manera que la reposició es faci amb peces senceres.
- Excepte ordres al contrari, es realitzarà la reposició respectant les capes de paviment i els gruixos existents. La reposició es realitzarà seguint les disposicions vigents dels organismes municipals o del titular de la via.
- En general, la reposició de paviments de panots està constituïda per una base de formigó HM/20/P/20/I de planta que ha de servir per a col·locar la capa d'acabat superficial (panots, lloses,...).
- Sobre la base de formigó s'estendrà una capa del morter especificat, amb un gruix menor de 5 cm i per a regularitzar els desnivells de la base de formigó.
- Els panots es mullaran i seguidament es col·locaran a mà sobre el seient de morter, mantenint el dibuix del paviment existent i respectant les juntes i les rasants existents, en cas de ser necessari es rebaixarà la capa de morter per a mantenir els nous panots col·locats al nivell dels existents. S'ha de tenir especial cura en respectar els nivells pel desguàs de l'aigua per que a posteriori no surtin bassals.
- Un cop col·locats i enrasats els panots es procedirà a remullar-los i a omplir-ne les juntes amb lletada de ciment, eliminant-ne la que sobra abans de que s'assequi.
- Es substituiran també aquells panots que, encara que no estiguin dintre de l'àmbit de la pròpia obra, s'hagin deteriorat per operacions relacionades amb aquesta.

d) Reposició de bordons

En el cas de que no es puguin recuperar de la demolició del paviment les peces existents, es disposarà de peces de reposició del mateix tipus i qualitat que les del paviment existent. No es permetrà l'ús de peces trencades o deteriorades per la demolició. Es procedirà:

- S'estendrà com a seient una capa de morter sobre la que es col·locaran les peces que s'havien retirat durant la demolició.
- Les peces que es col·loquin seguiran les rasants existents i mantindran la configuració i el dibuix de les peces existents.
- A continuació es procedirà a reomplir amb el mateix tipus de morter les juntes i espais que hagin pogut quedar degut a la configuració amb les altres peces existents, les juntes hauran de quedar d'un gruix no superior a 5 mm.

e) Reposició en Parterres o Jardins

S'haurà d'evitar afectar espècies d'arbres. En cas de ser afectats, s'haurien de trasplantar o reposar.

En el cas de la gespa, es tallarà i s'afegiran porcions regulars per a la seva posterior utilització.

1.2.1.7 Particularitats de la minirasa

Les minirases només aplicarà per entorns de nul·la o poca presència de serveis i canalitzacions. En tot cas, és necessari identificar perfectament, per mitjà de totes les tècniques disponibles (cales d'exploració, detecció geotècnica,...), la situació exacta dels serveis i canalitzacions afectades en l'execució de la minirasa.

En resum, pel cas de minirases executades amb maquinària especialitzada, a grans trets, els passos a seguir-hi són:

- Marcatge: En el replanteig, al igual que en les canalitzacions convencionals, s'identifica clarament el punt d'existència de canalitzacions i serveis afectats.
- Obertura de la minirasa: Es fa servir una maquinària especial (rasadora de disc o corretja) que ens permet executar una minirasa de les mesures especificades, i que pot permetre aspirar els materials derivats de l'execució, deixant el fons de la rasa totalment net i homogeni i evacuant els material sobrants.
- Lliurament de canalitzacions i serveis afectats: Cinc metres abans d'arribar a un punt de presència de canalització o servei afectat, s'atura l'execució de la minirasa, que es reprèn cinc metres més enllà del punt de presència, deixant un tram de més de 10 metres sense excavar. Aquest tram s'hauran d'executar manualment, seguint la mateixa metodologia que el cas de canalitzacions i serveis afectats per una rasa convencional.
- Col·locació dels tubs i tapat de la rasa: S'estenen els tubs als fons de la rasa. El procediment de formació del prisma i reposició de paviments i transport de residus es anàloga al de la rasa convencional, mentre que el reblert de la rasa es farà tot sencer amb formigó excepte per les canalitzacions en terres on es realitzarà amb terres.

1.2.2 Canalització a galeries, voltes i túnels

Tots el treballs a realitzar a la interior de galeries, voltes i túnels es regiran per la normativa d'instal·lació que tingui la Propietat de la mateixa (com gunitzat dels tubs una vegada instal·lats,...).

Abans de la realització de les obres, s'ha de comprovar la viabilitat de la instal·lació segons el traçat designat al projecte tècnic corresponent. Si es troba cap tipus de problema que faci inviable la realització de la instal·lació especificada s'ha de comunicar immediatament aquesta situació al promotor, junt amb la proposta de traçat alternatiu que sigui possible i seguint els criteris marcats per la D.O.

Plec de prescripcions tècniques

La persona encarregada de fer el replanteig, sempre que sigui possible, revisarà amb la Propietat o persona autoritzada la informació continguda al projecte tècnic. Si la Propietat o persona autoritzada demana cap instal·lació adicional o modificació al que s'ha exposat al projecte tècnic, s'haurà de informar immediatament al Promotor o a la D.O. per a la seva validació.

En interior de galeries, voltes o túnels, sempre que no sigui incompatible amb la normativa d'instal·lació, s'instal·laran tubs de PEAD de 40 mm de diàmetre, que podran instal·lar-se a perxes anellades a la paret o safata.

Per a l'escomesa a la galeria o túnel es farà replanteig del punt on s'ha de trencar conjuntament amb els tècnics de la Propietat, d'acord amb la normativa de distàncies a la clau i solera que especifiqui la Propietat.

1.2.2.1 Ignifugat

També es pot donar el cas de que sigui necessari ignifugar la infraestructura i/o el cable. Aquest ignifugat es pot aconseguir de varies formes, totes elles a validar abans de la seva execució per els organismes oficials, la propietat i Direcció d'Obra:

- Si es disposa de tubs per on passen els cables, el més adient es cobrir-los mitjançant l'aplicació d'un recobriment de gruix ≥ 1 cm. de morter ignífug elaborat amb perlita i vermiculitat expandida, aportant un certificat final respecte el procés d'instal·lació i certificats d'homologació dels materials emprats.
- Si es disposa del cable directament grapat, pintar el cable amb pintura ignífuga o fer servir el mateix mètode que per el cas de disposar de tubs.

1.2.3 Instal·lació pericons, marcs i tapes

1.2.3.1 Concepte

El pericó es el pou ó habitacle que serveix com accés i registre de les canalitzacions destinades a allotjar els cables de la xarxa, i com a suport a les operacions d'estesa, allotjament de "coques" de cable, empalmaments i derivacions necessàries pel conjunt de la xarxa.

1.2.3.2 Tipus

Els diferents tipus de pericons que s'utilitzaran en funció de les característiques de la xarxa i els seus requeriments en el punt de instal·lació, serà segons el següents paràmetres:

- Nombre de conductes que accedeixen al pericó.
- Distància d'estesa dels cables.
- Girs i canvis d'alineació de les canalitzacions.

- Allotjament suficient per als diferents tipus d'empalmaments i terminals dels cables.
- Possible entrada a armaris/locals.
- Accés a zones d'edificis o similars.

- Com a norma, en funció del paràmetres mencionats, es parlarà de tres tipus de pericó estàndard, que denominarem tipus "Classe A", "Classe B" i "Classe C":

I Pericó 40X40X54,5 Cm

Dimensions aproximades (interiors): 40x40x54,5 Cm (llarg, ample, profunditat).

Capacitat fins a 2 conductes de 125mm de diàmetre per cara.

Serveixen com a suport a l'estesa i encreuament o canvis de direcció.

Es poden instal·lar en vorera o terres.

Tapa de fosa tipus D-400

II Pericó 60X60X75 Cm

Dimensions aproximades (interiors): 60x60x75 Cm (llarg, ample, profunditat).

Capacitat fins a 4 conductes de 125mm de diàmetre.

Serveixen com a suport a l'estesa i encreuament o canvis de direcció.

Es poden instal·lar en vorera o terres.

Tapa de fosa tipus D-400.

III Pericó 70X70X85 Cm

Dimensions aproximades (interiors): 70x70x85 Cm (llarg, ample, profunditat).

Capacitat fins a 6 conductes de 125mm de diàmetre.

Utilització com a pericó on sigui necessari l'allotjament d'empalmaments d'accés o de reserva de cable.

Es poden instal·lar en vorera, terres o calçades.

Tapa de fosa tipus D-400

IV Pericó 140X70X100 Cm

Dimensions aproximades (interiors): 140x70x100 Cm (llarg, ample, profunditat).

Capacitat fins a 6 conductes de 125mm de diàmetre.

Plec de prescripcions tècniques

Utilització com a pericó on sigui necessari l'allotjament d'empalmaments troncal o de reserva de cable.

Es poden instal·lar en vorera, terres o calçades.

Tapa de fosa tipus D-400

1.2.3.3 Criteris generals per a la selecció de pericons

Com a norma general, s'ubicarà un pericó:

- Com a màxim, cada 100 metres en zona urbana. Pel cas d'esteses blowing/floating, cada 1500m aproximadament i segons D.O.
- En qualsevol canvi de direcció en la canalització de més de 45°.
- En els encreuaments de carrers. Si no suposen una bifurcació de la canalització, serà prou amb un pericó a un costat de l'encreuament.
- Si es dona una bifurcació de la canalització a un dels costats de l'encreuament, s'instal·larà un pericó en el costat on es produeix la bifurcació.
- Si existeix bifurcació en el dos costats del encreuament, s'instal·larà un pericó a cadascun.

En punts on es tingui prevista la futura xarxa d'accés.

En tot cas, la instal·lació de pericons vindrà definida per a cada cas pel projecte de disseny corresponent. Igualment, aquestes normes poden canviar, quan els organismes que atorguen la llicència determinin altres condicions.

En tot cas, la ubicació de cada tipus de pericó serà definida en el projecte corresponent.

Els marcs seran de fosa dúctil, complint els requisits de la Norma Europea EN-124 i la Norma Espanyola UNE-41-300-87 (400 kN en tots els casos).

Per el cas de pericons "in situ", es construïran sobre una base granular de caràcter drenant, amb formigó H-150, previ encofrat metàl·lic recuperable per a deixar el formigó amb acabat "vist" a la interior, a les que confluiran les diferents formacions de conductes que es mantindran perfectament enrasats amb les cares interiors dels murs, així com la banda de senyalització que quedarà fixada a la part interior dels murs per al seu connexionat en cas de que fora necessari. Disposaran d'elements interiors per suportar els cables i empalmaments.

1.2.3.4 Maquinària

La maquinària comunament necessària per al desenvolupament de l'activitat de construcció de pericons, és l'habitual per a l'execució de treballs en aquest sector d'activitat de l'obra pública (grups

de compressió, retroexcavadores, dúmpers, etc..), i haurà d'estar previst.

1.2.3.5 Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució

Tots el materials hauran de revisar-se abans de la seva recepció. Es protegiran convenientment en la càrrega, transport i descàrrega per evitar que siguin danyats.

Els pericons es subministraran sobre palet. El procés de col·locació i instal·lació no ha de produir desperfectes ni ha de modificar les condicions exigides pel material.

Es localitzaran els serveis afectats mitjançant el replanteig de l'obra, que pot incloure cala per a garantir l'accessibilitat i el manteniment de les dimensions precises.

S'efectuarà una excavació amb les dimensions mínimes per a poder efectuar correctament la instal·lació. Una vegada fet això, s'anivellarà el fons amb una capa de sorra que, una vegada compactada i anivellada, servirà de base del pericó. En terrenys tous, pot ser necessari abocar una capa de formigó pobre de 10cm en lloc de sorra.

Per a la maniobra d'instal·lació és necessari utilitzar una grua, generalment sobre camió, que tingui l'alçada, força d'elevació mínima i braç suficients per a les dimensions, pes i distàncies requerides. En les maniobres d'elevació i descens no es sobrepassarà l'acceleració d'1m/seg².

Després del muntatge, el pericó quedarà:

- Anivellat i enrasat.
- Els buits de muntatge dels paraments interiors i els espais entre conductes i finestres d'entrada de canalitzacions, s'ompliran amb morter de ciment, de manera que quedin plans els paraments interiors.

Una vegada instal·lat, s'ompliran i compactaran d'acord a la Norma UNE 133100-1, les cavitats existents entre el pericó i les parets de l'excavació.

També, pels casos en els que el pericó prefabricat no pot ser instal·lat, seguint les indicacions de la D.O., es poden elaborar pericons "in situ" (d'obra) mitjançant encofrats metàl·lics desmuntables i formigó en massa H-150.

I Activitats comuns a pericons d'obra i prefabricats

- Abans d'iniciar l'obra, replanteig de les alineacions i rasants de les canalitzacions que conflueixen als pericons per evitar curvatures no desitjades.
- Comprovar que el fons de l'excavació és ferma i anivellada.
- Col·locació de solera granular drenant, perfectament enrasada, amb grava neta d'impureses de granulometria 30/40mm.

Plec de prescripcions tècniques

- Els conductes de 125 mm han de sobresortir, mínim, 5 cm. de la rasant de les paret del pericó. Pel cas de conductes de 40mm, aquest mínim és de 15 cm. L'entrada de tots ells al pericó ha de ser perpendicular a la paret del pericó, segons D.O.
- Instal·lació del marc i tapa de les característiques corresponents a la ubicació i disseny, fixant-les convenientment a l'obra de manera que no es produeixen moviments posteriors, sent el seu enrasat perfecte amb el paviment del voltant.
- Remats i neteja interiors per aconseguir un bon acabat

II Activitats diferents

A Pericons “In-Situ”

- Provisió i instal·lació de formigó H-150 per l'elaboració de solera de 15 cm de grossor amb pendents cap al centre, on s'haurà instal·lat un encofrat tubular vertical de 10 cm, deixant la superfície que serà visible amb un acabat perfecte.
- Provisió i instal·lació de mòduls per encofrat metàl·lic interior, per deixar el formigó amb acabat “vist”. L'encofrat haurà d'equipar-se amb els suplementes corresponents a les finestres per les que posteriorment s'introduiran els tubs.
- Provisió i col·locació de formigó H-150 per a la elaboració dels murs corresponents, que en cap cas seran inferiors a 10 cm d'espessor en vorera/jardí i a 20 cm en calçada, compactat mitjançant vibradors elèctrics o pneumàtics fins aconseguir una massa homogènia sense oclusions d'aire.
- Quan l'enduriment del formigó sigui prou (aproximadament 48 hores en temps càlid i 72 hores amb fred), es farà el desencofrat del conjunt, evitant produir ferides en la superfície del formigó.

B Pericons Prefabricats

- Provisió i col·locació d'element prefabricat armats de formigó, en una sola peça, de la mateixes o millors característiques geomètriques i de resistència dels pericons “in-situ”, rasejada i anivellada.
- Omplir l'espai entre els talls d'excavació i els murs del pericó, amb terres d'aportació. Només es faran amb material de la mateixa excavació prèvia autorització de la D.O.

1.2.3.6 Comprovacions

Una vegada construïts, s'hauran de fer les següents comprovacions:

- Dimensions requerides
- Possibilitat de treure l'aigua.

- Posició de les entrades de conductes geomètricament correcta, segons el procediment.
- Quantitat i ubicació de conductes i sobresortint la mida necessària segons tipus de conducte.
- Marc i tapes fixats i enrasades.

1.2.3.7 Neteja i retirada de materials.

Una vegada acabats els treballs de construcció i comprovació dels pericons, hauran de retirar-se tots els materials i maquinària a la zona de treball, deixant-la neta.

1.2.3.8 Normativa de Compliment Obligatori

EHE “Instrucció de Formigó Estructural”
Norma UNE EN-124
Norma UNE 133100-1/2

1.2.4 Taladres i perforacions

1.2.4.1 Taladres i perforacions en murs

La perforació pot ser manual o mecànica en envà, murs de tot tipus, elements prefabricats, etc., per a pas de la canalització, de tubs de 125mm o 40mm. Per altre banda, el taladre es farà mitjançant broques de diamant circulars de manera que es pugui realitzar amb la mínima transmissió de vibracions per forjats de tot tipus, de 30cm a 100 cm de gruix incloent inclinacions de fins a 45° per a pas de la canalització, de tubs de 125mm o 40mm.

Quan s'especifiqui al projecte tècnic o ho indiqui la D.O., es ficaran passatubs d'acer en el interior del passamurs.

Quan s'hagi de realitzar un taladre a un mur de formigó s'ha de intentar no afectar l'armadura principal dels mateixos.

Una vegada terminats els taladres, ubicats i introduïts els tubs de la canalització exterior, s'impermeabilitzarà la zona d'actuació amb un mínim de capes iguals a les existents i es segellaran els conductes introduïts a l'edifici, mitjançant obturadors del tipus mecànic/inflable. Els tubs als pericons romandran obturats.

Per últim, les superfícies al voltant del taladre o perforació s'han de deixar perfectament acabades, segellades i pintades, segons D.O.

Plec de prescripcions tècniques



Exemples de taps obturadors amb anella d'amarratge

1.2.4.2 Perforació horitzontal dirigida

Les perforacions horitzontals dirigides les haurà d'executar i validar una empresa especialitzada en aquest tipus d'obres i es regiran per les seves propies prescripcions tècniques. En el cas que el contractista no disposi de la capacitat per realitzar perforacions dirigides, haurà de subcontractar una empresa especialitzada.

1.2.5 Subconductat de canalitzacions existents, incloent sanejament, mandrilat i instal·lació fil guia

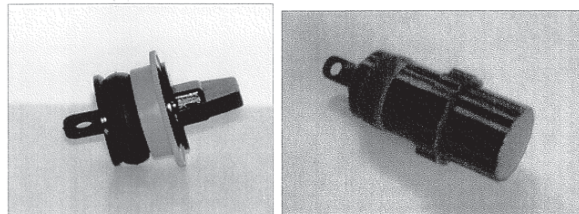
1.2.5.1 Concepte

El subconductat és la introducció de conductes de diàmetre menor (com a norma general monotub de PEAD de diàmetres 40mm/35,2mm) per l'interior de canalitzacions de major secció amb l'objectiu de sectoritzar l'espai i acotant així la seva utilització. També es pot fer servir malla geotèxtil per a subconduir amb el mateix objectiu.

1.2.5.2 Materials

Per a les canalitzacions soterrades habituals, els materials seran:

- Subconduir de PEAD de diàmetre 40mm o subconduir tèxtil.
- Manegut d'empalmament per a conduir de 40mm de diàmetre.
- Obturador amb anella d'amarratge per a subconduir de 40/35,2mm.
- Fil guia de corda de plàstic de sis caps.
- Producte normalitzat per a unir conductes llisos i maneguts d'empalmament.
- Obturadors del tipus mecànic/inflable



1.2.5.3 Maquinaria

Les més habituals són:

- Grup compressor de 1500 l. com a mínim.
- Cabrestant automàtic amb control de tensió i aturada automàtica.
- Dinamòmetre
- Carro de mandrilat de llargària 30 cm amb vareta de nylon de 100ml.
- Equip auxiliar de bobinat de subconduir.

A més de la llista anterior, el Contractista tindrà en compte tota la ferramenta necessària en quantitat, qualitat i conservació per a resoldre qualsevol problema que pugui sorgir, sigui o no prevista.

1.2.5.4 Execució

I Replanteig i comprovacions previs

Tots els materials inherents a la instal·lació de subconduir hauran de ser comprovats al moment de la recepció en obra, i , en qualsevol cas, abans de la seva incorporació a la mateixa, garantint que compleixen el requisits necessaris per la seva correcta instal·lació, especialment qualsevol requeriment per part de la D.O. a banda d'aquesta especificació.

Es farà un replanteig previ per la localització de l'espai d'instal·lació dels subconduir, abans de la sol·licitud de les llicència que pogueren ser necessàries.

En cas de les cambres, es comprovarà l'absència de gasos nocius, explosius o tòxics en el interior de la cambra. Aquesta comprovació és indispensable per a que els operaris puguin accedir a les cambres.

Les activitats que comprenen la instal·lació de subconduir en canalització ja existents són:

- Aportació de tot el material, maquinària i personal, així com la corresponent senyalització de l'obra.
- Revisió i comprovació del conduir principal.

Comprovat el tram de canalització a subconduir, s'haurà de instal·lar una guia per a treballar dins del conduir. Aquesta guia (fil guia de nylon), es pot introduir mitjançant la utilització d'aire comprimit, varetes continua de nylon o varetes segmentades.

Es comproven els conductes en tota la llargària mitjançant el mandrilat, que consisteix en passar un element comprovador (mandril), de manera que es garanteixi l'absència d'obstruccions o qualsevol disminució de la secció del tub, deixant el fil guia instal·lat en cada tub.

Plec de prescripcions tècniques



La tolerància del mandril serà com a màxim del 10% del diàmetre interior del conducte a mandrilar.

Encara que es tractarà de canalitzacions de conductes de major diàmetre, aquests es mandrilaran igualment en tota la llargària de la canalització.

II Instal·lació del subconducte

Establerta la guia de pas pel interior del conducte principal, es procedeix:

- Situar el cabrestant en posició de tir.
- Fixar els punts de canvi de sentit del tir mitjançant politges que permeten facilitar el recorregut del cable de tir.
- Substitució de la guia de pas pel cable de tir d'acer del cabrestant.
- Fixar la màniga de tir autoestrangulant o element similar de premsa - tracció al extrem del cable intercalant el nuc giratori corresponent.
- Situar en posició d'estesa el rotlle de subconducte, que pot estar suspès o en suport estàtic, de manera que el subconducte pugui sortir per la part superior.
- Fixar la màniga de tir o element similar de premsa - tracció a l'extrem del subconducte.
- Ubicar un operari a cada extrem de l'obra equipats, de manera que es puguin comunicar fàcilment per facilitar l'estesa.
- Introduir el subconducte en el conducte principal mantenint la correcta alineació, i garantint que sigui directa, evitant que es pugui deteriorar el subconducte.
- Procedir a l'estesa del subconducte mitjançant tracció controlada pel cabrestant. Mai es sotmetrà el subconducte a una tensió superior a la que recomani el fabricant.
- No es faran empalmaments als subconductes, si fora necessari haurà de ser autoritzat per la D.O., i es faran tallant de forma neta els dos extrems del subconducte en el mateix pla de tall, utilitzant en la unió dels extrems managuets de Pead encolats.
- Finalitzada l'estesa entre els punts desitjats, tallar de forma provisional als extrems del subconducte, llevant les parts afectades per l'operació de l'estesa. S'ha de considerar el fet de la recuperació en el futur per la contracció del material que tindrà lloc a les hores següents a l'estesa, de manera que no quedi curt una vegada finalitzada la recuperació total.
- Quan s'hagi constatat la contracció definitiva del subconducte, es tallaran definitivament els extrems deixant uns sobrants que sobresortiran dels conductes uns 10 cm com a mínim, per a possibilitar un futur empalmament si fora necessari.
- Si la canalització permet la col·locació d'obturadors, es farà així. De no ser el cas, s'obturarà amb espuma d'ompliment universal que farà de dispositiu d'obturació en els dos extrems.
- En canalitzacions propietat d'altres que no estigueren obturades, es deixaran igualment terminades a excepció de que no s'obturaran.

III Comprovacions

Es procedirà al mandrilat del conducte, tant de 125 mm com de 40 mm, mitjançant la introducció en el interior d'un mandril, assegurant que no existeixen obstruccions de cap tipus o canvis de secció dels conductes.

Es deixarà passat el fil guia a tots els conductes. El mandril de comprovació tindrà una tolerància màxima del 10% del diàmetre interior del subconducte.

Al terminar les obres es retirarà tota la maquinària, materials, i es deixarà la zona neta.

1.2.6 Cales

Per a comprovar la possible existència i situació d'altres serveis, es podran utilitzar equips de detecció de conductes soterrats i mètodes geotècnics per conèixer la natura del terreny.

De la mateixa manera, sempre que es consideri necessari, ja que no es coneix amb precisió l'existència de canalitzacions o serveis d'altres companyies, es practicaran cales de prova de manera manual.

Les cales en els punts intermedis del traçat es faran en la direcció que es proposa per a la canalització.

L'obertura de les cales es farà sempre immediatament abans del inici de l'obra, a excepció de que per circumstàncies particulars o relatives a la redacció del projecte fora convenient avançar-les.

Per aquestes cales, l'obtenció de llicències, obertura i tancament (repavimentat inclòs si fora necessari), es farà d'acord amb l'ordenança de cales si existeix o les instruccions dels representants dels organismes competents.

1.2.6.1 Instal·lació tub metàl·lic

Aquest procediment descriu la instal·lació de tub metàl·lic en paraments verticals o horitzontals, en aquells casos que sigui necessari cobrir la longitud total o parcial d'un baixant o muntant per façana, un pont o un viaducte transversalment. Així mateix, inclou tots els elements auxiliars i els mitjans materials, mecànics o humans que es requereixen per a la seva correcta execució.

Els materials necessaris principals són:

- Tirafons
- Brides o abraçadores protegides contra la corrosió.
- Tub d'acer galvanitzat electrolíticament i accessoris
- Caputxó de protecció de cable

L'anterior llista de materials no descarta qualsevol altre que pugui ser necessari per a la correcta execució de la unitat d'obra.

Plec de prescripcions tècniques

En general l'ús del tub metàl·lic quedarà limitat a les sortides laterals des de canalització subterrània a façana o pals. També es contempla l'ús per creuar viaductes i ponts. Normalment el tub haurà de instal·lar-se com a protecció mecànica del cable o cables fins una alçada de 2,5 metres respecte a la rasant del paviment. A vegades pot ser necessari cobrir tota la pujada del cable per motius estètics o d'una altra índole.

S'estudiaran els recorreguts amb tub de mode que es coordinin per l'ús de cables de fibra òptica i d'altre tipus, reflectits en els projectes corresponents. D'aquesta manera, és preferible situar un tub de major secció que dos paral·lels de menor secció.

S'haurà de donar al tub la forma adequada perquè s'adapti als paraments on ha de instal·lar-se, de manera que s'adapti a possibles sortides o entrants de tal parament. Per això, hauran de prendre's les dades en camp, per a realitzar posteriorment la seva execució en taller.

Una vegada executada la geometria del tub, haurà de procedir-se a la galvanització. Durant el muntatge no s'hauran de realitzar processos de mecanitzat que puguin danyar la protecció galvànica.

El procés de galvanització haurà d'adaptar-se a la norma UNE 37-501, de galvanització en calent.

Junt amb el tub s'utilitzaran tots aquells accessoris associats necessaris per a la correcta execució de la unitat d'obra, com els reductors de secció per al pas del diàmetre del conducte soterrat al tub de façana o viaducte, la realització d'entroncaments de diferents trams, derivacions, entroncaments, etc.

Els tubs s'uniran entre si per mitjà d'accessoris adients a la seva classe i material que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen als cables que recorren pel seu interior.

Les corbes en els tubs seran contínues i no s'admetrà que originin reduccions de secció. Els radis mínims de curvatura seran els indicats pel fabricant del cable més un 20% en tots els casos.

Si fos necessari, el tub es pintarà de color adequat per a minimitzar la impacte visual que pugui causar. El pintat es realitzarà per mitjà de l'aplicació de dos capes de imprimació i dos d'acabat d'esfalt sintètic.

La subjecció del tub al parament vertical/horitzontal es realitzarà per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament unides, utilitzant per això les ferramentes adequades.

La instal·lació dels tubs haurà de ser tal que faciliti la introducció dels cables després de la seva col·locació. Per això es disposaran els registres que siguin necessaris per mitjà de caixes de derivació adients a la classe del tub i el seu material.

Els cables sempre s'instal·laran en els tubs després de la fixació dels mateixos. Els registres serviran com ajuda per l'estesa de cables o per la realització de derivacions.

Per evitar el danyat dels cables durant el procés d'estesa, els bords finals dels tubs, a l'hora de penetrar en les caixes, estaran proveïts d'embocadures amb bords arrodonits o dispositius equivalents.

Es col·locaran sempre fixacions en ambdós costats quan es realitzi un canvi de direcció o entroncament i immediatament abans i després d'una caixa.

En l'extrem del tub per on surtin el cable o cables, haurà de instal·lar-se un caputxó de PVC per a donar estanqueïtat al tub.

Es realitzaran els treballs d'obra i acabats necessaris per assegurar una correcta terminació, especialment en la zona de contacte paviment - tub.

Tots els treballs, transports, mitjans auxiliars i materials que siguin necessaris per la correcta execució i acabat de la unitat d'obra, es consideraran inclosos en el preu de la mateixa, encara que no figuren tots ells especificats en la descripció, incloent escaladors, cistella - grua i d'altres.

1.2.7 Treballs arqueològics

Aquest plec de prescripcions tècniques ha estat generat per a les obres de canalitzacions soterrades i instal·lacions de fibra òptica de l'Institut de Cultura de l'Ajuntament de Barcelona. Els edificis a incorporar a la xarxa de fibra òptica de l'IMI es poden trobar en zones d'interès arqueològic. Quan s'hagi de realitzar qualsevol treball de canalització soterrada en zones declarades d'interès arqueològic, una empresa especialitzada en aquests serveis haurà de ser subcontractada per portar a terme els treballs d'inspecció. Els arqueòlegs podran parar o modificar el traçat de la canalització soterrada si es trobessin restes d'interès.

2 INSTAL·LACIONS

2.1 MATERIALS I SUBMINISTRAMENT

2.1.1 Prescripcions comuns a tots els materials

Tots els equips, cables i materials que s'utilitzin a la instal·lació compliran el següent:

- Estaran fabricats d'acord amb les normatives vigents
- Seran de bona qualitat
- Seran de fabricació normalitzada i comercialitzats en el mercat nacional
- Tindran les propietats que s'especifiquen per a cadascun d'ells
- Es muntaran seguint les especificacions i recomanacions de cada fabricant, sempre que no es contradiguin les d'aquest document
- Estaran instal·lats on s'indiqui de forma que pugui realitzar-se el manteniment o reparació, i el instal·lador preveurà els espais necessaris encara que no estiguin inicialment especificats

2.1.2 Tub metàl·lic

Els tubs d'accés vertical a façana, pals, ponts i viaductes seran d'acer galvanitzat en calent

Les següents especificacions corresponen a les característiques del recobriment galvanitzat de tub (UNE 37-505-89).

2.1.2.1 Aspecte superficial

El recobriment ha de ser llis i no presentar discontinuïtats apreciables a simple vista, sense inclusions de flux i cendres .

La verificació de l'aspecte superficial es realitzarà per mitjà d'inspecció visual (observació de les superfícies externes i internes dels tubs complets).

2.1.2.2 Adherència

L'adherència del recobriment ha de ser l'apropiada perquè no es produeixen desprendiments ni exfoliacions durant el transport, manipulació i muntatge dels tubs.

La comprovació de l'adherència per a tubs menors de 50 mm (DN) es realitza per mitjà d'un assaig de doblegat a 90º amb un radi interior igual a vuit vegades el diàmetre exterior del tub.

La comprovació de l'adherència per a tubs majors de 50 mm (DN) es realitza per mitjà d'un assaig d'esclafament fins una distància entre plaques del 80% del diàmetre exterior del tub.

2.1.2.3 Massa del recobriment

La massa mitjana del recobriment dels tubs ha de ser, com a mínim, de 400 g/m2, referida a la suma de les superfícies interna i externa dels mateixos.

La determinació de la massa mitjana podrà realitzar-se pel mètode gravimètric o pel mètode magnètic, que es descriuen en la norma UNE 37-501-88+:

Procediments	Espessor normal (µm)	Aleació amb l'acer base	Composició del recobriment	Procés d'obtenció	Tractaments posteriors
Galvanització en calent UNE 37-501, en discontinu Tubs: 37-505	50-100	SI	Varies capes d'aleacions Zn-Fe y una capa externa de Zinc	Immersió en un bany de Zinc fos	Pintat aleació (Galvannealed)

Com a material complementari tenim:

- BRIDES METÀL·LIQUES PER A SUJECCIÓ MURAL DE TUBS:

Les grapes dels tubs d'accés a façana, pals, ponts i viaductes seran d'acer inoxidable.

- CON DE REDUCCIÓ/PROTECCIÓ INFERIOR PER A ENTRADA DE CABLES

Aquest element s'instal·la en la part inferior del tub d'acer galvanitzat d'entrada a façana o a pal, connectat el tub soterrat de polietilè. El con de reducció porta en la seva part superior un randa roscada normalitzada per cada tub i en la seva part inferior un randa lleugerament cònica per a entrar a pressió dins del tub de polietilè de 125 mm. Aquest con de reducció és fabricat en fosa dúctil.

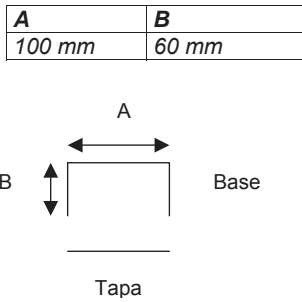
- CON DE PROTECCIÓ SUPERIOR PER A SORTIDA DE CABLES

Aquest element s'instal·la en la part superior del tub d'acer galvanitzat de sortida a façana o a pal. Permet la sortida d'un, dos o tres cables (segons grandària), tallant en instal·lar el caputxó a la longitud exacta del diàmetre que defineix el feix de cables. Aquest con és fabricat en neoprè.

2.1.3 Canal metàl·lica

Les canals han de ser tancades encara que, excepcionalment i prèvia validació de Direcció d'Obra, poden ser perforades. Estan formades per una base en forma d'U amb perforacions per el seu ancoratge i d'una tapa fàcilment instal·lable a pressió.

Les canals metàl·liques es poden fer servir tant en trams horitzontals com verticals. Inicialment són adients per a l'exterior però, segons necessitats de l'instal·lació també es poden fer servir per interiors. La seva utilitat és la de cobrir el recorregut dels cables per raons estètiques, de protecció enfront d'elements externs,...



2.1.4 Registres de PVC

2.1.4.1 Definició i Característiques

Capsa registre de PVC amb clau de seguretat en tapa frontal per a facilitar l'estesa de cable. La tapa podrà tant ser metàl·lica com de plàstic.

Han d'estar dissenyats i construïts de manera que les seves característiques en ús normal siguin segures i sense perill per a l'usuari i el seu entorn.

En el seu interior disposaran de ganxos i accessoris per a facilitar l'estesa del cable i el seu suport.

Comptaran amb entrades laterals marcades com a mínim en 4 de les seves cares, per a permetre l'accés dels tubs de cables, de forma que quedi totalment estanca.

Hauran d'assegurar un grau de protecció IP-3X, segons EN 60529, i un grau IK.7 segons UNE EN 50102, amb tapa o porta de plàstic o metall que assegurï la solidesa i la no deformació del conjunt.

2.1.4.2 Condicions de subministrament, emmagatzematge i execució

Es subministraran en unitats, amb dos claus per a cada registre.

S'emmagatzemaran en llocs protegits contra impactes i esdeveniments climatològics.

La seva instal·lació interromprà la canalització de servei i quedarà el registre perfectament collat a la paret o superfície indicada en projecte.

2.1.4.3 Normativa de Compliment Obligatori

UNE EN 50102
EN 60529

2.1.5 Cable de fibra òptica

En el present capítol es presenta l'estructura del cable de fibra òptica i les seves dimensions. S'especifiquen les propietats i paràmetres que hauran de satisfer tant el cable com els materials i elements que formen el cable.

2.1.5.1 Nucli

I Fibra òptica

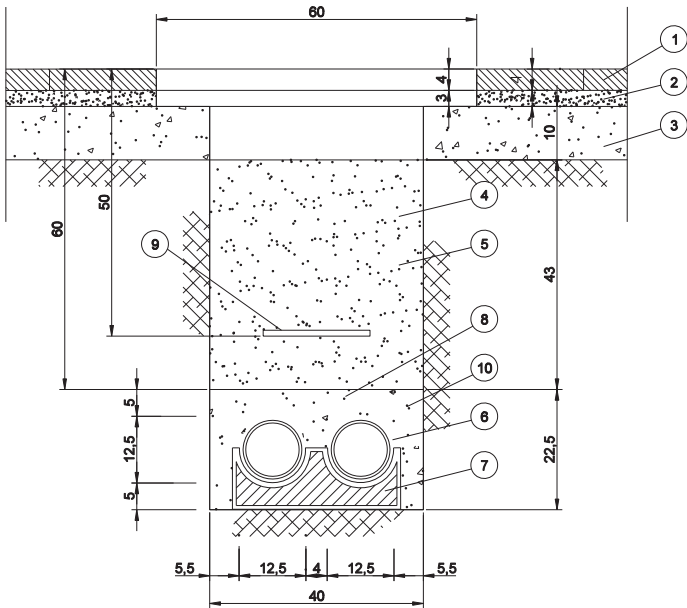
Totes les fibres òptiques utilitzades en el cable òptic seran del tipus sílice-sílice monomode. El perfil de l'índex de refracció serà del tipus salt d'índex.

La variació necessària de l'índex de refracció s'obtindrà dopant el nucli de la fibra òptica amb diòxid de germani (GeO₂).

S'especifica el tipus de fibra que segueix la normativa G.652-.

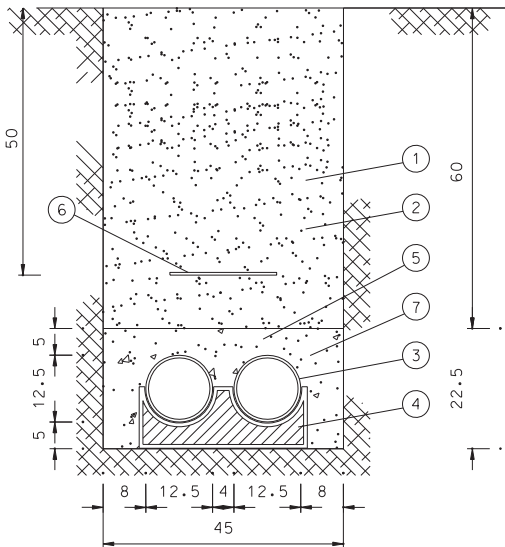
3 PLANOLS

CANALIZACIÓ URBANA ESTANDAR SOTA
VORERA PER A 2 TUBS Ø125 mm. FORMIGONATS
COTAS EN cm



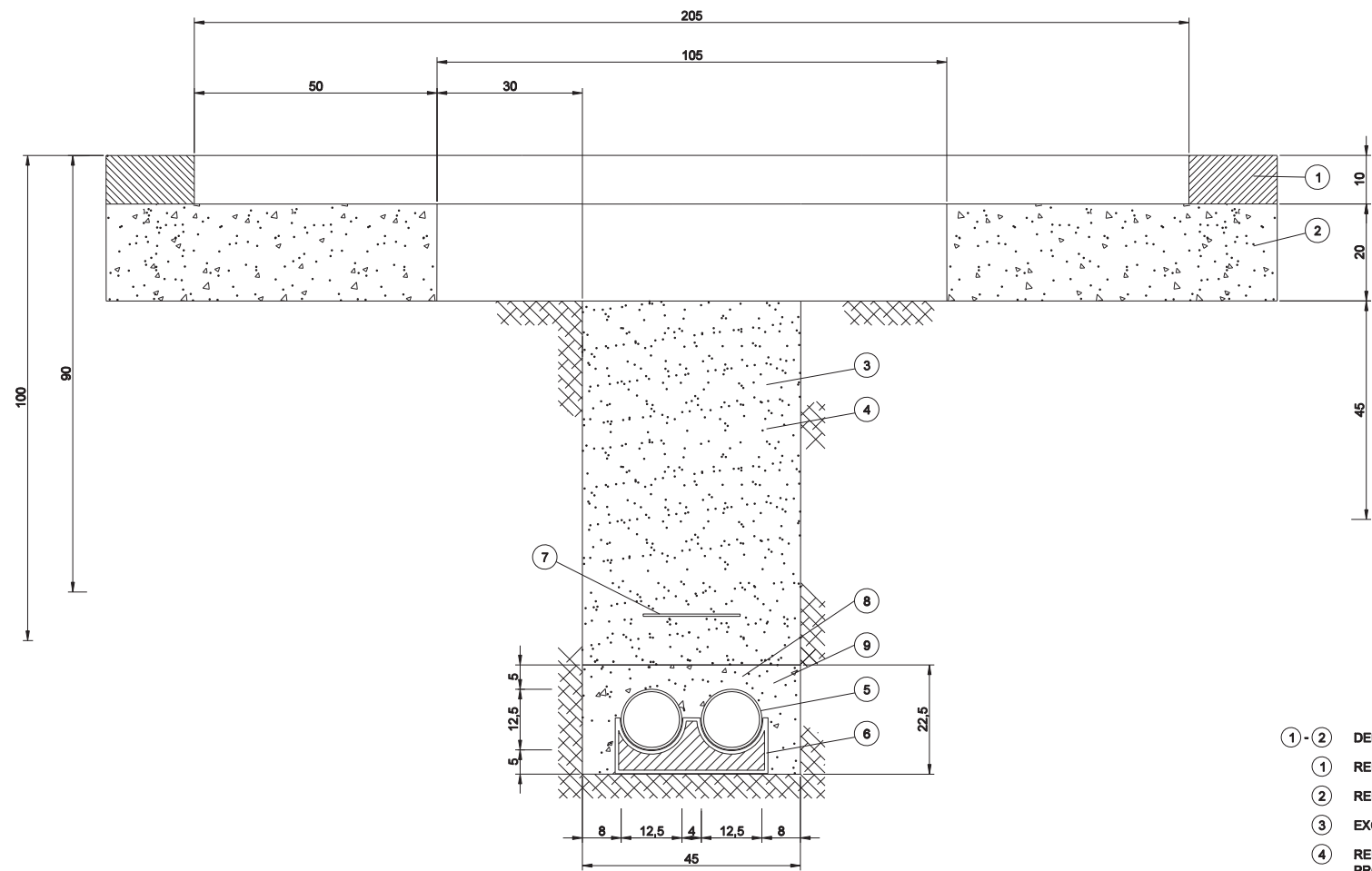
- MEDICIONES:
- ① - ② - ③ DEMOLICIÓ PAVIMENT VORERA
 - ① REPOSICIÓ PAVIMENT DE LLOSETA HIDRÀULICA
 - ② MORTER DE SUPORT
 - ③ REPOSICIÓ BASE DE FORMIGÓ PAVIMENT H-150
 - ④ EXCAVACIÓ DE TERRES
 - ⑤ REBLIMENT AMB MATERIAL
PROCEDENT DE L'EXCAVACIÓ
 - ⑥ TUB CORRUGAT DE POLIETILÉ Ø125 mm.
 - ⑦ SUPORT DISTANCIADOR DE 2 TUBS
 - ⑧ FORMIGÓ H-150 PRISMA
 - ⑨ MALLA DE SENYALITZACIÓ
 - ⑩ TRANSPORT DE TERRES A L'ABOCADOR

CANALIZACION URBANA ESTANDAR SIN
PAVIMENTO PARA 2 TUBOS Ø125 mm. HORMIGONADOS
COTAS EN cm



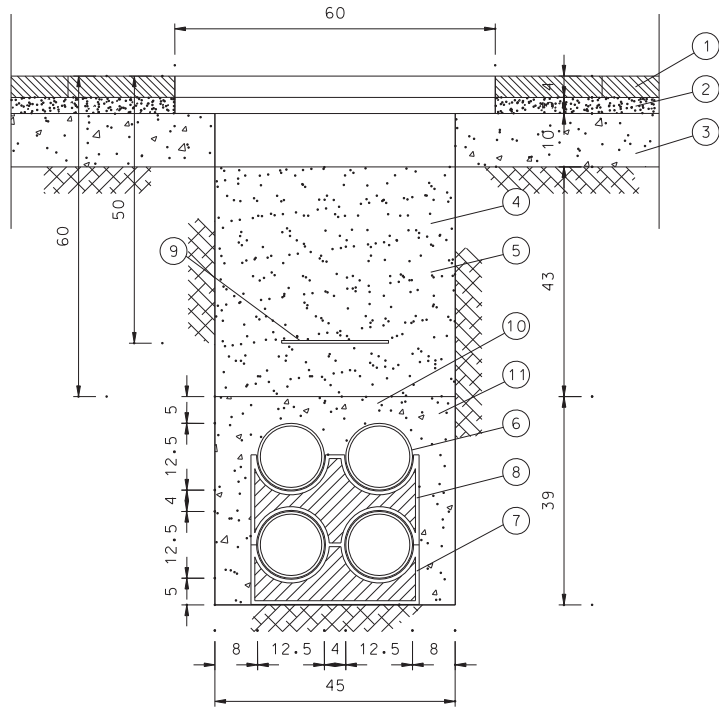
- ① EXCAVACIÓ DE TERRES
- ② REBLIMENT DE MATERIAL
PROCEDENT DE L'EXCAVACIÓ
- ③ TUB CORRUGAT DE POLIETILÉ Ø125 mm.
- ④ SOPORT DISTANCIADOR DE TUBS DE 2 ALLOTJAMENTS
- ⑥ MALLA DE SENYALITZACIÓ
- ⑧ FORMIGÓ H-150 PRISMA
- ⑦ TRANSPORT DE TERRES A ABOCADOR

CANALIZACIÓ URBANA ESTANDAR SOTA CALÇADES DE AGLOMERAT
TIPUS AJ. DE BARCELONA PER A 2 TUBS Ø125 FORMIGONATS
COTAS EN cm



- ① - ② DEMOLICIÓ PAVIMENT CALÇADAS
- ① REPOSICIÓ AGLOMERAT ASFÀLTIC
- ② REPOSICIÓ BASE DE FORMIGÓ PAVIMENT H-150
- ③ EXCAVACIÓ DE TERRES
- ④ REBLIMENT DE MATERIAL
PROCEDENT DE L'EXCAVACIÓ
- ⑤ TUB CORRUGAT DE POLIETILÉ Ø125 mm.
- ⑥ SOPORT DISTANCIADOR DE TUBS DE 2 ALLOTJAMENTS
- ⑦ MALLA DE SENYALITZACIÓ
- ⑧ FORMIGO H-150 PRISMA
- ⑨ TRANSPORT DE TERRES A ABOCADOR

CANALIZACIO URBANA ESTANDAR SOTA
VORERA PER A 4 TUBS Ø125 mm. FORMIGONATS
E:1/10



- ①-②-③ DEMOLICIO PAVIMENT ACERES
- ① REPOSICIO PAVIMENT DE LOSETA HIDRAULICA
- ② MORTER DE SOPORT
- ③ REPOSICIO BASE DE FORMIGO PAVIMENT H-150
- ④ EXCAVACIO DE TERRES
- ⑤ REBLIMENT AMB MATERIAL PROCEDENT DE L'EXCAVACIO
- ⑥ TUB CORRUGAT DE POLIETILE Ø125 mm.
- ⑦ SOPORT DISTANCIADOR DE TUBS DE 2 ALLOTJAMENTS
- ⑧ SOPORT DISTANCIADOR DE TUBS DE 4 ALLOTJAMENTS
- ⑨ MALLA DE SENYALITZACIO
- ⑩ FORMIGO H-150 PRISMA
- ⑪ TRANSPORT DE TERRES A L'ABOCADOR

PROJECTE:

AUTOR DEL PROJECTE:



DANIEL ORTS ROS
Enginyer de Telecomunicació
Nº col·legiat 9.754

ESCALA:

DIN A-3 1/10

TÍTOL:

SECCIÓ TIPUS 4Ø125mm - VORERA

DATA:

MAIG 2010

PLÀNOL:

3

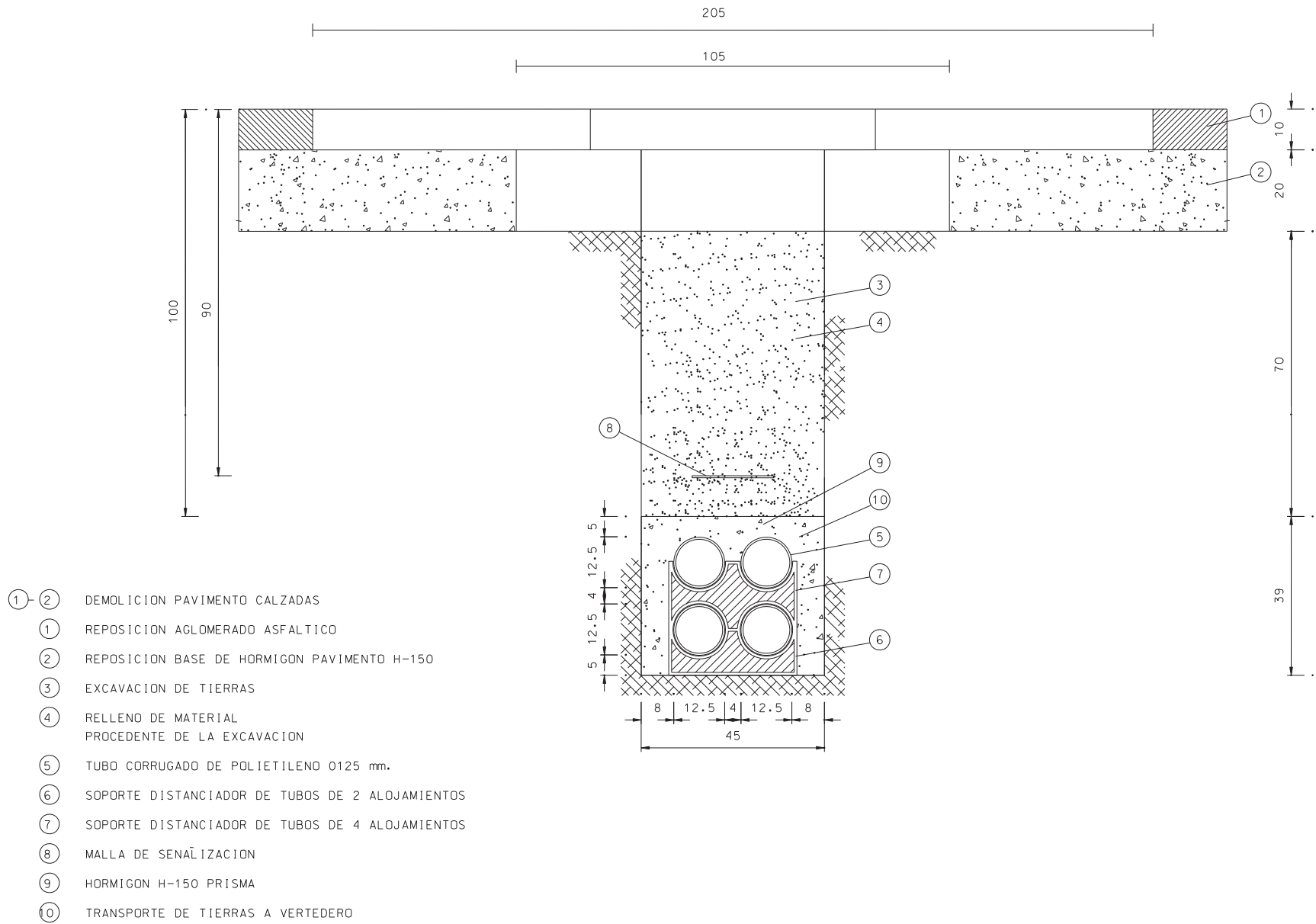
FULL:

3 DE 7



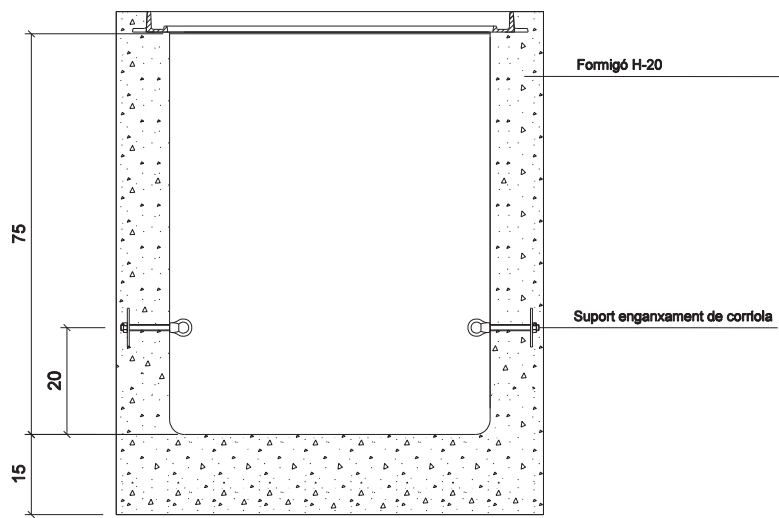
Ajuntament de Barcelona

CANALIZACION URBANA ESTANDAR BAJO
CALZADAS DE AGOLMERADO TIPO AYTO. BARCELONA
PARA 4 TUBOS Ø125 mm. HORMIGONADOS
E:1/10

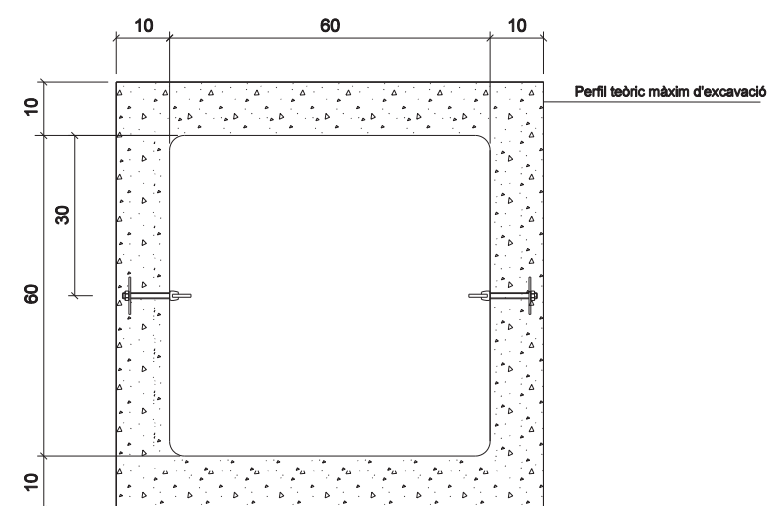


PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:  DANIEL ORTS ROS Enginyer de Telecomunicació Nº col·legiat 9.754	ESCALA: DIN A-3 1/10	TÍTOL:	DATA: MAIG 2010	PLÀNOL: 4 FULL: 4 DE 7	  Ajuntament de Barcelona
-----------	--	-------------------------	--------	--------------------	---------------------------------	---

PERICÓ 60X60X75
Escala: 1/10 (cotes en cm)

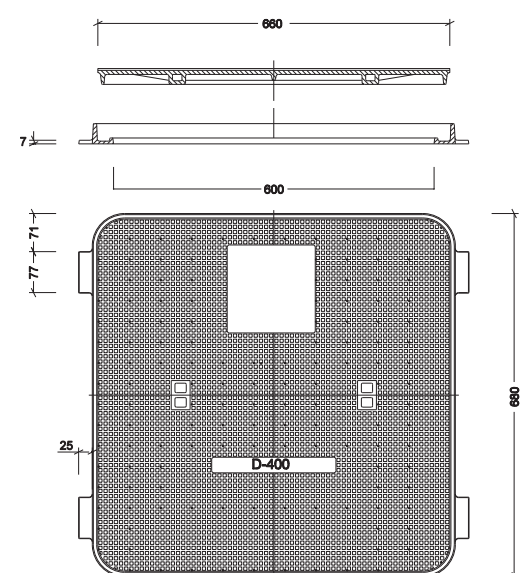


ALÇAT

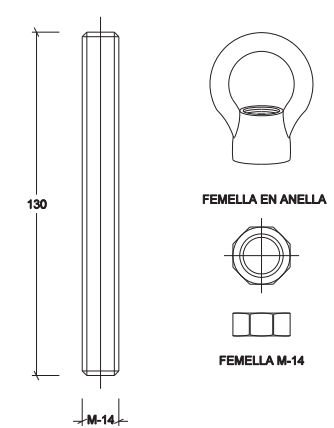


PLANTA

TAPA 60X60
Escala: 1/10 (cotes en mm)

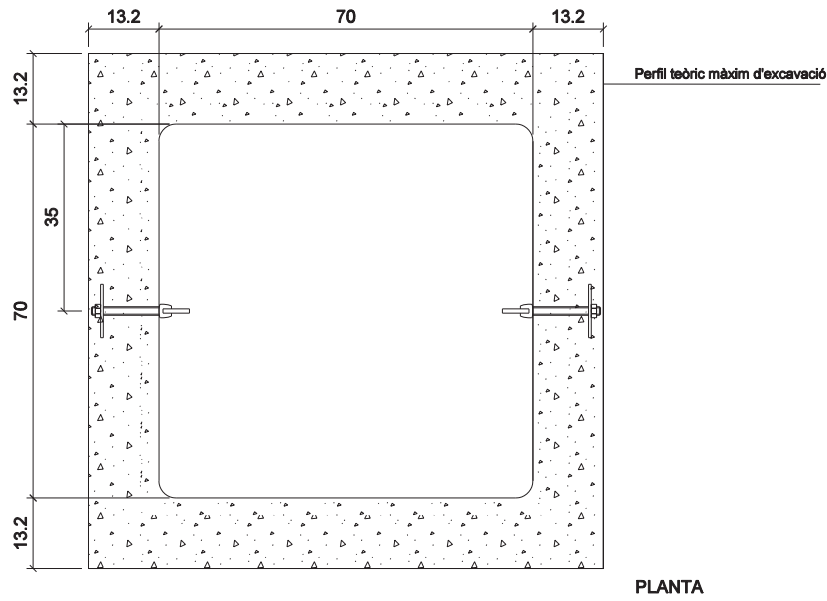
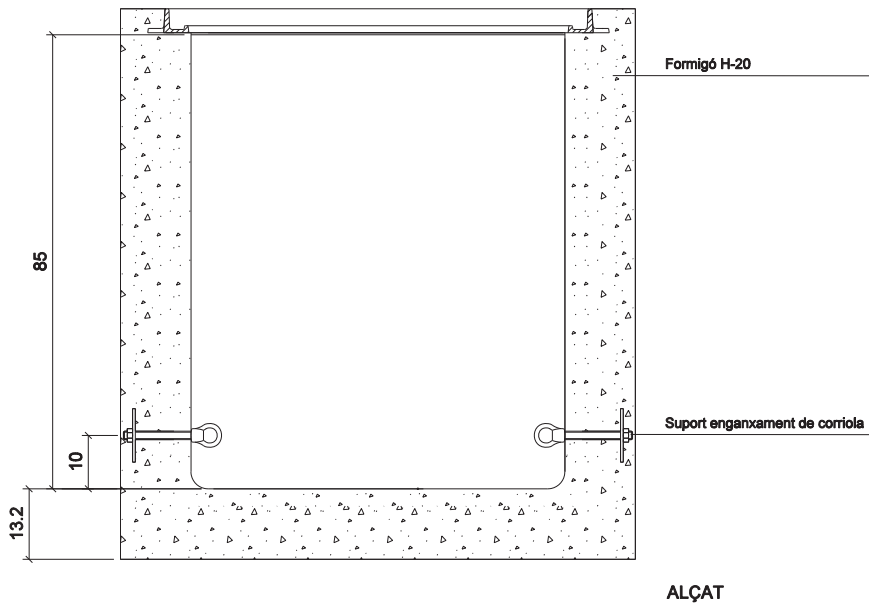


SUPORT ENGANXAMENT DE CORRIOLA
Escala: 1/2 (cotes en mm)

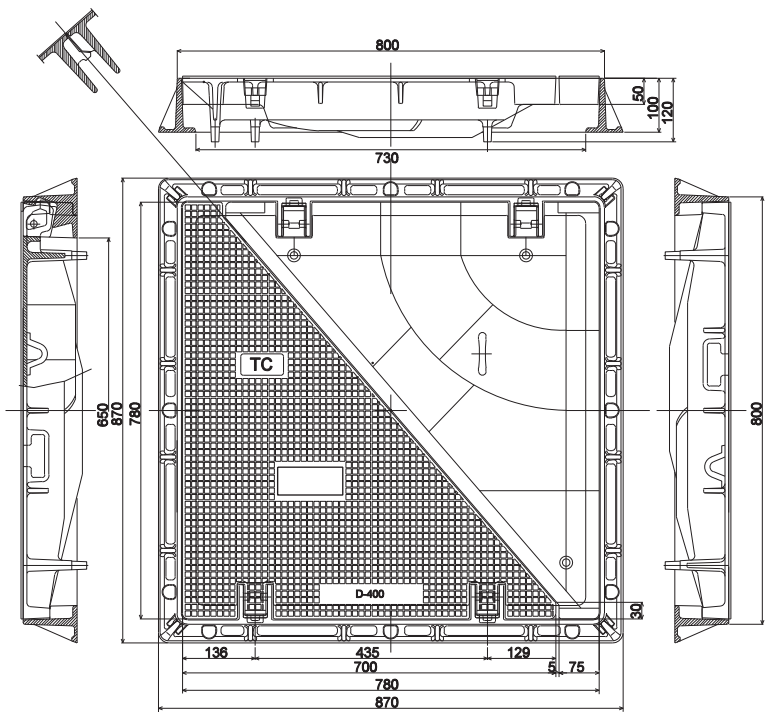


PROJECTE:	AUTOR DEL PROJECTE: DANIEL ORTIS ROS Enginyer de Telecomunicació Nº col·legiat 9.754	ESCALA: DIN A-3 1/10	TÍTOL: PERICÓ 60 X 60 X 75 Cm	DATA: MAIG 2010	PLÀNOL: 05 FULL: 5 DE 7		 Ajuntament de Barcelona
-----------	---	----------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------------------------	---	---

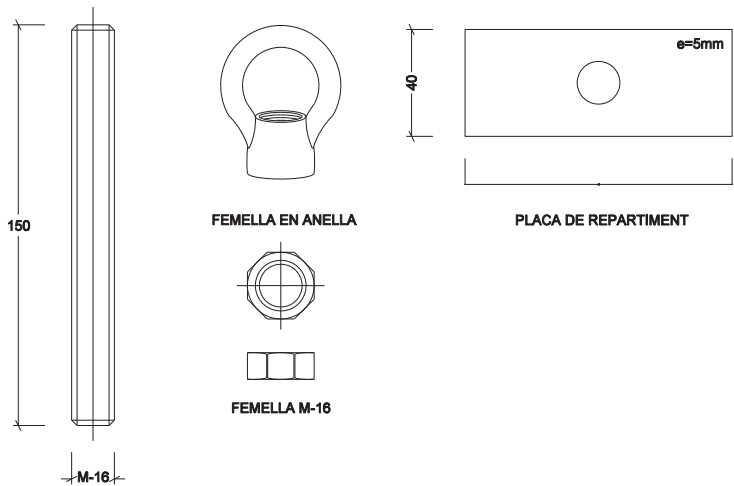
PERICÓ 70X70X85
Escala: 1/10 (cotes en cm)



TAPA 70X70
Escala: 1/10 (cotes en mm)



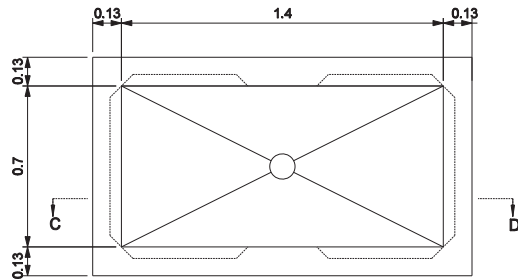
SUPORT ENGANXAMENT DE CORRIOLA
Escala: 1/2 (cotes en mm)



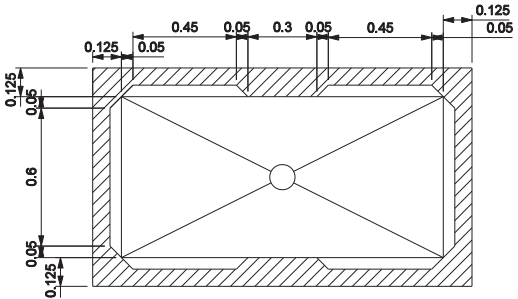
PROJECTE:	AUTOR DEL PROJECTE: DANIEL ORTIS ROS Enginyer de Telecomunicació Nº col·legiat 9.754	ESCALA: DIN A-3 1/10	TÍTOL: PERICÓ 70 X 70 X 85 Cm	DATA: MAIG 2010	PLÀNOL: 08 FULL: 6 DE 7		 Ajuntament de Barcelona
-----------	---	----------------------------	----------------------------------	--------------------	----------------------------------	---	---

Pericó tipus 3C

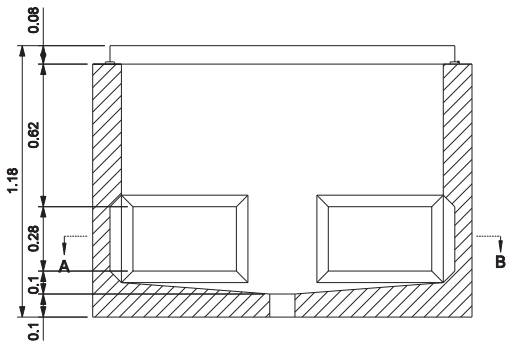
ESCALA 1:30 Cotes en m



PLANTA



SECCIÓ A-B

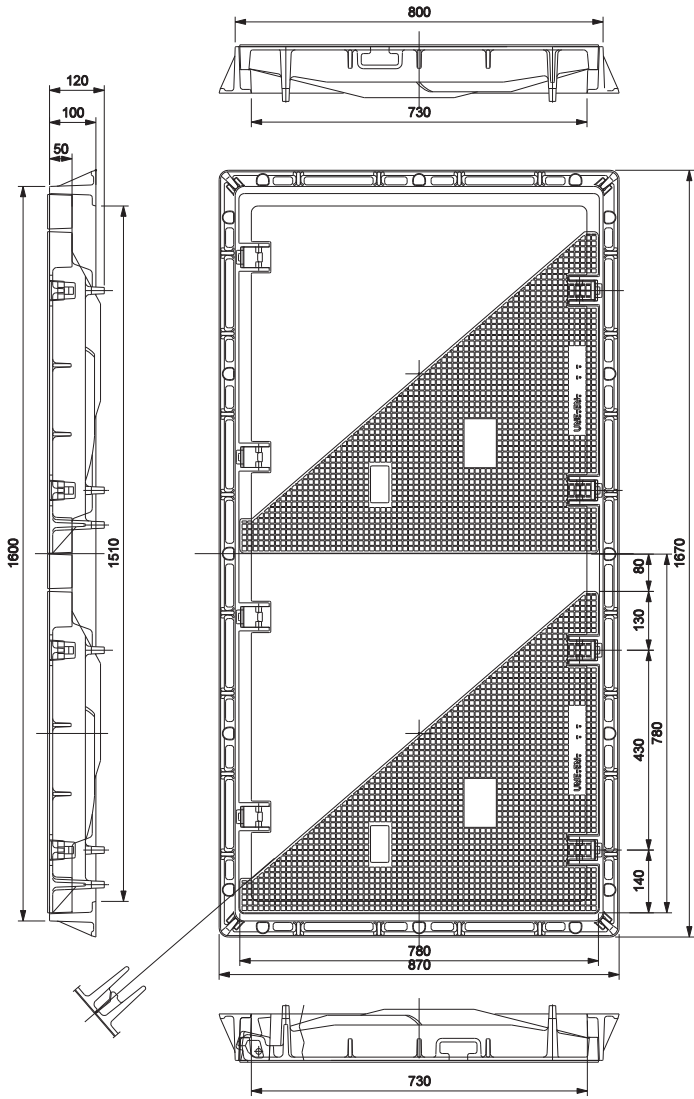


SECCIÓ C-D

Detall: tapa i marc de registre

ESCALA 1:15

Cotes en mm



PROJECTE:

AUTOR DEL PROJECTE:



DANIEL ORTS ROS
Enginyer de Telecomunicació
Nº col·legiat 9.754

ESCALA:

DIN A-3

1/10

TÍTOL:

DATA:

MAIG 2010

PLÀNOL:

07

FULL:

07 DE 07



Ajuntament de Barcelona

ESPECIFICACIONS PER ALS SENSORS DE SO

Versió 6.0
13 juny 2022

1 Característiques físiques:

- Rang de temperatura de correcte funcionament acústic: -10°C a +40°C
- Rang de temperatura amb càrrega i descàrrega de bateria: 0°C a +40°C
- Nivell de protecció contra l'ingrés d'objectes sòlids estranys i l'ingrés d'aigua segons IEC 60529: IP65
- Protecció del micròfon envers les inclemències meteorològiques i agents externs. Com a mínim ha d'incloure:
 - Pantalla antivent
 - Protecció envers pluja i neu
 - Anti-ocells i anti-insectes.
- Els efectes de les proteccions del micròfon no han de fer variar les especificacions de mesurament del nivell sonor.
- Les proteccions del micròfon han de tenir una durabilitat mínima d'una any.
- Tant el micròfon com els seus elements de protecció han de ser fàcilment desmontables per facilitar les tasques de manteniment.

2 Instal·lació física:

- **Dimensions:** Han de ser com a màxim de 400x200x150 mm. També, les dimensions del sensor han de ser tals que es pugui instal·lar segons les normatives vigents a l'Ajuntament de Barcelona i els requeriments específics del projecte d'instal·lació. En la majoria de casos el sensor s'ha de poder instal·lar dins del radom d'integració paisatgística, definit a la mesura de Govern aprovada el maig del 2014: Pla Director de les TIC: Desplegament d'Infraestructures "Smart" a l'Espai Públic (PDTIC), tenint en compte que el micròfon haurà de sobresortir del radom per tal d'evitar interferències en les mesures del nivell sonor. Cal tenir present que el radom és un cilindre amb un diàmetre aproximat de 365 mm i una alçada total de 705 mm o 1.000 mm on es poden ubicar 3 o 5 dispositius diferents.
- **Pes màxim** serà de: 2.500 g

- **Sistema d'ancoratge:** el sistema d'ancoratge ha de permetre la instal·lació dins del radom d'integració paisatgística i també ha de permetre la instal·lació directe al bàcul d'enllumenat.
- **No s'instal·laran sensors de so en fanals** on les columnes siguin del tipus Hernández Mochila i Paral·lel.
- **Les especificacions d'instal·lació dels sensors de so** es troben a l'Annex 1 d'aquest document.

3 Alimentació elèctrica:

El projecte d'instal·lació fixarà la forma concreta per alimentar al sensor elèctricament entre les formes següents:

- **Connexió a la xarxa d'enllumenat:** l'equip ha de funcionar correctament entre 185-230 V durant el temps que hi hagi subministrament elèctric.
Per a funcionar durant la resta de temps l'equip ha de disposar d'una bateria amb una durada mínima de 19 hores i un temps de càrrega màxim per disposar de l'autonomia mínima de 5 hores.
- **En cas que l'equip disposi de bateria/es:**
 - La vida útil de la bateria ha de ser de com a mínim 5 anys.
 - La bateria ha de ser fàcilment accessible per poder intercanviar-la en el cas que sigui necessari.
- **En cas que l'equip disposi de fusibles,** cal que aquests estiguin accessibles per tal de facilitar les tasques de manteniment.
- **Connexió PoE (Power over Ethernet):** aquest mecanisme facilita la connexió a la xarxa de telecomunicacions amb port Ethernet i, al mateix temps, proporciona subministrament elèctric. Cal que l'equip funcioni a 12VDC i 24 VDC.
- **Bateries amb suport de plaques solars:** les bateries han de poder fer un cicle de càrrega complet els dies d'hivern i la vida útil de la bateria ha de ser com a mínim de 5 anys.

Es valorarà que el sensor ofereixi més d'una forma per ser alimentat elèctricament i/o que es pugui modificar àgilment la forma de fer l'alimentació elèctrica.

4 Connectivitat:

El projecte d'instal·lació fixarà la forma concreta per què el sensor tingui accés a les xarxes de telecomunicacions entre les formes següents:

- **Ethernet:** proporcionada a través de connector RJ45 que es connecta a la xarxa o bé a un port amb funcions de PoE (Power over Ethernet).
- **WIFI:** per a la connexió a la xarxa WiFi Mesh de l'Ajuntament.

- **Router amb targeta SIM:** per a l'enviament de les dades a través d'Internet (p.e. 3G/4G). La targeta SIM ha de ser accessible per facilitar les tasques de manteniment.

Es valorarà que el sensor ofereixi més d'una possible via de connexió i/o que es pugui modificar àgilment la seva via de connexió.

5 Protocols:

El protocol per a l'enviament de la informació del sensor és el **Protocol de comunicacions IP** (Internet Protocol) i, en concret **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) o **HTTPS** (Hyper Text Transfer Protocol Secure), amb format: **JSON** (Java Script Object Notation). L'adreça IP ha de ser dinàmica i ha d'estar subministrada pel DHCP. En alguns casos cal saber l'adreça MAC de l'equip per forçar al DHCP a una IP fixa.

6 Tramesa de la informació:

Directament a la plataforma de sensors de l'Ajuntament de Barcelona o Sentilo utilitzant la interfície de Programació d'Aplicacions (**Application Programming Interface, o API**) oberta basada en interfícies de tipus **REST**¹ i protocol HTTP (Hypertext Transfer Protocol). El procediment de tramesa de la informació està descrit a l'Annex tècnic d'integració del Desplegament TIC i de sensors a la via pública.

A la **web de Sentilo** i, en concret, a l'apartat de Community –Documentation –API docs (<http://www.sentilo.io/xwiki/bin/view/APIDocs/WebHome>) es pot trobar informació més detallada sobre l'API que inclou exemples concrets d'utilització. L'equip ha de transmetre cada minut els paràmetres detallats en l'apartat "Monitoratge".

L'equip ha de transmetre en temps real, cada minut o cada segon, independent de d'alimentació elèctrica.

Cal que el sensor pugui fer front a anomalies de servei com talls de subministrament elèctric i/o de comunicacions, amb l'emmagatzemat de dades en local i l'enviament de les dades un cop restablertes les condicions normals de funcionament. Com a mínim s'han de poder recuperar les dades dels últims 5 dies.

7 Configuració:

L'equip s'ha de proporcionar ja configurat amb els paràmetres de connectivitat amb Sentilo:

- URL de tramesa de la informació
- Identificador del que s'anomena proveïdor dins de la terminologia de Sentilo

¹ Representational State Transfer (REST) és un estil d'arquitectura que explota les tecnologies i protocols existents de la WorldWide Web (WWW)

- Identificador del codi de sensor associat a Sentilo
- Token d'autenticació

En l'annex 2 d'aquest document està explicat en detall la transmissió de les dades enregistrades pels sensors de so a la plataforma sentilo.

8 Monitoratge:

- L'equip haurà d'enviar a Sentilo amb una periodicitat de 1 minut la següent informació:
 - El nivell sonor continu equivalent ponderat A (LAeqT) en dB(A), amb un temps d'integració d'1 minut.
 - L'estat de la bateria, informant de la seva capacitat disponible en %.
 - Un indicador informant de si el sensor està alimentat o no.
 - L'estat de la cobertura en %.
 - El percentil que representa el nivell sonor sobrepassat l'1% del temps de mesura (LA1) en dB(A).
 - El percentil que representa el nivell sonor sobrepassat el 10% del temps de mesura (LA10) en dB(A).
 - El percentil que representa el nivell sonor sobrepassat el 50% del temps de mesura (LA50) en dB(A).
 - El percentil que representa el nivell sonor sobrepassat el 90% del temps de mesura (LA90) en dB(A).
 - El percentil que representa el nivell sonor sobrepassat el 99% del temps de mesura (LA99) en dB(A).
 - El nivell màxim assolit (LAmáx) en dB(A).
 - El nivell mínim assolit (LAmín) en dB(A).
 - Un indicador informant de si hi ha saturació (overload) o no.
 - Un indicador informant de si està sota rang (underrange) o no.
 - Un indicador informant d'error de funcionament de micròfon o no.
- En cas de que l'equip generi un log de funcionament, aquest log serà enviat periòdicament a Sentilo.
- En l'annex 2 d'aquest document està explicat en detall la transmissió de les dades enregistrades pels sensors de so a la plataforma sentilo.

9 Ordres:

- Es valorarà poder donar una ordre de reset remota.
- Es valorarà poder canviar remotament la configuració de l'equip
- Es valorarà poder enviar un nou firmware remotament des de Sentilo

10 Qualitat de les dades:

En cas de que la magnitud física i l'equip ho permetin, es valorarà adjuntar a la dada un paràmetre de qualitat de la mateixa.

11 Requeriments de mesura:

- **Magnitud acústica de mesurament:** Nivell sonor continu equivalent segons IEC 61672-1
- **Ponderació freqüencial:** Ponderació freqüencial A segons 61672-1
- **Temps d'integració (T):** 1minut
- **Paràmetre a emmagatzemar i/o transmetre:** nivell sonor continu equivalent ponderat A (LAeqT) en dB(A)
- **Resolució:** 0,1 dB
- **Rang de mesurament:** Rang únic de mesurament de 40 a 90 dB(A)
- **Rang de linealitat de mesura de:** de 40 a 90 dB(A)
- **Tolerància:** desviació màxima acceptada LAeq±2dB(A) i/o compliment del límits de tolerància com a classe 2 segons IEC 61672-1: de 10 a 20,000 Hz
- **Verificació de la calibració:** s'ha de poder realitzar la verificació de la calibració del sensor "in situ" mitjançant un calibrador acústic que compleixi els requisits establerts per la norma IEC 60942.

12 Llistat de sensors que compleixen amb els requeriments establerts en aquest document es llisten a continuació:

- CESVA model TA120
- URBIÒTICA model U-Sound
- BLUEWAVE model Noisemote

Atès que es tracta d'un sector en constant evolució, si es considera que qualsevol altre model de sensor acústic compleix els requeriments mínims esmentats, el Departament d'Avaluació i Gestió Ambiental (qualitatambiental@bcn.cat) posa a la seva disposició la possibilitat d'examinar prèviament la documentació tècnica del model proposat. Una vegada verificat el compliment de tots els requeriments tècnics, es procedirà a l'actualització del llistat.

ANNEX 1. ESPECIFICACIONS DE LA INSTAL·LACIÓ DEL SENSOR

1 Condicions d'instal·lació del sensor:

A ser possible:

- L'alçada del sensor respecte la vorera estarà entre 3,8 i 4,2 m.
- Es respectarà la ubicació òptima indicada per l'Ajuntament.

Quan no sigui possible mantenir qualsevol de les condicions anterior caldrà notificar-ho a l'Ajuntament (Departament d'Avaluació i Gestió Ambiental).

2 Verificació del bon funcionament del sensor:

És un requisit necessari verificar el bon funcionament del sensor de so.

Per a la realització d'aquesta tasca cal que:

- El sensor transmeti correctament a la plataforma de sensors de l'Ajuntament de Barcelona o Sentilo.
- Per a la realització de la verificació del sensor de so "in situ" es necessari accedir-hi mitjançant una cistella elevadora. Aquesta tasca la realitzarà una persona designada per l'Ajuntament, però caldrà facilitar-li la cistella.

3 Manteniment:

Una vegada instal·lat el sensor cal d'informar de la data a l'Ajuntament (Departament d'Avaluació i Gestió Ambiental).

És obligatori realitzar el manteniment als sensors instal·lats encara que no s'hagin verificat. Cada fabricant de sensors té establert el manteniment a seguir, en cas de necessitar aquesta informació contactar amb el Departament d'Avaluació i Gestió Ambiental.

ANNEX 2. TRANSMISSIÓ DE LES DADES ENREGISTRADES PELS SENSORS DE SO A LA PLATAFORMA SENTILO DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

1 Introducció

El Departament d'Avaluació i Gestió Ambiental de l'Ajuntament de Barcelona (en endavant DAGA) requereix rebre en «temps real» les dades enregistrades sensors de so instal·lats a la ciutat.

L'Ajuntament de Barcelona disposa d'una plataforma de sensors de caràcter general (en endavant «Sentilo BCN»), que serà la responsable de centralitzar el tràfic de dades i distribuir-les cap als diferents clients interns. És una plataforma «open source» creada per l'Ajuntament, amb una comunitat que la recolza. Disposa d'un website que recopila el programari, la documentació tècnica i altra informació d'interès.

Els diferents fabricants de sensors homologats per l'Ajuntament de Barcelona seran els responsables de publicar informació a Sentilo BCN de cada un dels dispositius instal·lats, implementant una integració «ad-hoc» dels seus sistemes amb la plataforma.

L'objectiu és disposar de la informació **dels nivells sonors enregistrats i de les incidències detectades pels sensors en «temps real»**.

2 Modelat d'entitats a Sentilo

Per poder integrar la informació requerida cal associar els índexs sonors i les incidències que es publicaran amb les entitats lògiques que manega Sentilo.

Les entitats contemplades a Sentilo són «providers», «components» i «sensors»:

- Entenem com a «provider» una agrupació lògica de components associada a una sèrie de permisos d'accés.
- Entenem com «component» una entitat que agrupa «sensors» amb una ubicació física comuna.
- Entenem com a «sensor» l'entitat que publica informació, que poden ser: «data» per lectures, «order» per ordres i «alarm».
- Entenem com a «alert» la definició d'un esdeveniment de negoci significatiu, i «alarm» la instància o esdeveniment en sí.

Pel cas que ens ocupa:

- Cada fabricant de sensors operará com un «provider».
- Cada dispositiu serà un «component».
- Que contindrà una sèrie de sensors que proveiran informació de:

- Nivells sonors
- Incidències

La data i hora de la lectura s'inclourà a totes les crides que publiquen dades a Sentilo.

3 Manteniment de catàleg d'elements: proveïdors, components i sensors

A continuació es detalla cada entitat indicant com s'informen els seus camps, així com la convenció de noms que s'ha d'emprar per cadascuna.

L'alta del proveïdor a Sentilo es realitza des de la consola d'administració i és una tasca realitzada pels gestors de l'Ajuntament.

PROVIDER		
Camp	Descripció	Valor
"id"	Identificador	<Identificador del fabricant>
"token"	Clau d'autenticació	<Clau que identifica les peticions del fabricant>
"name"	Nom	<Nom del fabricant>
"description"	Descripció	<Descripció del fabricant>
"contactName"	Nom de contacte	<Persona responsable del fabricant>
"contactEmail"	Correu electrònic del contacte	<Correu del responsable del fabricant>

Un cop realitzada, es notificarà al responsable del fabricant **l'identificador de proveïdor i el token associat**, que s'utilitzaran en totes les peticions enviades a la plataforma.

En el cas que s'afegeixin nous fabricants, se'ls hi assignarà un nou codi.

El fabricant serà responsable d'assignar el número de sèrie únic associat al sensor.

Amb aquestes dades, el fabricant i/o l'instal·lador seran els responsables de donar d'alta i mantenir la resta d'elements (components i sensors), al llarg de tot el cicle de vida dels dispositius (alta, modificacions, baixa), sempre utilitzant l'API de Sentilo i de forma totalment autònoma.

Idealment, el programari hauria de ser capaç de donar d'alta el component i els seus sensors el primer cop que es connecta a Sentilo, com a pas previ a la publicació de les dades.

No s'acceptarà la publicació de dades si no s'ha realitzat l'alta prèvia al catàleg.

Relació de camps Sentilo per component i com informar-los:

COMPONENT		
Camp	Descripció	Valor
"component"	Identifica unívocament el component del "provider"	<i><Model de l'equip> " " <Número de sèrie></i>
"componentType"	Classifica al dispositiu emissor	"noise"
"componentDesc"	Descriu el dispositiu	"Sensor " <i><Marca de l'equip></i> " " <i><Model de l'equip></i> " " <i><Número de sèrie></i>
"location"	Localització	<i><Coordenades geogràfiques></i>
"publicAccess"	Indica si el component es mostra al mapa públic	false
"componentTechnical Details" : "producer"	Fabricant del component	<i><Fabricant de l'equip></i>
"componentTechnical Details" : "model"	Model del sistema	<i><Model de l'equip></i>
"componentTechnical Details" : "serialNumber"	Número de sèrie	<i><Número de sèrie></i>
"componentTechnical Details" : "macAddress"	Identificador de xarxa	<i><N/A></i>
"componentTechnical Details" : "energy"	Tipus d'alimentació elèctrica	"220VAC" <i><Xarxa elèctrica></i> "12_24_VDC" <i><PoE></i> "185_230_V" <i><Xarxa d'enllumenat></i> "AUT_BAT" <i><Bateria></i> "SOLAR_BAT" <i><Bateria solar></i>
"componentTechnical Details" : "connectivity"	Tipus de connectivitat de xarxa	"3G" "ET_POE" <i><Ethernet PoE></i> "ET_RJ45" <i><Ethernet RJ45></i> "WIFI"

Relació de camps Sentilo per sensor i com informar-los:

SENSOR		
Camp	Descripció	Valor
"sensor"	Identificador	<i><ID "component"> " " <Camp "Codi de sensor" de la taula de relació de sensors></i>
"description"	Descriu el paràmetre publicat	Text descriptiu del sensor, per exemple: "Sensor de " <i><Camp "Descripció" de la taula de relació de sensors></i> " " <i><Marca de l'equip></i> " " <i><Model de l'equip></i>
"type"	Classifica la dada enviada	<i><Camp "Tipologia de sensor" de la taula de relació de sensors></i>
"dataType"	Formato de la dada	Els valors possibles són "NUMBER", "TEXT", "BOOLEAN" o JSON <i><Camp "Tipus de dada" de la taula de relació de sensors></i>
"unit"	Unitat de la mesura	<i><Camp "Unitat" de la taula de relació de sensors></i>
"timeZone"	Zona horària	""
"publicAccess"	Indicador	<i><Camp "Públic" de la taula de relació de sensors></i>

La relació de sensors a donar d'alta per cada component és:

SENSORS					
Codi de sensor	Descripció	Tipologia de sensor	Tipus de dada	Unitat	Públic
"LAeq1min"	"nivell sonor LAeq1min"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	true
"B"	"càrrega de bateria"	"battery"	"NUMBER"	"%"	false
"P"	"indicador de connexió a xarxa elèctrica"	"power_grid"	"BOOLEAN"	""	false
"M"	"cobertura"	"coverage_status"	"NUMBER"	"%"	false
"LA1"	"nivell percentil LA1"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"LA10"	"nivell percentil LA10"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"LA50"	"nivell percentil LA50"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"LA90"	"nivell percentil LA90"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"LA99"	"nivell percentil LA99"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"LAmax"	"nivell sonor LAmax"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"LAmin"	"nivell sonor LAmin"	"noise"	"NUMBER"	"dB(A)"	false
"O"	"saturació (overload)"	"noise"	"BOOLEAN"	""	false
"U"	"sota rang (underrange)"	"noise"	"BOOLEAN"	""	false
"E"	"error de funcionament del micròfon"	"noise"	"BOOLEAN"	""	false

Annex 3.

Instal·lació de la Smart-Cell (sistema Wifi C1562 amb sensor de so sota radomo de mimetització)

ÍNDEX

1.	Introducció.....	2
2.	Instal·lació de la Smart-Cell al bàcul	2
2.1.	Llistat de material del radomo de mimetització Karpathos/Noudi	2
2.2.	Ubicació del radomo al bàcul	2
2.3.	Instal·lació del radomo al bàcul.....	3
3.	Alimentació elèctrica de la Smart-Cell	3
3.1.	Característiques del cable elèctric.	3
3.2.	Connexió a l'extrem del quadre d'enllumenat.....	3
3.3.	Connexió a l'extrem del radomo.....	3
3.3.1.	Connexió a l'extrem del Radomo en cas de fanal amb doble portella	3
3.3.2.	Connexió a l'extrem del Radomo en cas de fanal amb una única portella	3
3.4.	Instal·lació del cable elèctric al bàcul d'enllumenat	3
4.	Connexions de l'equip Wifi model C1562.....	4
4.1.	Connexió de fibra òptica	4
4.2.	Connexió cable UTP de manteniment	6
5.	Retolació de la instal·lació	6
6.	Consideracions als Bàculs.....	8

1. Introducció

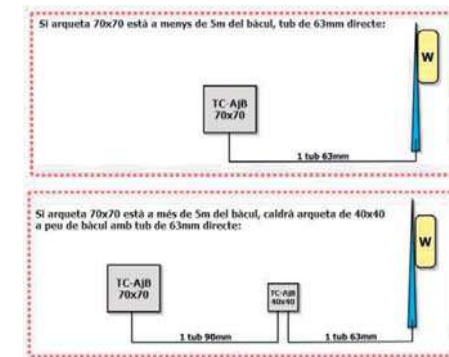
Per norma general, els punts Smart-Cell amb WIFI i possible sensor acústic associat, hauran d'anar instal·lats a fanals d'enllumenat públic amb un radomo mimetitzat i a una distancia màxima entre ells de 100m i fent ziga-zaga ambdós bandes del carrer durant tot l'àmbit d'obra.

El punt d'ubicació de la Smart-Cell serà un fanal d'enllumenat no ornamental dotat de doble portella per a un manteniment independent al d'enllumenat. Si les característiques del fanal impedeixen la fabricació de la doble portella, s'haurà de replantejar la solució amb IMI per escollir els punts.

L'alçada a la que es col·locarà el radomo serà de un mínim de 4 metres des del terra fins a la base del mateix radomo, fixant-lo en un tram recte i perpendicular al terra. S'haurà de tindre en compte que la estructura del radomo no haurà d'interferir en la il·luminació del propi fanal.

La orientació del radomo s'haurà de consensuar amb el IMI una vegada en fase d'instal·lació.

A una distancia inferior a 5 metres, haurà d'haver un element de registre per facilitar la instal·lació i on poder ubicar la caixa de connexió de fibra. Si l'arqueta de la canalització perimetral es troba a més de 5 metres, caldrà una arqueta extra de 40x40 a peu de bàcul segons la distribució següent:



2. Instal·lació de la Smart-Cell al bàcul

2.1. Llistat de material del radomo de mimetització Karpathos/Noudi

A continuació es detalla el llistat de material legalitzat necessari a subministrar per la instal·lació del radomo:

- MODEL: 9D.KAR109 Mimètic bcn karpathos o similar:
 - 9D.KAR109.005. KIT SUJ. CAJA PROTEC. Y F.O.
 - 9D.KAR109.026. KIT SUJECCION NODO CISCO 1562
 - 9D.KAR112.6. CAJA-PROT CISCO 1562+FA+CESVA+FA ELG-75-48
- En el cas de tindre sensor de soroll CESVA, s'ha d'incloure:
 - 9D.KAR109.006. KIT SUJ. SENSOR CESVA -KAR.RAD.006

2.2. Ubicació del radomo al bàcul

La ubicació del radomo de mimetització al bàcul es definirà pel següents criteris:

- La col·locació del suport romandrà a una alçada mínima de 4m mesurat des de la part inferior del radomo. En cas d'instal·lació en fanal on no es pot complir l'alçada mínima, s'ha de contactar amb l'IMI o l'operador i Mantenidor de la Xarxa NXM per esclarir la solució més òptima.
- La direcció del radomo serà sempre definida pel representant de l'IMI i en cap cas, pot estar ubicat sota la direcció de les lluminàries del fanal.
- La perforació del fanal pel passables es farà amb el diàmetre mínim per assegurar el pas de la fibra, cable d'alimentació, cable de terra i cable UTP Cat.6. Posteriorment al pas dels cables es **segellarà el forat** per evitar entrades d'aigua dins del fanal.

2.3. Instal·lació del radomo al bàcul

La instal·lació del radomo es farà en base a la normativa i criteris establerts pel fabricant.

A l'annex 3.2 "Manual d'instal·lació radomo mimetització model Born" de Karpathos/Noudi es troba la normativa aplicable.

3. Alimentació elèctrica de la Smart-Cell

La instal·lació elèctrica anirà subjecte a la normativa vigent de baixa tensió REBT i un cop finalitzada la obra es lliuraran els documents amb la legalització de la obra, ja sigui una ampliació del butlletí del projecte existent o un nou projecte depenent del dimensionament del servei.

Normalment, l'estesa elèctrica vindrà donada al projecte on s'especificarà de quin quadre elèctric s'alimentaran els nostres equips.

3.1. Característiques del cable elèctric.

Per instal·lacions soterrànies, segons especificacions d'enllumenat, el cable haurà de tindre designació RV 0,6/1Kv de diàmetre $3 \times 6 \text{ mm}^2$ monofàsic amb coberta PVC. En cas que el reglament de baixa tensió especifiqui alguna altre cosa, sempre caldrà respectar la normativa vigent de REBT.

Dintre del bàcul, després de la caixa de fusibles, en cas de ser necessari, el diàmetre del cable elèctric es reduirà a $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

3.2. Connexió a l'extrem del quadre d'enllumenat

A l'extrem del QE, s'haurà de connectar a les bornes del quadre elèctric o supletori TIC corresponents a les proteccions assignades pel projecte. Per defecte, la protecció assignada per radomo haurà de ser de 6A.

3.3. Connexió a l'extrem del radomo

La connexió elèctrica a l'extrem del radomo dependrà del tipus de bàcul sobre el qual es farà la instal·lació i seguint la normativa del document de connexions alienes d'enllumenat.

3.3.1. Connexió a l'extrem del Radomo en cas de fanal amb doble portella

En el cas de que el bàcul d'enllumenat disposi de doble portella inferior, s'haurà d'instal·lar una caixa auxiliar seccionadora amb fusibles de 10A tipus CLAVED 1468-E/1 M (o similar) a la portella assignada a IMI.

L'escomesa elèctrica del cable de $3 \times 6 \text{ mm}^2$ des del quadre d'enllumenat es connectarà a les bornes d'aquesta caixa de fusibles.

La connexió des de la caixa auxiliar fins al radomo es farà amb cable de $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

3.3.2. Connexió a l'extrem del Radomo en cas de fanal amb una única portella

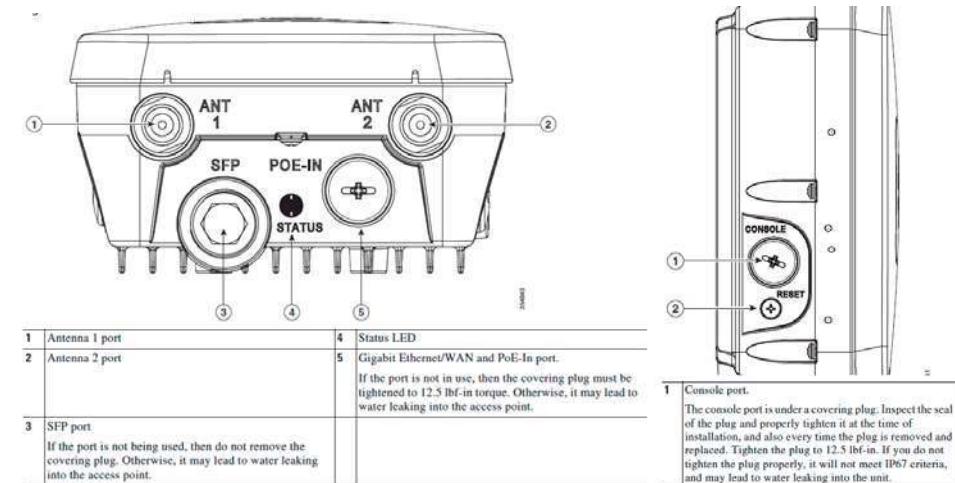
En el cas de que el bàcul d'enllumenat disposi d'una única portella inferior, l'escomesa des del quadre d'enllumenat es pujarà directament fins a la caixa de connexions dintre del radomo.

3.4. Instal·lació del cable elèctric al bàcul d'enllumenat

La pujada pel fanal es farà sota tub corrugat independent al de enllumenat i per la part posterior de la caixa d'alimentació del propi bàcul sempre que sigui possible. El corrugat ha d'estar degudament etiquetat identificant el servei i que conté alimentació elèctrica 24h.

4. Connexions de l'equip Wifi model C1562

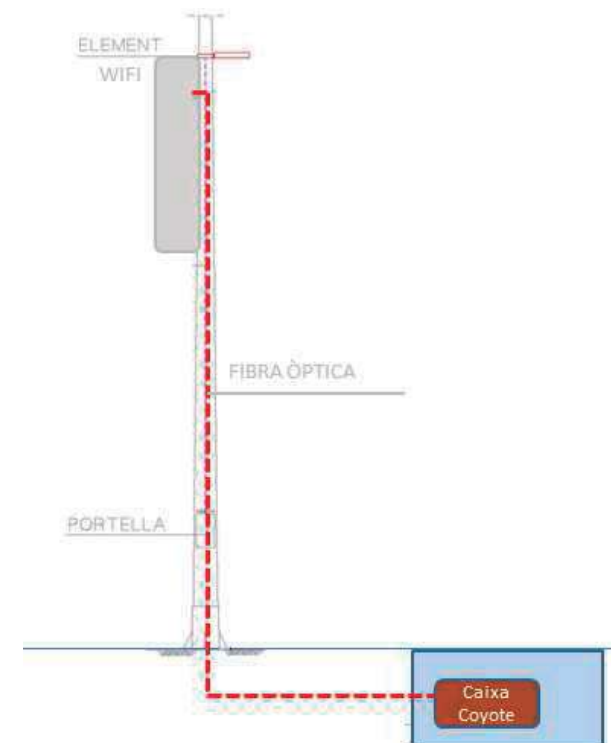
L'equip vigent a instal·lar és el model CISCO AIR-AP1562E-E-K9. L'assignació de ports segons fabricant és la següent:



Cal tindre en compte que totes les connexions (Cables i antenes) han de estar degudament **vulcanitzades** per evitar entrades d'aigua i corrosió.

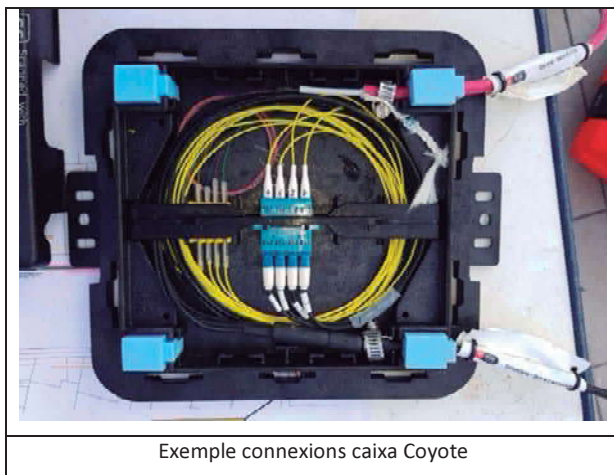
4.1. Connexió de fibra òptica

Per tal de connectar l'equip Wi-Fi per fibra, ha de seguir la següent configuració:



- La caixa d'empuladures Coyote es posarà a la arqueta més pròxima al fanal. A projecte s'especifica que la distància màxima de arqueta a fanal ha de ser de 5m.

- S'utilitzarà una màniga de 15m de 4FO monomode preconnectoritzades LC/PC ambdós extrems amb coberta PK. La distància entre el Wi-Fi i la caixa Coyote no hauria de ser major als 10m.
- A l'extrem de l'equip, s'han de connectar el parell de fibres principals al port "Fiber" de l'equip Wi-Fi i les altres dues romandran com a reserva ven protegides.
- La pujada per fanal es farà amb corrugat i per la part posterior de la caixa de fusibles del propi fanal. El corrugat ha d'estar degudament retolat.
- A l'extrem de la caixa d'empiladures Coyote es deixaran connectaran les 4 fibres (2 de servei principal + 2 de reserva).

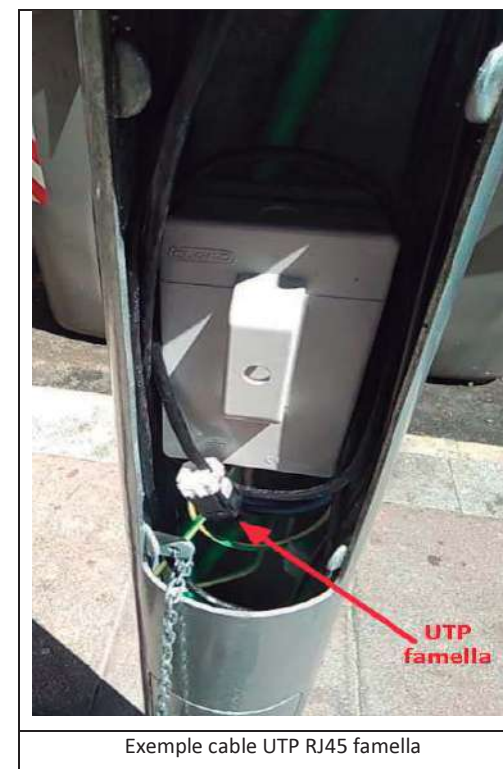


Tant la caixa d'empiladures, com les valones dels cables hauran de romandre ancorat a les parets de l'arqueta.



4.2. Connexió cable UTP de manteniment

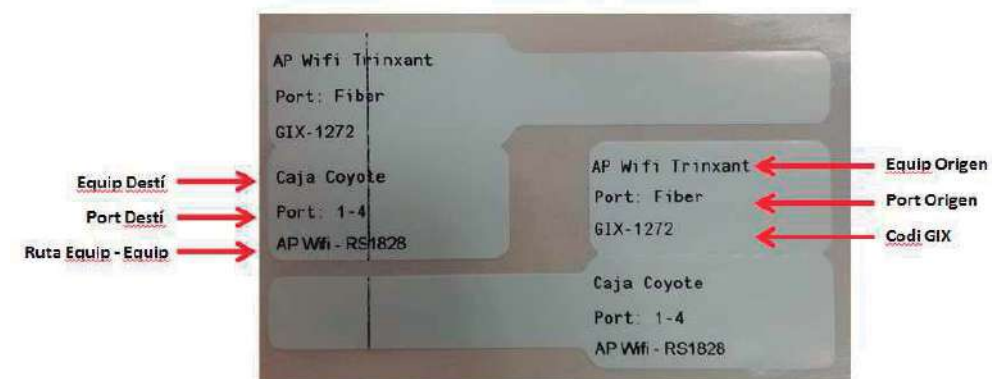
Per tal de facilitar el treball de manteniment posterior a la instal·lació, es demana deixar un cable UTP Cat.6 acabat amb connector RJ45 femella a la portella del fanal. Aquest cable es connectarà al Port CONSOLE de l'equip Wi-Fi.



5. Retolació de la instal·lació

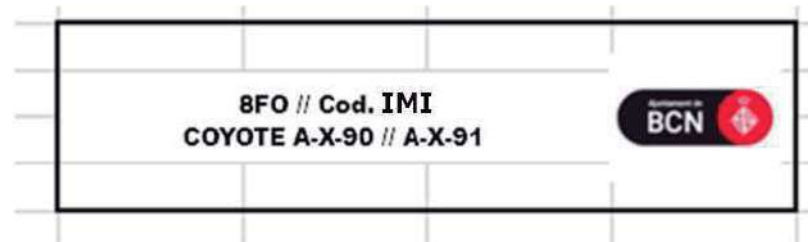
Per la correcta finalització de la instal·lació, tots els cables (elèctrics i fibra òptica) han de romandre etiquetats correctament amb les següents especificacions:

- Fuetó preconnectoritzat de fibra òptica des de la caixa Coyote fins al AP Wi-Fi



- Especificació del origen i destí físic de la fibra òptica.
- Especificació del port de connexió a cada extrem de la fibra òptica.
- El codi GIX correspon a la ruta de la fibra especificada a la nostra base de dades.
- La "ruta Equip - Equip" correspon a la ruta final entre equips sense comptar amb caixes entremitjes de fusions (Router-Router, Router-AP, Switch-Sensor, etc).

- Màniga de fibra òptica des de caixa Coyote fins a següent punt de connexió de fibra

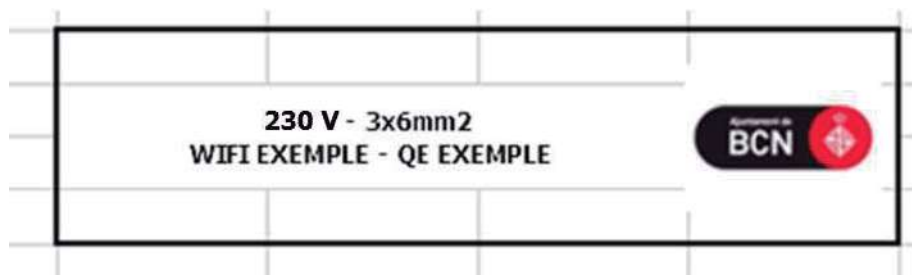


- Especificació del codi de colors de la fibra
- Especificació de la quantitat de fibres de la màniga.
- Especificació del origen i destí físic de la fibra òptica
- Aquest cable a d'estar retolat a cada arqueta de pas durant tot el recorregut.

- Cable UTP de manteniment la portella del fanal



- Cable d'alimentació



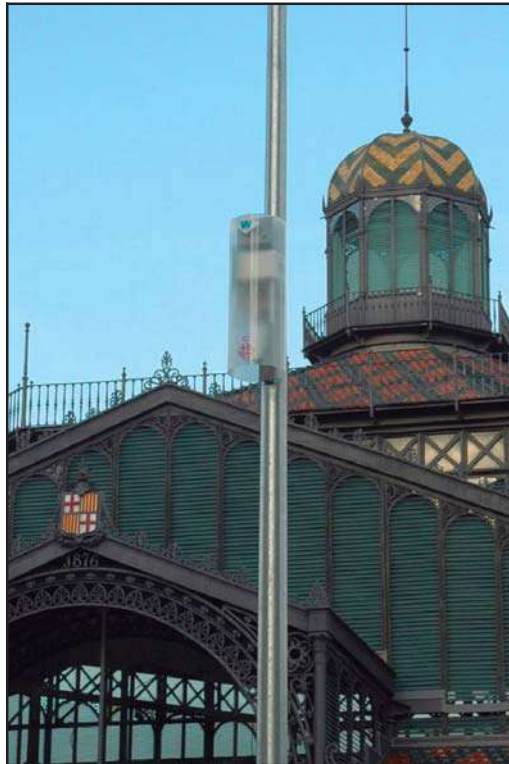
- Especificació de la secció del cable
- Especificació del origen i destí del cable d'alimentació.
- Aquest cable a d'estar retolat a cada d'arqueta de pas durant tot el recorregut fins al quadre l'enllumenat o armari TIC.

6. Consideracions als Bàculs

A l'hora d'instal·lar els dispositius TELCO aprofitant els bàculs d'Enllumenat, caldrà tenir en compte les següents consideracions:

- Com a màxim s'instal·laran dos elements per bàcul.
- S'haurà de garantir que el pes dels dispositius TELCO instal·lats en un bàcul no posi en risc el comportament mecànic del bàcul.
- S'haurà de garantir que el procediment d'instal·lació dels dispositius TELCO al bàcul no posi en risc el comportament físic del bàcul.
- A l'interior del bàcul, per raons d'ordre i seguretat, el cablejat TELCO (cable elèctric i cable de dades) anirà entubat. En el cas dels bàculs d'Enllumenat, amb la indicació de "Tensió 24h". Així mateix, caldrà identificar clarament la caixa de proteccions.
- L'accés als bàculs d'Enllumenat es farà amb doble portella, independitzant al màxim la part d'Enllumenat de la part TELCO.

MANUAL DE INSTALACIÓN EQUIPO DE MIMETIZACIÓN MODELO BORN



Solución universal de mimetización para equipos instalados en la vía pública en farolas, báculos..., como por ejemplo Sensores, Nodos Wifi, Cámaras de TV o el equipo de Energía de Karpathos.

El equipo está constituido por una columna vertical que soporta por medio de kits adecuados los diferentes equipos de fabricantes de Sensores, Nodos Wifi, o Cámaras de TV...

Todo el conjunto se soporta sobre un soporte válido para su instalación en báculo y que comprende un envoltorio (Radomo) quedando así todo integrado en un único conjunto con un mínimo impacto visual.

Su diseño modular permite diferentes configuraciones, pudiendo así tener un equipo estándar pero a medida de la necesidad.

Existen también dos opciones del conjunto, que varían en tamaño, según la necesidad de instalación escogida.

El presente manual de instalación sirve tanto para el modelo Mimetic Modelo BCN Karpathos 9D.KAR109 de 1000 mm de altura como el modelo Mini Mimetic Modelo

BCN Karpathos 9D.KAR110 de 705 mm de altura. Así como los Kits de sujeción de los diferentes equipos a la columna.

1. NORMAS BÁSICAS

- ⚠ Equipo de uso exclusivo por personal especializado.
- ⚠ Equipo para instalación en farola, columna vertical o pared.
- ⚠ El instalador debe seguir rigurosamente las normas de instalación del presente documento.
- ⚠ Es responsabilidad única del instalador y mantenedor el asegurar la correcta instalación y mantenimiento del equipo.
- ⚠ El mantenimiento del presente equipo debe ser riguroso.

2. MATERIALES



Listado de materiales básicos necesarios para la correcta instalación del equipo:

- 1 Columna soporte a farola.
- 1 Radomo.
- Soportes equipos según proyecto.
- 1 Fijador de Roscas (no suministrado)
- 8 Tornillos punta broca cabeza hexagonal (no suministrados).
- 8 Tornillos M6 x6 A2 cabeza hexagonal (no suministrados)
- Bridas plástico (no suministradas)
- Taladro.
- Herramientas básicas.

3. FIJADOR DE ROSCAS

El fijador de roscas evitará que por las vibraciones la tornillería se afloje.

Toda la tornillería de este equipo se debe instalar con fijador de roscas.

En el mercado hay dos modelos específicos para este trabajo que podemos utilizar indistintamente.

A. NURAL 50 Fijador para tracciones extremas.

B. LOCTITE 271 Fijador de roscas de alta resistencia.

Recomendaciones para la instalación:

Para obtener un resultado óptimo, limpiar todas las superficies (externas e internas) con un disolvente de limpieza. Agitar bien el producto antes de usar.

En orificios pasantes, dosificar varias gotas de producto sobre la rosca macho, en la zona de contacto con la hembra.

En orificios ciegos, dosificar varias gotas en el interior de las roscas, en el fondo del orificio. A medida que se realiza el montaje, el aire atrapado fuerza el producto hacia arriba y hacia el interior de las roscas.



Para aplicaciones de sellado, dosificar un anillo de producto en las roscas de entrada de la conexión macho, dejando libre el primer filete de rosca. Forzar el material en las roscas a fin de que llene a fondo los huecos. En caso de roscas grandes o huecos, ajustar la cantidad de producto consecuentemente, y aplicar también un anillo de producto en la rosca hembra. Ensamblar y apretar de la forma habitual.

4. INSTALACIÓN DEL CABLEADO



Previamente a la instalación de la columna se recomienda tener los cables ya instalados y pasados por el orificio de salida de la farola. De esta forma al poner el soporte podemos ir guiando estos hacia sus ubicaciones definitivas por el interior de la columna a las posiciones marcadas en proyecto y distribuirlos saliendo por los cuadrados de la columna.

Si la farola no viene dotada de agujero o agujeros de salida de cables este se debe de realizar centrándolo con la columna, es recomendable tener mas de un agujero para cables para facilitar la instalación de varios cables. El diámetro del agujero se deberá concretar en el proyecto.

El agujero de la farola por donde salen los cables al exterior siempre se debe obturar una vez instalados los cables.

Esta obturación se realizara una vez pasados los cables poniendo una junta de goma en el contorno para que la farola no corte la cubierta de los cables, luego con cinta vulcanizada procedamos a la obturación del grupo de cables. Deberemos de garantizar que no entre agua al interior de la farola.

5. INSTALACIÓN DEL SOPORTE

El conjunto soporte vertical está compuesto por una estructura de acero galvanizado y pintado donde se pueden anclar los diferentes componentes según la necesidad de la instalación.

El soporte para facilitar su instalación y nivelación consta de agujeros rectangulares, dos en la parte superior y dos más en parte inferior, para pasar provisionalmente dos bridas de plástico.

Por tanto el primer paso una vez verificada la altura correcta de instalación según indicaciones del plano de obra se procederá a sujetar provisionalmente con bridas, se ajusta su posición y nivela antes de apretar definitivamente las bridas.



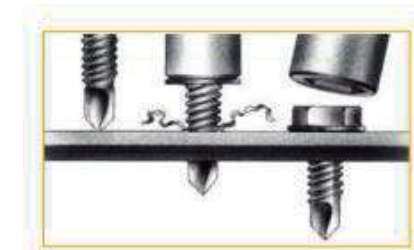
Antes de continuar debemos de verificar que la soldadura vertical (nervio de unión) que une las dos partes de la farola no coincide con ninguno de los agujeros que realizaremos a continuación para la sujeción de la columna. Esta soldadura nunca se debe taladrar.

A tener en cuenta que la farola puede venir ya de fabrica con los 8 agujeros roscados realizados o no.

A continuación debemos de realizar la sujeción definitiva de la columna a la farola, esta se puede realizar de dos formas distintas según proceda.

A/ Mediante 8 Tornillos Punta Broca Cabeza Hexagonal (rosca-chapa) A2 – DIN 7504 K, de Longitud 25 y Diámetro 6,3.

En este caso para facilitar la instalación realizar primero un taladro con una broca de 3 mm y seguidamente poner el fijador al tornillo y al agujero realizado y apretar el tornillo hasta su apriete máximo.



B/ Mediante 8 Tornillos M6 x 12 A2 - DIN 6921

Estos se utilizaran si los 8 agujeros de sujeción ya vienen realizados previamente en la farola y son roscados.

Si la farola no los trae previamente y queremos instalar con este tipo de tornillería deberemos de realizar los agujeros.



Para ello pasar primero un macho de roscar para hacer la rosca para el M6.
Una vez realizada la rosca seguidamente poner el fijador al tornillo y al agujero y fijar el tornillo hasta su apriete máximo.

Una vez fijada la columna desmontar las bridas provisionales. La columna nunca se debe instalar definitivamente con bridas.

6. INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS

Cada equipo que se quiera instalar tiene que tener su soporte específico fabricado por Karpathos y ubicación concreta definida previamente en el proyecto.

Como ejemplo de instalación tomaremos la de un AP de Cisco 1562, el sensor de sonido y la caja de protecciones que incluye la fuente de alimentación del nodo Cisco.

No usaremos nunca el soporte suministrado por Cisco sino el diseñado específicamente para montar en nuestro sistema.

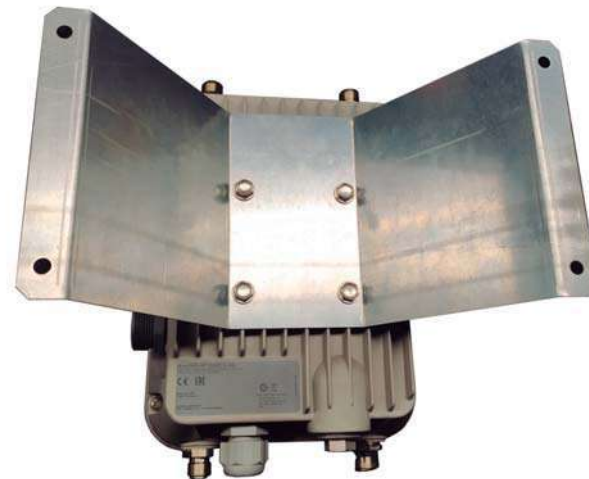
El primer paso a seguir es montar cada soporte con su equipo. Cada uno de ellos tiene una tornillería específica:

El equipo CESVA lo montaremos con cuatro tuercas y arandelas de M4.

La caja de protecciones se suministra con su soporte ya montado.

El equipo Cisco 1562 se monta con su soporte 9D.KAR109.026 usando cuatro tornillos M6x15 que vienen con el equipo. Igualmente se suministran tornillos adicionales por si no tuvieran o se perdieran los originales.

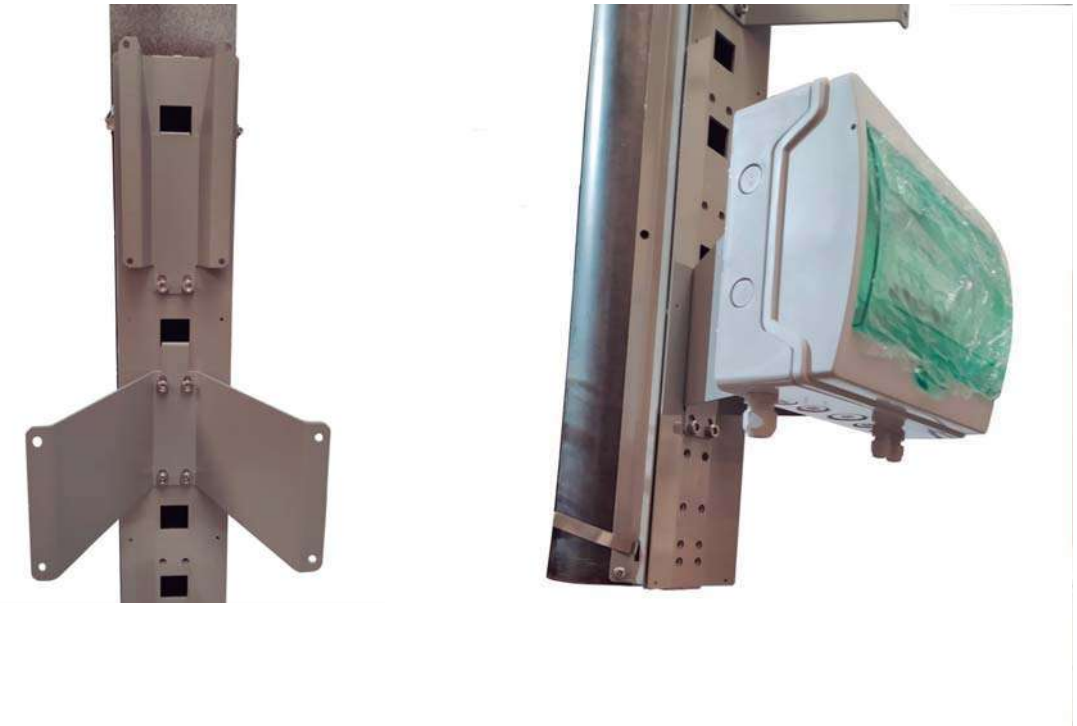
Su soporte dispone de dos piezas que se atornillan entre si. Tener en cuenta la posición del soporte al unirlo con el equipo, en la imagen se observa la parte posterior montada en su posición natural.



Todos los soportes se montan en la columna con el mismo método. Primero lo colocamos en su posición según el proyecto. El equipo se "cuelga" del gancho superior para inmediatamente después atornillar los dos tornillos M8x15 DIN912. Es muy importante colocar estos tornillos justo después de colgar el equipo, de forma que nunca se pueda caer. Entonces es el momento de empalmar todo el cableado.

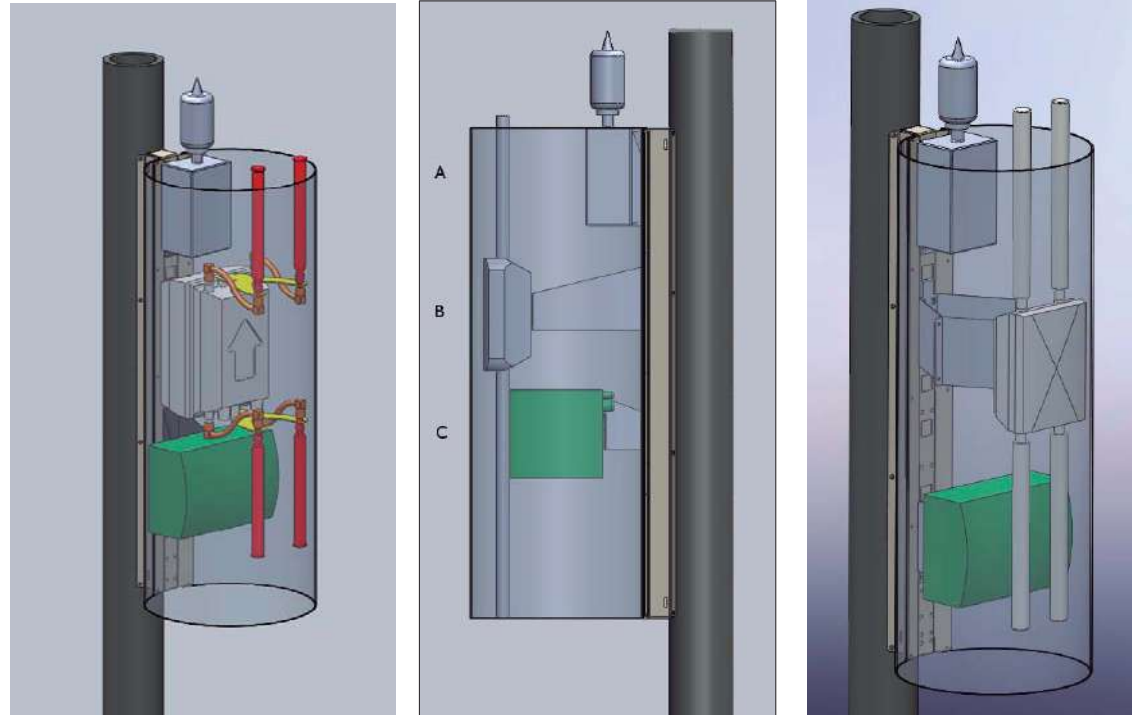
Todos los tornillos que montemos deben llevar el fijador de roscas descrito en el punto 2.

Cada equipo tiene un soporte específico de sujeción y el proyecto siempre definirá el posicionamiento de cada uno en la columna. En el caso que nos ocupa las siguientes imágenes muestran la posición ideal para el proyecto en cuestión.



Ejemplos de instalaciones y posicionamiento de diferentes equipos:

- 1 Sensor de Cesva, AP Cisco 1572 y 1 Caja de Protecciones
- A Sensor de Cesva, B AP Cisco 1532 , C Equipo de Energía Karpathos.
- Sensor Cesva, AP Cisco 1562 y Caja de Protecciones con fuente de alimentación.



7. RADOMO



El Radomo está fabricado en policarbonato moldeado, de exterior, anti vandálico de 2 mm de espesor.

Envuelve todo el conjunto del soporte dándole protección y reduciendo el impacto visual.

Una vez instalados los equipos, conexiados y probados procederemos a la instalación del Radomo.

El Radomo se fija a la columna mediante los 10 tornillos suministrados M4, 5 de ellos a cada lado de la columna.

Posicionar primero uno de los lados, antes de roscar el tornillo utilizar el fijador de roscas descrito en el punto 2 y no pasar de rosca los tornillos.

Una vez posicionado uno de los lados pasar a doblar el Radomo hasta llevarlo a la otra posición y proceder con la tornillería de la misma forma.

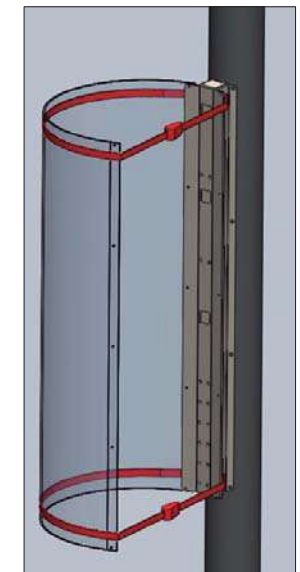
Este proceso puede resultar complejo por la resistencia del policarbonato a doblarse y la altura de trabajo. Por este motivo la columna del Radomo incluye dos orificios rectangulares pasantes, uno en la parte superior y el otro en el inferior.

Estos agujeros sirven para pasar un cinta por ellos de forma que también cojamos el policarbonato. Con este método a medida que apretamos las cintas el policarbonato se irá doblando acercándose a su zona de fijación y nunca se nos podrá escapar

Utilizar el fijador de roscas descrito en el punto 2 y no pasar de rosca los tornillos.

Cuando tengamos los tornillos apretados podemos desmontar las cintas.

Tener en cuenta previamente a la instalación que si el Radomo lleva logos cual es la posición correcta de estos.





Ejemplo de instalación finalizada.

8. MANTENIMIENTO

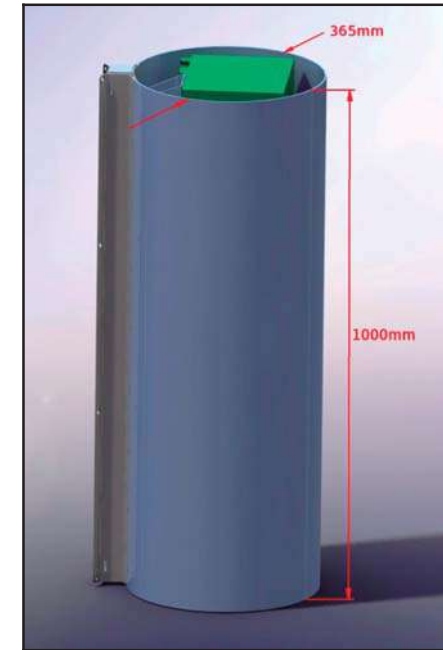
Este equipamiento en altura por la calidad de instalación que requiere, necesita de un mantenimiento de seguridad exhaustivo por parte del mantenedor, el mantenedor preverá unos plazos lógicos para las revisiones.

En cada revisión de mantenimiento se procederá a revisar el apriete de los tornillos con un pequeño toque manual con la llave, si alguno se encuentra flojo, proceder a su apriete o cambio. Siempre que se cambie un tornillo utilizaremos el fijador de roscas descrito en el apartado 3.

El Radomo para una conservación visual óptima requiere de una limpieza, para ello no utilizar productos abrasivos, utilizar una gamuza que no ralle la superficie y agua. Tener especial cuidado en la parte interior que es pintada para no rallarla.

9. DIMENSIONES Y CÓDIGOS

Dos modelos con longitudes diferentes para cubrir todas las necesidades, maxi y mini.



Radomo de 1000 mm



Radomo de 705 mm

La siguiente tabla de códigos y productos puede variar al incrementarse con más Kits de sujeción fabricados según demanda.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
9D.KAR109	MIMETIC MODELO BCN KARPATOS	1000 MM
9D.KAR110	MINI MIMETIC MODELO BCN KARPATOS	705 MM
9D.KAR109.001	KIT DE SUJECIÓN EQUIPO KARPATOS A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.002	KIT DE SUJECIÓN NODO CISCO A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.003	KIT DE SUJECIÓN SENSOR ADVANCARE A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.004	KIT DE SUJECIÓN CAMARA DRS A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.005	KIT DE SUJECIÓN CAJA PROTECCIONES CON/SIN F.O. A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.006	KIT DE SUJECIÓN SENSOR CESVA A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.007	KIT DE SUJECIÓN NODO CISCO 1530 A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.008	KIT DE SUJECIÓN NODO HUAWEI SUP. A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.009	KIT DE SUJECIÓN NODO HUAWEI INF. A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.010	KIT DE SUJECIÓN CAJA ELECTRICA NODO HUAWEI A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.011	KIT DE SUJECIÓN SMALL CELLS ERICSSON A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.012	KIT DE SUJECIÓN NODO CISCO 1572. A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.013	KIT SOPORTE ANTENAS NODO CISCO 1572. A MIMETIC BCN	
9D.KAR109.026	KIT SOPORTE CISCO 1562 A MIMETIC BCN	
9D.KAR112.6	CAJA PROTECCIONES CON FUENTE PARA CISCO 1562	
9D.KAR109G	MIMETIC MODELO BCN GRANDE HUAWEI	
9D.KAR109.G-P	POLICARBONATO IMPRESO PARA 9D.KAR109G	
9D.KAR109P	POLICARBONATO IMPRESO PARA 9D.KAR109	

4. Titularitat i manteniment

Un cop entregada la obra i esgotat el temps de garantia, els equips que passaran al manteniment del IMI dintre del conjunt d'enllumenat seran els següents:

- Fibra òptica i derivats.
- Conversor de medis.
- Mòdul supletori MA470-TEL amb tots els elements interiors.

Annex 4.

Protocol d'actuació per connexió d'armaris d'Enllumenat a través de la xarxa IMI

ÍNDEX

1.	Introducció.....	3
2.	Connexió del diferents armaris d'enllumenat	3
2.1.	Armari tipus Monolit-2 BCN sense mòdul superior de telecomunicacions.....	3
2.1.1.	Espai reservat	3
2.1.2.	Preparació de l'espai reservat	4
2.1.3.	Equips homologats per l'IMI dintre del contracte de manteniment de la xarxa ...	5
2.1.4.	Instal·lació de fibra òptica	5
2.1.5.	Instal·lació de cables elèctrics	5
2.1.6.	Protecció magnetotèrmica de reserva per serveis IMI externs	6
2.2.	Armari tipus Monolit-2 BCN MA470 TEL amb supletori per telecomunicacions IMI ...	6
2.2.1.	Descripció del supletori	7
2.2.2.	Instal·lació de fibra òptica i cables elèctrics fins a mòdul supletori TIC	7
2.3.	Armari tipus CITI-10 o CITI-10R.....	8
2.3.1.	Armari amb element de govern tipus Urbilux.....	8
2.3.2.	Armari amb element de govern tipus Citilux	8
2.4.	Connexió entre infraestructures IMI i armari d'enllumenat.....	9
2.5.	Retolació de la instal·lació	9
2.5.1.	Màniga de fibra òptica	9
2.5.2.	Fuetó de fibra òptica del repartidor al convertidor de medis	10
2.5.3.	Cable elèctric	10
3.	Connexió a xarxa IMI i alta del servei	10
4.	Titularitat i manteniment.....	11

1. Introducció

Tots els quadres d'enllumenat dintre de l'àmbit d'un projecte hauran de connectar-se a la xarxa de l'IMI que proporcionarà el transport de la gestió fins la centre de control d'enllumenat.

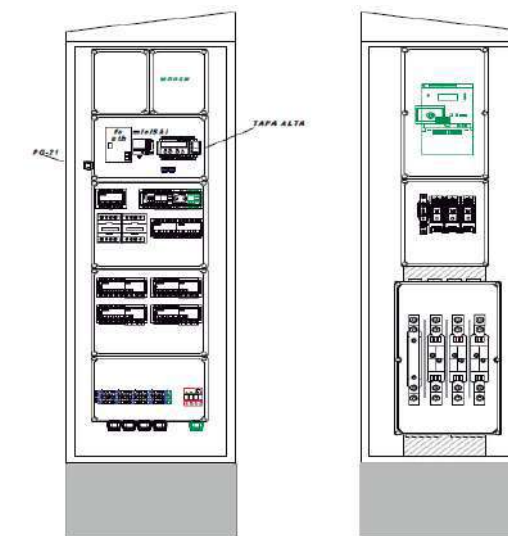
Si aprofitant l'àmbit d'un projecte, es localitza un quadre d'enllumenat proper i fàcil de connectar, caldrà afegir al estudi la connexió d'aquest a la nova xarxa.

Donats els diferents models d'armari d'enllumenat instal·lats al llarg del temps, ens podem trobar amb diferents casuístiques i solucions per la connexió a la xarxa que recopilarem en aquest document

2. Connexió del diferents armaris d'enllumenat

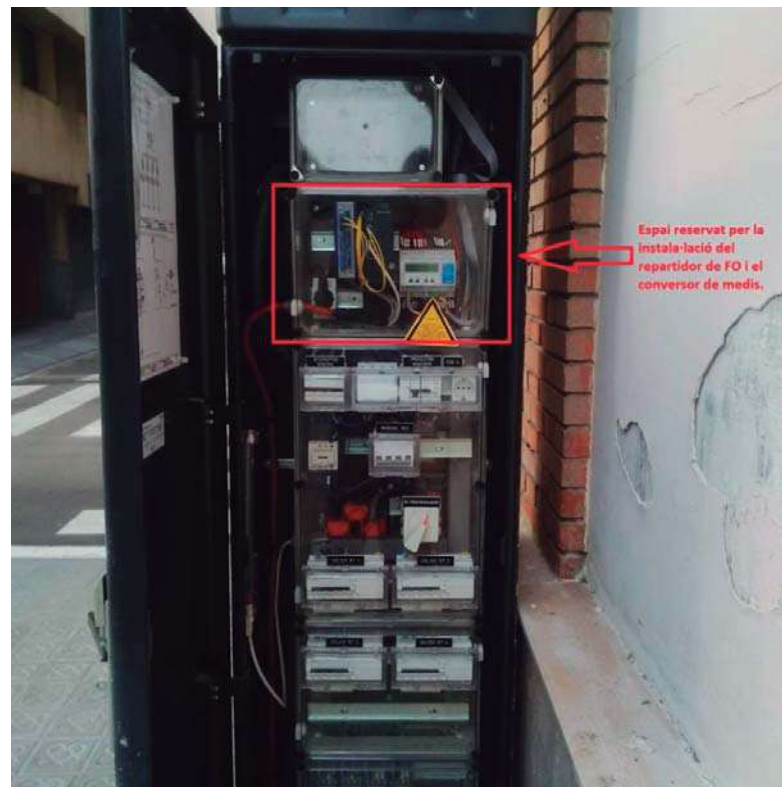
2.1. Armari tipus Monolit-2 BCN sense mòdul superior de telecomunicacions

Com a norma general, el model Monolit-2, vindrà acondicionat per facilitar la connexió via fibra òptica, ja que disposa de l'espai necessari per encabir el repartidor de fibra i l'equip convertidor de medis necessaris per la connectivitat.



2.1.1. Espai reservat

Dins del quadre d'enllumenat, el proveïdor de l'armari deixarà un espai per la instal·lació de l'equipament necessari per tal de dotar de gestió via fibra òptica des del centre de control d'enllumenat a través de la xarxa IMI al costat de l'element de govern tipus Citilux del propi armari.



2.1.2. Preparació de l'espai reservat

El quadre d'enllumenat haurà de ser subministrat amb un carril DIN lliure al costat del element de govern tipus Citilux, on de fabrica, ja vindrà amb el convertidor de medis instal·lat i alimentat. Aquest equip serà el homologat per la xarxa IMI, pel futur mantenidor i entrarà en manteniment del IMI un cop finalitzada la garantia.

Al carril DIN restaurà un espai lliure per tal de poder instal·lar el repartidor de FO.



2.1.3. Equips homologats per l'IMI dintre del contracte de manteniment de la xarxa

- Convertor de medis - L2 Din-Rail manageable industrial Media Converter:
 - o RAISECOM - S1503i-GF-2GE-AC-S1 o similar
- Repartidor de fibra carril DIN:
 - o 1 unitat Repartidor Belden Hirschmann MIPP/AD/1S9N o similar

2.1.4. Instal·lació de fibra òptica

Sempre i quant no s'especifiqui el contrari a projecte, el cable de fibra òptica per la connexió del quadre a la xarxa serà un de 8FO monotub amb coberta vermella segons normativa IMI (Annex 7).

La instal·lació de la fibra es farà seguint els següents requeriments:

- La màniga de fibra entrarà per un tub lliure d'accés a l'armari.
- La màniga de fibra anirà embridada al lateral esquerre de l'armari durant tot el recorregut sense interferir en el cablejat elèctric del propi armari.
- L'entrada de la fibra a l'espai reservat es farà a través del premsa estopes de fixació.
- Al repartidor de fibra es deixaran fusionades 8 fibres amb enfrontadors PC.



2.1.5. Instal·lació de cables elèctrics

Els cables elèctrics entraran conjuntament amb la fibra òptica per un tub lliure d'accés a l'armari exclusiu per l'IMI. Mai s'entrarà conjuntament per un tub amb cables d'enllumenat.

2.1.6. Protecció magnetotèrmica de reserva per serveis IMI externs

Per defecte, l'armari es subministrarà amb una protecció magnetotèrmica instal·lada a la part inferior de l'armari reservada per us de l'IMI per la connexió d'elements de carrer, tal com punts Wifi, sensors o armaris de telecomunicacions.



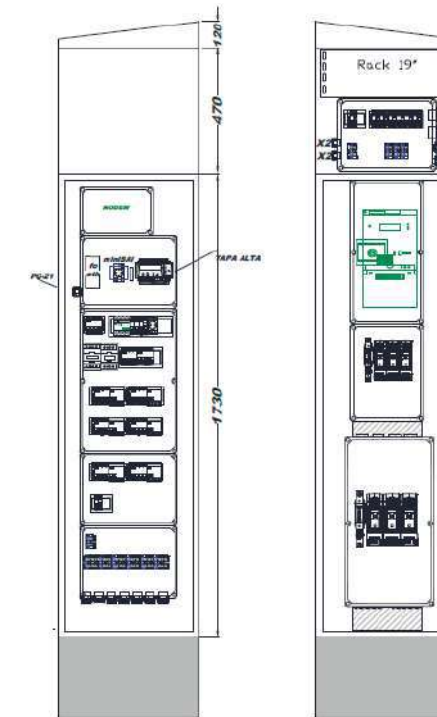
Caldrà incloure en fase de projecte un estudi del consum en base a les necessitat de cada situació. Per defecte:

Protecció de 6A (1,38Kw) per l'escomesa d'equips Wifi o sensors.

Protecció de 10A (2,3Kw) per l'escomesa d'un armari de telecomunicacions.

2.2. Armari tipus Monolit-2 BCN MA470 TEL amb supletori per telecomunicacions IMI

Si en fase de projecte es considera que cal la instal·lació d'un Switch, router o similar i no existeix cap altra ubicació disponible, es demanarà la instal·lació d'un mòdul supletori al QE per encabir els equips, sempre sota el consentiment d'enllumenat.



2.2.1. Descripció del supletori

El supletori es demanarà sota la referencia MA470-TEL, preferiblement conjuntament amb la comanda del propi quadre d'enllumenat pel subministrament integrat per part del fabricant.

El model de referència es subministra amb la següent configuració i característiques:

Referencia	Configuración eléctrica	Grado Protección	Rack 19"	Dimensiones (mm)
MA470-TEL	Protección general IMI 16A 3 salidas 6 A II (bornes 6mm2) 3 tomas schuko 6 A II	IK10 IP44 rejilla ventilación IP55 rejilla filtrada IP65 caja doble aislamiento	3U	470 x 520 x 520 alto x ancho x fondo

- Entrada cables amb possibilitat pels 2 laterals
- Doble porta entrada/sortida cables per la part inferior a Esquerra i dreta
- Mecanització en previsió de futura ventilació forçada (amb tapa per defecte)

2.2.2. Instal·lació de fibra òptica i cables elèctrics fins a mòdul supletori TIC

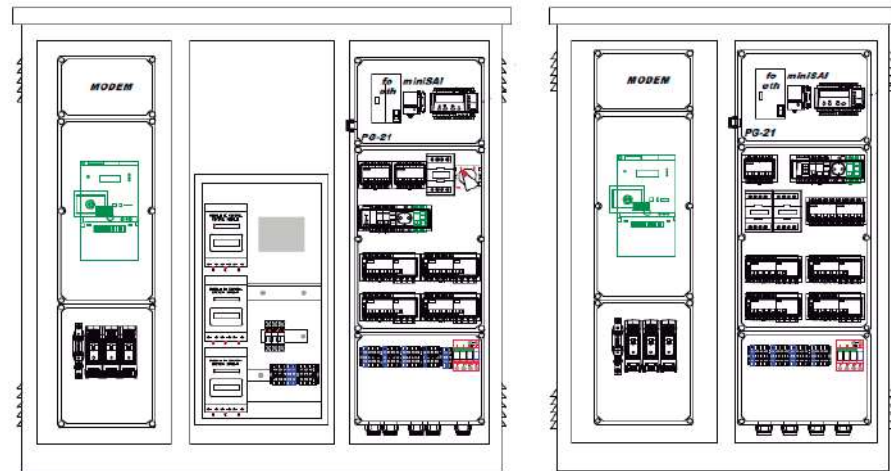
La instal·lació de la fibra i els cables elèctrics es farà seguint els següents requeriments:

- Només s'instal·larà dintre del QE una única fibra 24FO segons normativa IMI, fusionada en la seva totalitat a repartidor òptic amb connectors PC.
- A l'arqueta IMI més propera a l'armari, s'instal·larà la caixa d'empuladures que donarà accés al mòdul TIC.
- La màniga de fibra i els cable elèctrics entraran conjuntament per un tub lliure d'accés a l'armari exclusiu per l'IMI. Mai s'entrarà conjuntament amb cables d'enllumenat.

- La màniga de fibra es pujaran per la banda dreta de l'armari fins al mòdul supletori, correctament embridats i sense interferir amb els cables existents d'enllumenat.
- Els cable elèctrics es pujaran per la banda esquerra de l'armari fins al mòdul supletori, correctament embridats i sense interferir en els cables existents d'enllumenat.

2.3. Armari tipus CITI-10 o CITI-10R

En cas de trobar-nos dintre de l'àmbit de l'obra aquest tipus d'armari, segurament ja existent, caldrà informar al departament d'enllumenat si tenen la necessitat de connectar-lo a la xarxa de fibra IMI per la seva telegestió des del centre de control.



Amb aquest tipus d'armari ens trobarem amb dos casuístiques:

2.3.1. Armari amb element de govern tipus Urbilux

En el cas dels armaris amb un equip de gestió antic tipus Urbilux, no tenim la possibilitat de connectar a la xarxa IMI de manera estàndard. Caldrà valorar amb enllumenat si cal fer el canvi al element de govern tipus Citilux amb el cost associat que implica per tal de connectar a la xarxa de fibra IMI.

A nivell d'instal·lació de la fibra, al no haver espai dedicat pel repartidor de fibra i el convertidor de medis, s'instal·laran de la forma més neta possible al lateral de l'armari, sense interferir amb el cablejat existent, en una actuació conjunta amb manteniment d'enllumenat per definir la millor solució conjunta.

A l'interior de l'armari caldrà disposar d'un endoll 230V per alimentar el convertidor de medis.

Caldrà revisar si n'hi ha una protecció de 6A dedicada pel l'IMI o punts Wifi i en cas de no ser-hi, afegir-la a la instal·lació a realitzar.

2.3.2. Armari amb element de govern tipus Citilux

En cas d'armaris amb element de govern tipus Citilux, la connexió a la xarxa de l'IMI es farà de manera estàndard.

A nivell d'instal·lació de la fibra, al no haver espai dedicat pel repartidor de fibra i el convertidor de medis, s'instal·laran de la forma més neta possible al lateral de l'armari, sense interferir amb el cablejat existent.

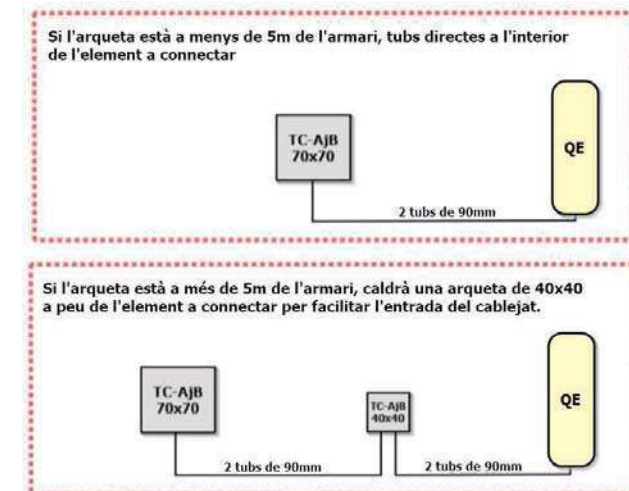
A l'interior de l'armari caldrà disposar d'un endoll 230V per alimentar el convertidor de medis.

Caldrà revisar si n'hi ha una protecció de 6A dedicada pel l'IMI o punts Wifi.

2.4. Connexió entre infraestructures IMI i armari d'enllumenat

La connexió a nivell d'obra civil entre l'arqueta IMI i el QE es consensuarà amb enllumenat en cada cas, sent per defecte:

Connexió amb el prisma IMI a través de dos tubs de 90mm directes fins a l'interior del QE. Segons necessitats de projecte, el nombre de tubs d'entrada pot variar. Si la distància des de l'última arqueta IMI es superior a 5m, caldrà afegir un registre mínim de 40x40mm per facilitar l'entrada dels cables a l'armari.



2.5. Retolació de la instal·lació

2.5.1. Màniga de fibra òptica



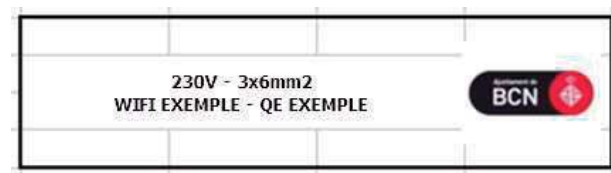
- Especificació del origen i destí físic de la fibra òptica (extrem del cable).
- Especificació de la màniga: quantitat de tubs i fibres per tub.
- Aquest cable a d'estar retolat en els dos extrems i a cada arqueta de pas durant tot el seu recorregut.

2.5.2. Fuetó de fibra òptica del repartidor al convertidor de medis



- Especificació del origen i destí físic de la fibra òptica.
- Especificació del port de connexió a cada extrem de la fibra òptica.
- Codi GIX: codi identificador del servei, proporcionat per l'Operador i Mantenidor de la Xarxa NXM.
- Codi equip: codi identificador del equip, proporcionat per l'Operador i Mantenidor de la Xarxa NXM.
- La "ruta Equip – Equip" correspon a la ruta final entre equips sense comptar amb caixes entremetides de fusions (Router-Router, Router-AP, Switch-Sensor, etc).

2.5.3. Cable elèctric



- Especificació del origen i destí físic (extrems del cable).
- Especificació de la secció del cable.
- Aquest cable a d'estar retolat en els dos extrems i a cada arqueta de pas durant tot el seu recorregut.

3. Connexió a xarxa IMI i alta del servei

L'integrador i mantenidor del IMI, s'encarregarà de les configuracions a la xarxa per tal d'establir el transport del servei fins al centre de control d'enllumenat. L'integrador del IMI facilitarà el direccionament IP reservat al servei del QE al interlocutor d'enllumenat en la taula de control comuna.

Per la part del integrador d'enllumenat del quadre en qüestió, caldrà que es configuri en local al element de govern tipus Citilux amb el direccionament de xarxa proporcionat per l'IMI.

Un cop configurat per ambdós parts, es pot comprovar la correcta comunicació i donar d'alta el servei des del centre de control d'enllumenat.

Annex 5.

Protocol d'actuació per connexió d'armaris de semaforització a través de la xarxa IMI

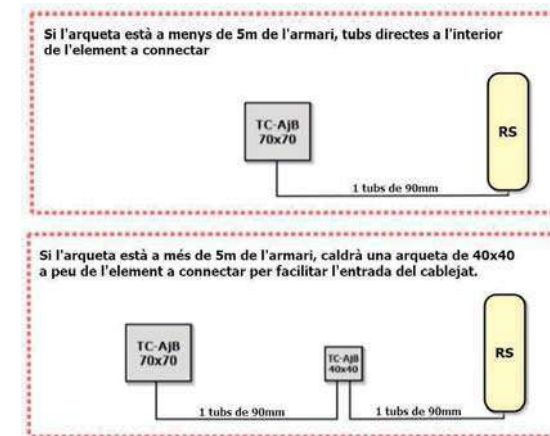
ÍNDEX

1. Introducció	2
2. Instal·lació interior de l'armari	2
2.1. Fixació dels equips	2
2.2. Alimentació elèctrica dels equips	3
2.3. Pentinat de les fibres i cables ETH	4
2.4. Retolació de la instal·lació	4
2.4.1. Identificació de l'equip de xarxa instal·lat	4
2.4.2. Repartidors de fibra òptica	4
2.4.3. Màniga de fibra òptica	5
2.4.4. Fuetons de fibra òptica	5
3. Titularitat i manteniment	5

1. Introducció

Tots els armaris de semaforització dintre de l'àmbit del projecte hauran de connectar-se a la xarxa IMI.

A nivell d'obra civil, s'haurà de connectar amb el prisma IMI a través d'un tub de 90mm directe fins a l'interior de l'armari. Si la distància des de l'última arqueta IMI es superior a 5m, caldrà afegir un registre mínim de 40x40mm fer facilitar l'entrada dels cables a l'armari.



Il·lustració 1. Connexió a nivell OC amb tub de 90mm

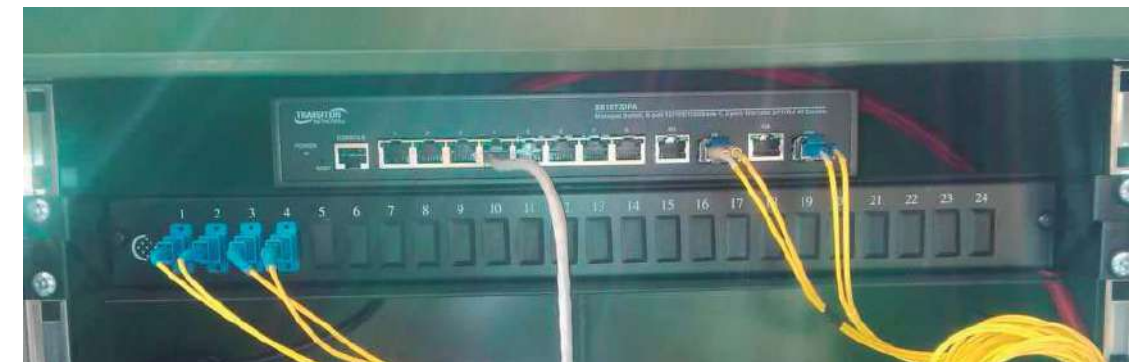
A nivell de connectivitat de xarxa, caldrà fer arribar un cable de fibra òptica fins a l'interior de l'armari amb capacitat segons necessitats i equip de xarxa a especificar al projecte de la part mecànica. Com a norma general serà necessari:

- Repartidor de fibra òptica d'1U per a rack de 19" amb subministrament de pig-tails i enfrentadors per a acabar 8 posicions.
- Switch Allied Telesis AT-GS950/10PS POE
 - o SFP's de fibra monomode AT-SPLX10

2. Instal·lació interior de l'armari

2.1. Fixació dels equips

Per norma general, sempre que les mides de l'armari ho permetin, els equips s'hauran d'enracker horitzontalment. Caldrà mantenint una distància mínima per la connexió de les fibres òptiques als equips mantenint el radi de curvatura màxim de la fibra.



Il·lustració 2. Exemple instal·lació horitzontal

En el cas de no poder fer la instal·lació horitzontal per manca d'espai, es procedirà a instal·lar una esquadra amb capacitat mínima per albergar 4U's practicables i es col·locaran els equips verticalment.



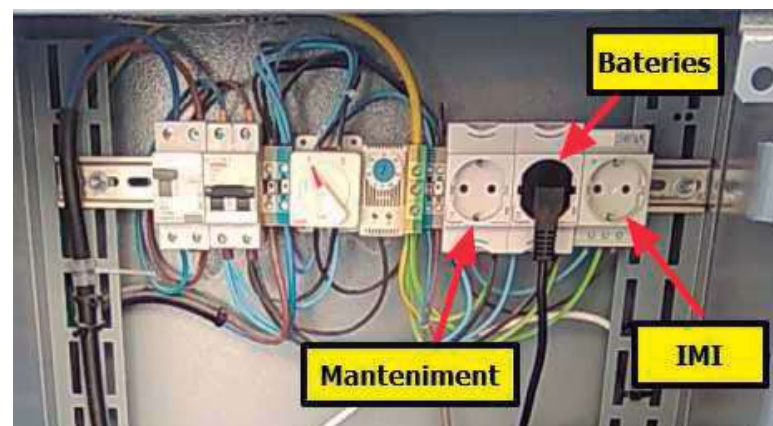
Il·lustració 3. Exemple instal·lació vertical

En aquest cas, l'equipament de xarxa s'instal·larà a la part posterior i els repartidors de fibra òptica es posaran a la part davantera per tal de facilitar les futures tasques de fusió.

2.2. Alimentació elèctrica dels equips

Per tal de dotar d'alimentació elèctrica a l'equip de xarxa de l'IMI, serà necessari un endoll shucko exclusiu per l'IMI al panell de connexions.

Es desitjable que l'endoll IMI tingui una protecció separada de la resta d'elements de l'armari, però IMI, al no fer-se càrrec del manteniment elèctric de la instal·lació, aquesta decisió recau sobre la propietat de l'armari, en aquest cas, mobilitat.



Il·lustració 4. Exemple endoll shucko exclusiu IMI

2.3. Pentinat de les fibres i cables ETH

El pentinat dels fuetons de fibra (no inclou mànigues de fibres) i cables UTP es farà amb velcro de doble cara o cinta helicoidal. Mai es farà servir brides que poden fer malbé els cables.

La pujada de la màniga de fibra fins als repartidors es farà sense interferir en la resta de la instal·lació de l'armari de semàfors.

2.4. Retolació de la instal·lació

Per la correcta finalització de la instal·lació, tots els elements han de romandre etiquetats correctament amb les següents especificacions:

2.4.1. Identificació de l'equip de xarxa instal·lat

Cal deixar etiqueta visible al frontal de l'equip de xarxa amb el nom identificatiu definit a projecte.



Il·lustració 5. Exemple retolació equip de xarxa

2.4.2. Repartidors de fibra òptica

Cal deixar etiqueta visible al frontal dels repartidors de fibra amb el nom identificatiu definit a projecte. La nomenclatura haurà de ser correlativa a la infraestructura existent.



Il·lustració 6. Exemple retolació Repartidors de fibra

2.4.3. Màniga de fibra òptica

El cable de fibra òptica haurà de estar etiquetat a la entrada de l'armari i del repartidor amb les següents dades:

- Origen i destí físic de la fibra òptica.
- Quantitat de tubs i fibres per tub de la màniga.



Il·lustració 7. Exemple retolació màniga de fibra

2.4.4. Fuetons de fibra òptica

Tots els fuetons de fibra entre elements hauran d'estar etiquetats a cada extrem amb les següents dades:

- Port de connexió a cada extrem de la fibra òptica.
- El codi GIX corresponent.
- La “ruta Equip – Equip” que correspon a la ruta final entre equips sense comptar amb caixes intermitjes de fusions (Router-Router, Router-wifi, etc).



Il·lustració 8. Exemple rotolació fuetons de fibra

3. Titularitat i manteniment

Un cop entregada la obra i esgotat el temps de garantia, els equips que passaran al manteniment del IMI dintre del conjunt de l'armari de semaforització se'an els següents:

- Equip de xarxa IMI (router, Switch o conversor de medis)
- Fibra òptica i derivats

No entra en manteniment IMI la instal·lació elèctrica més enllà del cable d'alimentació dels equips de xarxa.

Annex 7.

Normes d'instal·lació i mesura de fibra òptica per la xarxa IMI

ÍNDEX

1. Fibra Òptica	2
1.1. Característiques dels cables fibra òptica	2
1.2. Instal·lació dels cables fibra òptica	2
2. Caixes d'empuladures	3
2.1. Característiques caixes d'empuladures	3
2.2. Instal·lació de caixes d'empuladures	4
3. Repartidors òptics.....	5
4. Pigtails.....	5
5. Mesures de fibra òptica.....	5
6. Retolació de la instal·lació	6
6.1. Jumpers o fuetons de fibra òptica.....	6
6.2. Màniga de fibra òptica	6
6.3. Caixes d'empuladures	6

1. Fibra Òptica

1.1. Característiques dels cables fibra òptica

Els cables de fibra a instal·lar han de complir amb l'especificació de la normativa G.652-D del ITU-T. S'utilitzarà cable de 8, 24, 48, 96, 144 ó 192 fibres òptiques monomode amb les següents característiques:

- En instal·lacions a canalitzacions subterrànies, el cable de fibra òptica serà:
 - o Totalment dielèctric, protecció contra rosegadors i lliure d'al·lògens.
 - o Doble coberta de polietilè per mànigues de 24 fibres o superiors i una única capa exterior per mànigues inferiors a 24 fibres. .
- En instal·lacions interiors, tal com túnels, galeries o edificis, el cable de fibra òptica serà:
 - o Totalment dielèctric, protecció contra rosegadors, lliure d'al·lògens, no propagador de la flama i amb baixa emissions de fums.
 - o Coberta LSZH i/o mínim Euro Class **Dca-s2, d2, a2**.
- El color de la coberta del cable serà **vermella** i serigrafies amb la composició del cable, nom del fabricant, marcatge mètric, data de fabricació i preferiblement amb serigrafia de "Ajuntament de Barcelona" o "TC-AjB".
- El color dels tubs i de les fibres seguirà la normativa marcada per IMI per garantir la homogeneïtat de colorimetria a tota la xarxa. No s'acceptarà cablejats amb altres codis alternatius que no sigui el següent.

IMI - Ajuntament Barcelona - TC-AjB		
	TUBOS	FIBRAS
1	BLANCO	VERDE
2	ROJO	ROJO
3	AZUL	AZUL
4	VERDE	AMARILLO
5		GRIS
6		VIOLETA
7		MARRON
8		NARANJA
9		BLANCO
10		NEGRO
11		ROSA
12		TURQUESA

La capacitat del cable canviarà en base a la seva finalitat a especificar dintre del projecte de la obra mecànica. Com a norma general:

1. Xarxa Troncal: Cable de 96 fibres amb tubs de 8 o 12 fibres.
2. Xarxa Perimetral: cable de 24 o 48 fibres segons necessitats de projecte amb tubs de 6 o 8 fibres.
3. Xarxa d'accés: Cable de 8 fibres monotub.

1.2. Instal·lació dels cables fibra òptica

Per tal d'assegurar la correcta instal·lació del cable de fibra òptica s'han de complir les següents especificacions:

- A les esteses de cables de fibra òptica, es deixaran valones de mínim 20 metres, en els pericons amb caixa d'entroncament.
- Es deixaran un mínim de 10 metres de reserva a cada pas per arqueta durant tot el recorregut de la fibra, sempre i quant, es compti amb l'espai necessari.

- Les valones es deixaran fixades verticalment a les parets del pericones garantint sempre el radi mínim de curvatura de 20 vegades el seu diàmetre.
- La longitud de valona aplica a cada cable en pas i a cada cable que entra o surt d'una caixa, no al total.
- Es deixaran un mínim de 10 metres de reserva de fibra pels cables terminals a Racks, armaris de carrer o repartidors de fibra òptica, a l'espai més proper amb espai disponible.
- En general, la reserva de fibra als diferents punts del recorregut serà del 10% del total del metratge lineal.



2. Caixes d'empuladures

2.1. Característiques caixes d'empuladures

Totes les caixes ha subministrar han de ser totalment hermètiques per tal d'evitar l'entrada d'aigua i han d'incloure tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació. En funció de la necessitat, les caixes han de complir les següents necessitats:

Tipus 1. Xarxa Troncal

- Capacitat per 288 fusions o més provinents de diferents cables, segons especificacions del pre projecte.
- Disposarà de 5 ó més boques per entrada de cables i 1 boca per sangria, degudament preparades pel posterior segellat estanc, un cop introduït el cable.
- Equipada amb tots els elements (safates, tubs, ...) per a la ubicació correcta de les fusions.

Tipus 2. Xarxa perimetral

- Capacitat per 96 fusions o més provinents de diferents cables, segons especificacions del pre projecte.
- Disposarà de 4 ó més boques per entrada de cables i 1 boca per sangria, degudament preparades pel posterior segellat estanc, un cop introduït el cable.
- Equipada amb tots els elements (safates, tubs, ...) per a la ubicació correcta de les fusions.

Tipus 3. Xarxa d'accés

- Capacitat per 48 fusions o més provinents de diferents cables, segons especificacions del pre projecte.
- Disposarà de 3 ó més boques per entrada de cables, degudament preparades pel posterior segellat estanc, un cop introduït el cable.
- Equipada amb tots els elements (safates, tubs, ...) per a la ubicació correcta de les fusions.

2.2. Instal·lació de caixes d'empuladures

La instal·lació de les caixes d'empulament serà en paret de pericó seguint les instruccions del fabricant. Prèviament a la instal·lació serà necessari la realització d'una inspecció visual per tal de definir els punts d'ancoratge i valones de fibra.

La caixa es situarà en un lloc estable que faciliti el seu maneig i operació.

Per a la realització de les fusions caldrà primerament preparar l'extrem del cable retirant la coberta i les diferents proteccions del cable deixant al menys 3 metres de cable amb els tubs folgats al descobert i es subjectarà el cable a la caixa seguint les especificacions del fabricant.

També es pelaran els tubs folgats a una longitud d'1,5 metres i s'emmagatzemaran les fibres nues en les safates d'empulament de les caixes per fer les fusions pertinents.

En el cas de segregació o sagnat del cable s'emmagatzemaran els tubs folgats de pas sense trencar dins de les caixes.

La soldadura de les fibres es realitzarà mitjançant la fusió amb arc elèctric mitjançant una maquina automàtica i es protegirà amb un manegui termoretràctil que conte un element resistent d'acer, el qual s'allotjarà en el lloc apropiat dins de la safata d'empulament de la caixa o del repartidor. La fibra sobrant quedarà emmagatzemada en la safata realitzant els bucles necessaris.

El nivell màxim de pèrdues d'inserció permès en empulaments pel mètode de fusió serà com a màxim 0,15 dB per empulament en 2a finestra i 0,1 dB en 3o finestra.

L'element ha de quedar clarament identificat amb la seva corresponent etiqueta, i les fusions degudament numerades a les safates.

Un cop acabats els treballs, es deixaran les caixes fixades a les parets de l'arqueta, càmera o galeria, i les coques de cable degudament replantejades i taquejades.



3. Repartidors òptics

Característiques dels repartidors òptics:

- Preparats per anar muntats a l'interior d'armari amb rack mètric o de 19".
- Equipats amb gaveta desplaçable per permetre la màxima accessibilitat.
- Panell frontal preparat per allotjar 48 adaptadors SC o LC en els que es connecten pigtails i jumpers.
- Permetran un control total de les fibres durant la instal·lació, manteniment o ampliacions.
- Equipats d'elements de ruteig per l'administració dels pigtails.
- Configuracions per a empiuladures entre cable i pigtail, o entre cable i cable.
- Administració de les fibres en safates individuals de capacitat per 24 o 48 empiuladures.

Tots els armaris i mòduls subministrats inclouran tots els elements necessaris per a la seva correcta instal·lació i per assolir la capacitat d'empiuladures indicada en cada cas.

4. Pigtails

S'utilitzen per la terminació de cables de fibra òptica fusionant-los amb la fibra del cable. L'altre extrem acaba amb un connector habitualment al patch panel.

Característiques:

- Coberta de protecció de poliamida.
- Longitud: Segons necessitats.
- Tipus fibra: monomode
- Tipus connector: SC o LC segons necessitats.
- Tipus polit: PC.
- Pèrdua mitjana d'inserció: 0,25 Db
- Pèrdua mitjana de retorn: 30 Db

5. Mesures de fibra òptica

Aquesta mesura permet avaluar la continuïtat de la fibra, detectar defectes, i mesurar empalmaments, connectors, atenuació lineal i longitud.

A continuació es defineixen les mesures a realitzar en instal·lacions de fibra òptica monomode:

- Per a la seva realització s'utilitzen reflectòmetres òptics (OTDR) els quals hauran d'estar correctament calibrats. Com a norma general totes les reflectometries hauran de realitzar-se en **1300 i 1550 nm (2ª i 3ª finestra)** i amb una duració pols ≤ 100 ns si $L < 10$ Km, i duració ≤ 300 ns si $10 \text{ Km} < L < 40$ Km.
- Degut a l'efecte Fresnel els OTDR presenten a l'inici de les traces una "zona cega", en la qual no pot realitzar-se cap tipus de mesura. Per tal d'evitar aquest efecte, caldrà intercalar una fibra de llançament de almenys 1 km de longitud a inici i final del tram a mesurar
- Es mesuraran tots els cables instal·lats, tants els acabats a repartidor com els que acaben en caixes empiuladures. Es farà una mesura de totes les fibres amb servei i com a mínim, una fibra per cada tub, encara que el tub estigui sense cap servei actiu.

Mesures d'acceptació:

- En cas de no obtenir la recepció positiva de la instal·lació, el contractista realitzarà els treballs necessaris per reparar les deficiències sense cost addicional per a la propietat.
- No s'admetrà el canvi d'un tram aïllat de cable que presenti defectes de fabricació o d'instal·lació, sinó que s'haurà de substituir tot el tram entre fusions o tota la bobina defectuosa.

6. Retolació de la instal·lació

Per la correcta finalització de la instal·lació, tots els cables han de romandre etiquetats correctament amb les següents especificacions:

6.1. Jumpers o fuetons de fibra òptica

Hi ha d'haver una etiqueta a cada extrem del Jumper.



- Especificació del element origen i destí físic de la fibra òptica.
- Especificació del port de connexió a cada extrem de la fibra òptica.
- El codi GIX es el identificador del servei de fibra.
- La "ruta Equip – Equip" correspon a la ruta final entre equips sense comptar amb caixes entremitjes de fusions (Router-Router, Router-AP, Switch–Sensor, etc).

6.2. Màniga de fibra òptica

Hi ha d'haver una etiqueta a cada arqueta de pas durant el recorregut i a l'entrada i/o sortida de qualsevol element visible tal com safates, passa murs, bàculs, tubs metàl·lics, etc.



- Especificació de la quantitat total de fibres de la màniga.
- Especificació de la quantitat de fibres per tub.
- Especificació del origen i destí físic de la fibra òptica.

6.3. Caixes d'empiuladures

Hi ha d'haver una etiqueta o serigrafia permanent amb la nomenclatura assignada a la caixa.



DOCUMENT NÚMERO 5: OFERTA SERVEI D'INTEGRACIÓ XARXA SEGONS INDICACIONS I DIRECTRIUS DEL PLEC VIGENT DE L'IMI.

BIM/SA BARCELONA D'INFRAESTRUCTURES MUNICIPALS SA

Ref.: 202300143762o_v1

Barcelona, a 11 de gener del 2024

Adjuntem a continuació l'oferta que pot realitzar TRADIA TELECOM (en endavant Cellnex) pel servei sol·licitat per BIM/SA BARCELONA D'INFRAESTRUCTURES MUNICIPALS SA, requerit a conseqüència del desplegament de noves infraestructures, obres públiques o un altre tipus d'activitats en via pública.

1. Descripció dels serveis

A continuació, es detalla en què consistirà i inclourà el servei de telecomunicacions relatives a la integració dels elements associats a l'Obra Canopia urbana en l'àmbit túnels.

- **Enginyeria, desplegament, documentació i PRL**
 - Estudi Viabilitat obra, disseny esquema xarxa, realització enginyeria de l'obra
 - Desplaçaments per a replantejaments i direcció d'obra
- **Connexió i integració a la xarxa activa, documentació i alta de tots els nous elements inclosos en l'obra en plataformes i bases de dades de l'Ajuntament**
 - Disseny ruta de fibra fins a punt de connexió al router o Switch de xarxa MPLS de l'IMI més òptim
 - Desplaçament per a Acceptació Obra
 - Càrrega en plataforma municipal APEX:
 - Càrrega de tots els nous elements a integrar tal com, cablejats de fibra o elèctrics, punts wifi, sensors, equips de xarxa o armaris de diferents clients municipals, entre d'altres. Inclou les característiques de fabricant de cada element i reportatge fotogràfic
 - Càrrega de tots els serveis, rutes de fibra i interconnexions
 - Gestió d'alta de nous punts Wifi:
 - Alta en plataforma sentil
 - Alta a les controladores
 - Inventari Wifi a bases de dades Excel i Google Earth
 - Actualització de les bases de dades a lliurar a l'IMI:
 - Cartes d'empalmament.
 - Inventari de Seus
 - Inventari Xarxa Activa
 - Esquemes Visio de la xarxa MPLS
 - Inventari quadres elèctrics
 - Inventaris equips de reg

- Inventari Mobilitat
 - 2u 1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, DOM
 - Assignació recursos de xarxa, adreçament, configuració port equip de xarxa
 - Configuració dels nous elements de xarxa a integrar a la xarxa activa municipal tal com:
 - Configuració de nous equips de xarxa tipus Router o Switch
 - Configuració de nous punts Wifi
 - Desplaçament per a instal·lació de SFP i cablejat en router existent de la xarxa MPLS
 - Configuració de port a router de la xarxa existent per a la integració del nou projecte
 - Operari instal·lacions
- **Treballs de fibra òptica en xarxa existent (Subministrament, estesa, fusions, mesures i altres ítems necessaris)**
 - 2u Fuetó 2 m - Subministrament de fuetó monofibra, connectors SC/PC
 - 3u Preparació de punta de cable per fusió
 - 20u Fusió de 8 a 47 fibres òptiques pel mètode de fusió per arc (preu per fibra incloent tots els complements i accessoris necessaris)
 - 8u Mesura de retrodispersió i reflectometria (OTDR). Realitzar mesura des de ambdós extrems en 2ª i 3ª finestra amb equip homologat i correctament calibrat. Inclòs comprovar continuïtat i correspondència òptica i lliurament informe.
 - Desplaçaments per fusions i mesures F.O.
 - Cap instal·lació
 - Operari instal·lacions

CONSIDERACIONS:

- L'oferta està basada només en la part d'integració a la xarxa dels elements de la obra (1 router, 3 switchos (per sensors de soroll), 3 QE, 1 Reg, 1 Escales mecàniques, 2 guinguetes i 3 CESVA), on tots els elements van connectats al router de que subministra la concessionària de l'obra.
- La integració a la xarxa es farà a l'equip MPLS AU-CARTDIAG (imiac920aucartdiag) i a l'equip SALATECGLO1 (imiac920salatecglo1).
- La concessionària de l'obra deixarà un extrem de la troncal nova en l'arqueta de la caixa existent A-X-74; passant per la caixa A-X-71 existent la troncal nova; i l'altre extrem a la caixa existent A-X-72.

2. Condicions econòmiques

El preu per als serveis definits anteriorment d'acord amb les necessitats manifestades pel client:

Concepte	Import (IVA exclòs)
Enginyeria, desplegament, documentació i PRL	622,56 €
Connexió i integració a la xarxa activa, documentació i alta de tots els nous elements inclosos en l'obra en plataformes i bases de dades de l'Ajuntament	4.597,97 €
Treballs de fibra òptica en xarxa existent (Subministrament, estesa, fusions, mesures i altres ítems necessaris)	2.056,54 €
TOTAL (IVA exclòs)	7.277,07 €

Els preus indicats no inclouen impostos indirectes.

El pagament de les esmentades quantitats serà efectuat a 60 dies mitjançant transferència bancària al compte corrent que Cellnex indiqui a l'efecte.

3. Terminis d'entrega

Cellnex estaria en disposició de prestar els serveis indicats en un termini estimat de 60 dies a partir del dia de signatura del contracte o acceptació formal de l'oferta i sempre que les feines associades a l'obra (no responsabilitat de Cellnex) estiguin correctament executades.

4. Condicions generals

La present oferta té una validesa de 30 dies des de la data indicada a l'encapçalament i l'efectivitat de la mateixa està condicionada a la seva acceptació formal.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol aclariment que consideri oportú.

Atentament,

Irene Merayo
Direcció de Negoci
Tradia Telecom, S.A.

La informació inclosa en la present oferta és CONFIDENCIAL. Les parts, així com la persona o persones que aquestes designin per a la prestació dels serveis objecte d'aquesta oferta, s'obliguen a mantenir la màxima confidencialitat respecte a la informació que els sigui subministrada per l'altra part relacionada o vinculada amb la present oferta, comproment-se a no utilitzar-la per a finalitats diferents a les que són objecte de la mateixa, ni a divulgar-la, ni a posar-la a disposició de tercers, excepte si existeix previ consentiment per escrit de l'altra part.

Cap de les parts tindrà responsabilitat per la difusió de la informació continguda en la present oferta sempre que aquesta informació ja fos de domini públic o obtinguda d'una tercera part de forma no confidencial i d'acord amb la llei, o bé, obtinguda de forma independent per la part receptora.

Les dades personals facilitades en el marc de la relació mercantil existent entre les parts són tractats per la societat remitent de l'oferta sol·licitada, amb la finalitat de gestionar la relació mercantil, incloent la gestió i seguiment de l'esmentada oferta. La base jurídica per a aquests tractaments de dades és l'aplicació de mesures precontractuals i addicionalment l'interès legítim.

Les dades personals seran conservades durant el període de vigència de la relació mercantil i, un cop finalitzada, si resultés necessari, es conservaran durant tot el temps en què sigui necessari la seva conservació per atendre els requeriments legals aplicables. Aquest període de conservació es determinarà d'acord amb la legislació aplicable en cada moment.

El titular de les dades pot exercir els seus drets dirigint-se al Delegat de Protecció de Dades, mitjançant correu electrònic a personaldata@cellnextelecom.com. També s'informa de l'opció de presentar una reclamació davant de l'Agència Espanyola de Protecció de Dades, en cas de considerar que s'ha comès una infracció de la legislació respecte a el tractament de les dades personals.



DOCUMENT NÚMERO 6: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

Índex

DOCUMENT NÚMERO 6: ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.23

1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT25

1.1. Memòria25

1.1.2. Característiques de les obres i instal·lacions25

1.1.3. Plec de condicions.....26

1.1.4. Responsabilitats Legals En Matèria De Seguretat I Salut En El Treball.....27

1.1.5. Proteccions Col·lectives.....31

1.2. Pressupost Seguretat i salut33

1. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Memòria

2.4.1.1. Antecedents

De conformitat amb lo disposat al Reial Decret 1627/1997, de la Presidència del Govern, de data 24 d'octubre del 1.997, per el que s'estableix la obligatorietat de la inclusió d'un Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut en el Treball a projectes d'edificació i obres públiques, i considerant que al present Projecte li és aplicable l'indicat en l'article 4 del mencionat Reial Decret, es redacta el present Estudi Bàsic.

1.1.1.1. Objecte d'aquest Estudi

La finalitat del present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut (d'acord amb el contingut de l'Art. 4 del Reial Decret 1627/1997) és establir, durant la execució del projecte redactat, les previsions respecte a prevenció de riscos d'accidentats i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment, i les instal·lacions preventives d'higiene i benestar dels treballadors.

S'utilitzarà per donar unes directrius bàsiques al contractista per portar a bon fi les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament sota el control del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució o de la Direcció Facultativa, per això els errors u omissions que poguessin existir mai podran ésser presos per el contractista al seu favor.

El contractista redactarà un Pla de Seguretat i Salut en el que s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i completaran, en funció dels seu propi sistema d'execució, les previsions contingudes en el present Estudi, tot d'acord amb el més estricte compliment de l'articulat del Reial Decret 1627/1997.

D'acord amb l'articulat del Reial Decret 1627/1997, el Pla de Seguretat i Salut es sotmetrà per la seva aprovació, abans del inici de les obres i instal·lacions, al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució o en el seu defecte a la Direcció Facultativa, mantenint, després de la seva aprovació, una còpia a la seva disposició, altre còpia s'entregarà al Comitè de Seguretat i Higiene i, en el seu defecte, als representants dels treballadors, de igual manera una còpia s'entregarà al servei de vigilància de seguretat. Estarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels Gabinetes Tècnics Provincials de Seguretat i Salut per a la realització de les seves funcions.

En el present Estudi, es consideren els principis generals de prevenció:

- evitar els riscos
- avaluar els riscos que no es poden evitar
- combatre els riscos a l'origen
- adaptar el treball a la persona (ergonomia)
- tenir en compte l'evolució de la tècnica
- substituir allò perillós per allò poc o gens perillós
- donar preferència a les proteccions col·lectives davant les individuals

Igualment implanta la obligatorietat d'un Llibre d'Incidències amb tota la funcionalitat que el Reial Decret 1627/1997 li concedeix, essent el Coordinador de Seguretat i Salut o la Direcció Facultativa quan aquest no sigui necessari, el responsable d'enviar les còpies de les notes, que en ell s'escriguin, als diferents destinataris.

Es responsabilitat del contractista l'execució correcta de les mesures preventives fixades al Pla de Seguretat i Salut i respon solidàriament de les conseqüències que es deriven de la inobservança de les mesures previstes amb subcontractistes o similars, respecte a les inobservances que foren a aquests imputables.

La Inspecció de Treball i Seguretat Social podrà comprovar l'execució correcta i concreta de les mesures previstes al Pla de Seguretat i Salut, i per suposat la Direcció Facultativa.

1.1.2. Característiques de les obres i instal·lacions

1.1.2.1. Emplaçament i descripció dels treballs

Les obres per la Construcció de canalització en rasa per a pas de cables de fibra òptica fins a pericó previst, abasten:

NOM PROJECTE	ADREÇA	DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS
Projecte Telecomunicacions Plaça de les Glòries Catalanes "CANÒPIA URBANA" Ambit Tunels	Plaça de les Glòries Catalanes "CANÒPIA URBANA" Ambit Tunels	Estesa de fibra òptica, fusions, mesures i instal·lació d'elements FO.

1.1.2.1. Termini d'execució i mà d'obra

TERMINI D'EXECUCIÓ	MÀ D'OBRA
24 dies	5 treballadors

1.1.2.2. Interferències i serveis afectats

S'explicitarà en el Pla de Seguretat i Salut elaborat pel Contractista si hi ha interferències amb serveis soterrats (electricitat, gas, telefonia, aigua) a l'hora d'executar la canalització.

1.1.2.3. Descripció dels processos i programació

L'Ajuntament de Barcelona esta definint els treballs necessaris per a la construcció de la Xarxa d'Infraestructures de Telecomunicacions a l'Avinguda Meridiana, al tram comprés entre el Carrer Josep Estivill i el Carrer Felip II.

Les activitats de realització es reflecteixen en el quadre següent:

ACTIVITATS
Estesa de fibra òptica, fusions, mesures i instal·lació d'elements FO.

1.1.2.1. Cablejat de pericons

Aquesta fase comprèn la connexió de les diferents esteses en l'interior dels pericons de comunicació.

A. Riscos

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes al mateix nivell.
- Contactes elèctrics.
- Cops i talls en extremitats en la utilització de les eines manuals o materials.
- Postures inadequades.

B. Mesures preventives. Proteccions col·lectives

- Senyalització obligatòria en la utilització d'elements de protecció personal.
- Diferencials de doble aïllament.
- Eines dielèctriques.

C. Proteccions personals

- Guants dielèctrics.
- Botes de seguretat.
- Casc de seguretat.
- Roba de treball.

Les proteccions col·lectives ha emprar seran:

- Tanques de limitació i protecció.
- Garlanda d'il·luminació.
- Senyalització normalitzada de tràfic.
- Cons d'abalisament.
- Extintor de pols seca.

1.1.2.2. Quadres elèctrics

A.- Medis a emprar

- Relé diferencial.
- Posada a terra
- Base d'endoll i clavilla de connexió segons normes DIN.
- Mànega de subministra d'energia i les de distribució per les màquines proveïda de conductor de terra.

B.- Riscs més freqüents

- Electrocutió

C.- Protecció personal

- Calçat aïllant.
- Guants aïllants.

D.- Protecció col·lectiva

- Es prohibirà totalment l'ús d'aquests quadres a tot el personal d'obra excepte l'electricista a qui s'encarregui la seva manipulació.

E.- Normes d'actuació

- Els quadres elèctrics principals d'obra s'adaptaran a allò que s'indica en el reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i disposicions addicionals.

- Els quadres estaran sempre tancats sota clau per evitar que ningú manipuli en ells llevat de la persona encarregada.

- No és necessari que els quadres auxiliars connectats al principal estiguin provistes de relé diferencial però sí que és precís que el cable d'energia del principal a l'auxiliar estigui provist de conductor de terra. Totes les connexions a les diferents màquines es realitzaran amb base d'endoll i clavilles segons normes DIN, estant la unió màquina-quadre proveïda de conductor de terra.

- La posada a terra ha de ser efectiva pel funcionament de la protecció diferencial. Perquè el potencial de les carcasses metàl·liques de les màquines sigui zero, és necessari connectar-les a un elèctrode de terra per mitjà del "conductor de protecció". Quan en una màquina es produeix una fuga de corrent, una intensitat de defecte I_d passa a terra a través del conductor de protecció. Aquesta I_d depèn de la tensió fase-neutre d'alimentació V , de la resistència de la derivació R_d i de la resistència total del circuit de terra R_t , relacionades per la següent relació : $I_d = V / (R_t + R_d)$

- Quan una màquina creui un corrent de defecte, no té potencial zero, sinó una tensió que es pot anomenar la tensió accessible U_a ; el seu valor seria : $U_a = (I_d \times R_t)$

- La tensió de seguretat U_s ha de ser de 24 V en locals humits i 48 V en locals secs.

- Normalment al produir-se la derivació, la tensió U_a és més gran que la de seguretat U_s , essent necessari l'existència d'un relé diferencial que associat a la presa de terra, talla simultàniament el corrent abans de produir-se la mort per electrocució. S'estima que el temps de resposta de l'interruptor ha de ser menor de 30 segons.

- Les preses de terra han de ser mesurades amb el comprovador i les resistències a terra han de ser menors que les xifres que s'indiquen en la fitxa corresponent.

- Una intensitat de defecte a terra és una intensitat diferencial que al retornar directament per terra al punt zero del transformador del relé, desequilibra el sistema vectorial d'intensitats de la instal·lació considerada, actuant un dispositiu de tall quan aquesta intensitat sigui superior a cert valor.

- El transformador diferencial està compost per un primari format per totes les fases que integren la instal·lació passants o enrotllables el mateix sentit; un debanat secundari; i un nombre magnètic. La intensitat primària serà la resultant vectorial de totes les intensitats que circulen pels conductors del primari.

$$I_1 = I_r + I_s + I_t + I_n$$

- Si no existeix corrent de defecte a terra, el sistema anterior és equilibrat i per tant la resultant nul·la, és a dir, $I_1 = 0$.

- Quan existeix un corrent de defecte a terra es tindrà : $I_1 = I_r + I_s + I_t + I_n + I_d$

- Per tant en el secundari apareixerà un corrent I_2 relacionada amb I_d , anomenada intensitat secundària és conduïda a un relé i quan passa de cert límit, acciona el mecanisme, obrint els contactes del dispositiu de tall.

1.1.3. Plec de condicions

1.1.3.1. Disposicions Legals D'aplicació

S'ha d'entendre transcrita tota la legislació laboral d'Espanya, que no es reproduceix per economia documental.

És d'obligat compliment el Dret Positiu de l'Estat i de les seves Comunitats Autònomes aplicables a aquesta obra, perquè el fet de la seva transcripció o no, és irrellevant per aconseguir la seva eficàcia. Són d'obligat compliment les disposicions contingudes en els següents R.D., Ordres, Reglaments, etc.:

- Text Refós de la Llei de l'Estatut dels Treballadors. Reial Decret-Legislatiu 1/1995, del 24 de març, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE 29/03/1995).
- Llei 31/1995, del 8 de novembre, Llei de Prevenció de Riscs Laborals.
- R.D. 1627/1997, del 24 d'octubre. Disposicions mínimes de Seguretat en les obres de construcció. Deroga el R.D. 555/86 sobre obligatorietat d'incloure l'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.
- R.D. 485/1997, del 14 d'abril. Disposicions mínimes de seguretat en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.
- R.D. 486/1997, del 14 d'abril. Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. En el capítol 1 s'exclouen les obres de construcció. Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball.
- R.D. 216/1999, del 5 de febrer. Disposicions mínimes de Seguretat i salut en el treball dels treballadors en l'àmbit de les empreses de Treball Temporal.
- R.D. 487/1997, del 14 d'abril. Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comportin riscos, en particular dorslumbars, pels treballadors.
- R.D. 39/1997, del 17 de gener. Reglament dels Serveis de Prevenció.
- R.D. 773/1997, del 30 de maig. Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors dels equips de protecció individual.

- R.D. 1407/1992, del 20 de novembre, pel que es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. Queden derogades les Normes Tècniques Reglamentàries i els corresponents processos d'homologació, essent substituïdes pel "marcat CE". Modificat per O. de 6 de maig del 1995 i pel R.D. 159/1995 del 3 de febrer. La O. del 6 de maig del 1994 modifica el període transitori establert pel R.D. 1407/1992, del 20 de novembre.
- R.D. 1215/1997, del 18 de juliol. Disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- R.D. 1435/1992, del 27 de novembre, reformat pel R.D. 56/1995 del 20 de gener. Disposicions d'aplicació de la directiva 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines.
- R.D. 1495/1986, del 26 de maig. Reglament de seguretat en les màquines. Correccions BOE del 4 d'octubre del 1986.
- R.D. 474/1988, del 30 de març, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE Nº 121, 20/05/1988). Disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 84-528-CEE sobre aparells elevadors i d'ús mecànic.
- R.D. 2370/1996, del 18 de novembre, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE 24/12/1996). S'aprova la Instrucció Tècnica Complementària ITC-MIE-AEM4 del Reglament d'aparells elevadors i manutenció, referent a "grues mòbils autopropulsades utilitzades".
- O. de 31 d'agost del 1987. Senyalització, abalisament, defensa, neteja i finalització d'obres fixes en vies fora de poblat. Norma de carreteres 8.3-IC.
- R.D. 1316/1989, del 27 d'octubre. Protecció dels treballadors davant els riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.
- Reglament de recipients a pressió. O del 16 d'agost del 1969. Modificacions BOE 17 de febrer del 1972 i 13 de març del 1972.
- R.D. 665/1997, del 12 de maig, del Ministeri de Presidència (BOE Nº 124, 20/05/1997). Protecció dels Treballadors contra riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.
- ITC-MIE-APQ-005. Emmagatzematge d'ampolles de gasos comprimits, líquats i dissolts a pressió. O. del 21 de juliol del 1992.
- R.D. 1942/1993. Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Ordre del 12 de gener del 1998, del Departament de Treball (DOGC Nº 2565, del 27/01/1998). S'aprova el model del Llibre d'Incidències en obres de construcció.
- O. del 6 de maig del 1988, del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE Nº 117, 16/05/1988). S'estableixen els requisits i dates de comunicacions d'Obertura Prèvia i Reanudació d'Activitats d'Empreses i Centres de Treball.
- R.D. 2413/1973, del 20 de setembre. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- R.D. 3151/1968, del 28 de novembre. Reglament de línies elèctriques aèries d'alta tensió.
- R.D. 485/1997, de 14 d'abril. Disposicions mínimes de Seguretat en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.
- R.D. 1403/1986, del 9 de maig. Senyalització de seguretat en els Centres i Locals de treball.
- R.D. 1036/1959, del 10 de juny. Reorganització dels Serveis Mèdics d'empresa.
- O. del 21 de novembre del 1959. Reglament dels Serveis Mèdics d'empresa.
- O. del 16 de desembre del 1987. Establiment dels models de notificació d'accidents de treball.
- O.M. 14-03-1960, (BOE 23/03/1960). Normes per a la Senyalització d'Obres en les Carreteres i/o Urbanes.
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció.

1.1.4. Responsabilitats Legals En Matèria De Seguretat I Salut En El Treball

1.1.4.1. Responsabilitats

- La designació d'un coordinador de seguretat no eximeix al promotor de les seves responsabilitats (art.3.4 R.D. 1627/1997).
- Les responsabilitats del promotor, de la direcció facultativa i dels coordinadors no eximeixen de les seves responsabilitats a contractistes i subcontractistes (art. 11.3 R.D. 1627/1997).

1.1.4.2. El promotor

- Fer que s'elabori l'Estudi i l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut designant un tècnic competent per fer-ho quan no sigui necessària la designació d'un coordinador en fase de projecte.
- Designar a un tècnic competent per a realitzar les funcions de coordinador de Seguretat i Salut en les fases de projecte i d'execució quan sigui exigible.
- Fer l'Avís Previ a l'Autoritat Laboral competent i fer-lo exposar a l'obra de forma visible.
- Assumir les obligacions de contractista en relació als treballadors autònoms que contracti directament.

1.1.4.3. El projectista

- Tenir en compte els principis generals de prevenció (establerts a l'art.3 L.P.R.L.) en matèria de Seguretat i Salut, durant l'elaboració del projecte.
- Tanmateix es tindrà en compte cada vegada que sigui necessari, qualsevol Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut i, en particular les previsions, així com les informacions útils per a executar el Pla, en les degudes condicions de Seguretat i Salut, els previsible treballs posteriors (art.8.2 R.D. 1627/1997).

1.1.4.4. La direcció facultativa

En tots els casos:

- Fer anotacions al Llibre d'Incidències, sobre el control i el seguiment del Pla de Seguretat i salut, quan sigui necessari (art. 13.3 R.D. 1627/1997).
 - Advertir al contractista dels incompliments en matèria de Seguretat i Salut, deixant-ne constància al Llibre d'Incidències (art. 14.1 R.D. 1627/1997).
 - Paralitzar l'obra, total o parcialment, en cas de risc greu o imminent per la Seguretat i Salut dels treballadors, donant-ne compte a la Inspecció de Treball, als contractistes i subcontractistes afectats i als representants dels seus treballadors (art. 14.1 R.D. 1627/1997).
- Quan no sigui necessària la designació de coordinador en fase d'execució:
- Aprovar el Pla o Plans de Seguretat i Salut i les seves modificacions (o informar-lo i elevar-lo a l'òrgan que hagi fet l'adjudicació de l'obra, en el cas de l'Administració Pública).
 - Adoptar les mesures de control d'accés a l'obra.
 - Tenir cura del Llibre d'Incidències, que ha d'estar sempre a l'obra.
 - Enviar còpia, en un termini de 24 hores, de les anotacions fetes al Llibre d'Incidències a la Inspecció de Treball i notificar-ho al contractista afectat i als representants dels seus treballadors.

1.1.4.5. El coordinador en fase de projecte

- Elaborar o fer que s'elabori, sota la seva responsabilitat, l'Estudi o l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.
- Coordinar que es tinguin en compte els principis generals de prevenció en matèria de Seguretat i Salut (establerts a l'art. 13 L.P.R.L.) i les previsions de l'Estudi o l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, durant l'elaboració del projecte.

1.1.4.6. El coordinador en fase d'execució

- Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de Seguretat (establerts a l'art. 13 L.P.R.L.) durant l'execució de l'obra.
- Coordinar les activitats a l'obra per garantir que s'apliqui l'acció preventiva (establerta a l'art. 13 L.P.R.L. i a l'art. 10 R.D. 1627/1997) per part d'empreses i treballadors autònoms.
- Aprovar el Pla o Plans de Seguretat i salut i les seves modificacions (o informar-lo i elevar-lo a l'òrgan que hagi fet l'adjudicació de l'obra, en el cas de l'Administració Pública).
- Adoptar les mesures de control d'accés a l'obra.
- Tenir cura del Llibre d'Incidències, que ha d'estar sempre a l'obra i facilitar-ne l'accés a la Direcció Facultativa de l'obra, als contractistes, als subcontractistes i als treballadors autònoms, així com a les persones i òrgans amb

responsabilitat en matèria de prevenció, a les empreses participants a l'obra, als representants dels treballadors i als tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de Seguretat i Salut en el treball de les administracions públiques competents (art. 13.3 R.D. 1627/1997).

- Organitzar la coordinació de les activitats empresarials (art. 24 L.P.R.L.).
- Coordinar les accions i les funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball (art. 9.e. R.D. 1627/1997).
- Fer anotacions al Llibre d'Incidències, sobre el control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, quan sigui necessari (art. 13.3 R.D. 1627/1997).
- Advertir al contractista dels incompliments en matèria de Seguretat i Salut, deixant-ne constància al Llibre d'Incidències (art. 14 R.D. 1627/1997).
- Paraitzar l'obra, total o parcialment, en cas de risc greu o imminent per la Seguretat i Salut dels treballadors, donant-ne compte a la Inspecció de Treball, als contractistes i subcontractistes afectats i als representants dels seus treballadors (art. 14.1 R.D. 1627/1997).
- Enviar còpia, en un termini de 24 hores, de les anotacions fetes al Llibre d'Incidències a la Inspecció de Treball i notificar-ho al contractista afectat i als representants dels seus treballadors.

1.1.4.7. El tècnic redactor de l'estudi o l'estudi bàsic de seguretat i salut

- Elaborar l'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut d'acord al projecte al que faci referència incloent-hi, com a mínim, els documents i els continguts que assenyalen els art. 5 i 6 del R.D. 1627/1997.
- Incloure-hi les previsions i informacions útils sobre Seguretat per a la utilització posterior i el manteniment de l'obra (art. 5.6 i 6.3 del R.D. 1627/1997).

1.1.4.8. Contractistes

- Elaborar el Pla de Seguretat i Salut en aplicació de l'Estudi o Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.
- Tenir el Pla de Seguretat i Salut a l'obra a disposició permanent de qui estableix el R.D. 1627/1997 (art. 7.4, 7.5 i 19.2).
- Consultar als treballadors i permetre la seva participació en allò que afecta a la Seguretat i Salut de l'obra, coordinant-ho amb les altres empreses (art. 39.3 L.P.R.L.).
- Facilitar una còpia del Pla de Seguretat i Salut als representants dels treballadors de l'obra.
- Aplicar els principis d'acció preventiva de l'art. 13 de la L.P.R.L. i de l'art. 10 del R.D. 1627/1997.
- Complir i fer complir al seu personal el Pla de Seguretat i Salut.
- Complir la normativa sobre prevenció i tenir en compte les obligacions de coordinació empresarial (art. 24 L.P.R.L.).
- Complir les disposicions mínimes de Seguretat i Salut de l'annex IV del R.D. 1627/1997.
- Informar i donar instruccions sobre Seguretat i Salut als treballadors autònoms.
- Garantir que els treballadors reben una informació comprensible i adequada de totes les mesures que s'hagin d'adaptar a l'obra per a la seva Seguretat i Salut.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de Seguretat i Salut, o de la Direcció Facultativa.
- Fer anotacions al Llibre d'Incidències, sobre el control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, quan sigui necessari (art. 13.3 del R.D. 1627/1997).
- Comunicar l'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent.

1.1.4.9. Subcontractistes

- Aplicar els principis d'acció preventiva de l'art. 13 de la L.P.R.L. i de l'art. 10 del R.D. 1627/1997.
- Complir i fer complir al seu personal el Pla de Seguretat i Salut.
- Complir la normativa sobre prevenció i tenir en compte les obligacions de coordinació empresarial (art. 24 L.P.R.L.).
- Complir les disposicions mínimes de Seguretat i Salut de l'annex IV del R.D. 1627/1997.

- Informar i donar instruccions sobre Seguretat i Salut als treballadors autònoms.
- Garantir que els treballadors reben una informació comprensible i adequada de totes les mesures que s'hagin d'adaptar a l'obra per a la seva Seguretat i Salut.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de Seguretat i Salut, o de la Direcció Facultativa.
- Fer anotacions al Llibre d'Incidències, sobre el control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, quan sigui necessari (art. 13.3 del R.D. 1627/1997).

1.1.4.10. Treballadors autònoms

- Aplicar els principis d'acció preventiva de l'art. 13 de la L.P.R.L. i de l'art. 10 del R.D. 1627/1997.
- Complir el Pla de Seguretat i Salut.
- Complir les obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos (art. 29.1 i 29.2 L.P.R.L.).
- Complir les disposicions mínimes de Seguretat i Salut de l'annex IV del R.D. 1627/1997.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de Seguretat i Salut, o de la Direcció Facultativa.
- Fer anotacions al Llibre d'Incidències, sobre el control i seguiment del Pla de Seguretat i Salut, quan sigui necessari (art. 13.3 del R.D. 1627/1997).
- Utilitzar els equips de treball en les condicions establertes al R.D. 1213/1997 i elegir i utilitzar els equips de protecció individual segons allò establert al R.D. 773/1997.
- Ajustar la seva actuació a la coordinació d'activitats empresarials establerta a l'art. 24 de la L.P.R.L.

1.1.4.11. Instal·lacions Provisionals Pels Treballadors

- La ubicació de les instal·lacions provisionals serà dintre de l'àmbit d'obra. Si això no fos possible, es dirà explícitament on es realitzaran aquestes funcions.
- Al seu disseny se li donarà un tractament uniforme per evitar la dispersió dels treballadors per tot l'àmbit de l'obra, el desordre i els riscos de difícil control, així com la falta de neteja general de l'obra i dels treballadors.
- Seran d'aplicació els principis següents:
- Aplicar els principis que regulen les instal·lacions segons la legislació vigent, amb les millores que exigeix l'avanç dels temps.
- Donar el mateix tractament que se li dona a aquestes instal·lacions en qualsevulla altra indústria fix, és a dir, centralitzar-les metòdicament.
- Donar a tots els treballadors un tracte igualitari de qualitat i confort, independentment de la seva raça i costums o de la seva pertinença a qualsevulla de les empreses: principal o subcontractades, o es tracti de personal autònom o d'espòròdica concurrència.
- Resoldre de forma ordenada i eficaç, les possibles circulacions de les persones dintre de les instal·lacions provisionals, sense greus interferències entre els usuaris.
- Permetre que es puguin realitzar en elles de forma digna, reunions de tipus sindical o formatiu, simplement retirant el mobiliari o reorganitzant-lo.
- Organitzar de forma segura l'ingrés, estada en el seu interior i sortida de l'obra.

Les exigències mínimes legals són les següents:

- Superfícies vestuari: 2m² per persona
- Nº WC: 1 per cada 25 treballadors
- Nº dutxes: 1 per cada 10 treballadors
- Nº guixetes: 1 per cada treballador
- Nº miralls: 1 per cada 10 treballadors

1.1.4.12. Vigilància De La Salut

1.1.4.13. Reconeixements mèdics

Tots els treballadors seran sotmesos a un reconeixement mèdic en el moment de la seva contractació i, periòdicament, un cop l'any.

1.1.4.14. Ergonomia

La ergonomia és la ciència que interrelaciona l'home amb el seu entorn i la seva finalitat és la reducció de la fatiga innecessària produïda pel treball.

El principal objectiu de la ergonomia és el disseny de l'entorn de treball perquè s'adapti a l'home; aquest disseny es realitza mitjançant l'estudi de la influència del treball sobre els treballadors des d'un punt de vista físic i psicològic. Aquesta feina inclou estudis de la resposta fisiològica del treballador a treballs purament físics, factors ambientals com poden ser el calor, el soroll i la il·luminació, i feines de control i visuals. Es redissenen els treballs en relació amb la capacitat dels treballadors, reduint al màxim la fatiga. La ergonomia es centra sempre en el comportament dels individus al interaccionar amb els treballs a realitzar (lloc de treball, maquinària i entorn), considerant aspectes com la talla, les mesures i la força de la persona per el disseny del lloc de treball.

Com a conseqüència d'un bon disseny del lloc de treball, maquinària, equips, etc., s'obtindrà un augment en la seguretat, salut, satisfacció i productivitat del treballador.

1.1.4.15. Serveis mèdics

Les empreses que intervinguin en aquesta obra disposaran de Servei Mèdic propi o mancomunat, en compliment del Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa (Ordre de 21 de novembre de 1959).

1.1.4.16. Farmaciola

En l'oficina administrativa d'obra, o en el seu defecte, en el vestuari o cambra de bany, existirà una farmaciola, perfectament senyalitzat i el seu contingut mínim serà el següent:

- Aigua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de iode
- Mercurocromo
- Amoníac
- Gasa estèril
- Cotó hidròfil
- Vendes
- Esparadrap
- Antiespasmòdics
- Analgèsics
- Tònics cardíacs d'urgència
- Torniquet
- Bosses de goma per aigua o gel
- Guants esterilitzats
- Insulina
- Bullidor
- Agulles per injectables
- Termòmetre clínic
- Quan les zones de treball estiguin molt llunyanes de la farmaciola central, serà necessari disposar de maletins que continguin el material imprescindible per atendre petites cures.
- Es revisarà mensualment i es reposarà immediatament.
- La seva ubicació serà coneguda per tot el personal que intervingui a l'obra.

1.1.4.17. Assistència sanitària

En un lloc molt visible es disposarà d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per urgències, ambulàncies, taxis, mútues, etc., per garantir el transport ràpid dels possibles accidentats.

1.1.4.18. Notificació, Investigació I Registre D'accidents

1.1.4.19. Notificació oficial d'accidents de treball

- El format s'ajustarà al model emès per l'Ordre de 16 de desembre de 1987.
- L'informe d'accident de treball haurà de complimentar-se en aquells accidents o recaigudes d'accidents anteriors, que comportin l'absència de l'accidentat del lloc de treball de, al menys, un dia (exceptuant el dia en que succeï l'accident), prèvia baixa mèdica. Es remetrà en el termini màxim de cinc dies hàbils des de la data en que es produï l'accident o des de la data de la baixa mèdica.
- En els accidents succeïts en centres de treball o en desplaçaments en jornada de treball, (és a dir, excloent els d'anar i tornar al treball) que es refereixin a qualsevol de les següents situacions:
 - Que provoqui la mort del treballador
 - Que l'accident sigui considerat com greu o molt greu pel facultatiu que va atendre l'accidentat
 - Que l'accident afecti a més de quatre treballadors (pertanyin o no en la seva totalitat a la plantilla de l'empresa)
- L'empresari, a més de complimentar l'Informe, comunicarà aquest fet, en el termini màxim de 24 hores, per telegrama o altre medi de comunicació anàleg, a l'Autoritat Laboral de la província a on hagi succeït l'accident, així com una breu descripció del mateix.

1.1.4.20. Informe intern d'accident

S'informarà de l'accident als Serveis Centrals de l'empresa en els següents casos:

- Que provoqui la mort del treballador
- Que l'accident sigui considerat com greu o molt greu pel facultatiu que va atendre l'accidentat
- Que l'accident afecti a més de quatre treballadors (pertanyin o no en la seva totalitat a la plantilla de l'empresa)

1.1.4.21. Índex de control

- La empresa contractista adjudicatària de les obres haurà de presentar els principals índex d'incidents/accidents.
- Els índex d'accidentalitat més representatiu són els següents:

Índex d'incidència

$$I.I. = (n^{\circ} \text{ d'accidents} / n^{\circ} \text{ de treballadors}) * 100$$

Índex de freqüència

$$I.F. = (n^{\circ} \text{ d'accidents amb baixa} / n^{\circ} \text{ de hores treballades}) * 10$$

Índex de gravetat

$$I.G. = (n^{\circ} \text{ jornades perdudes per accidents amb baixa} / n^{\circ} \text{ hores treballades}) * 10$$

1.1.4.22. Servei Tècnic De Seguretat I Salut

- L'empresa constructora disposarà d'un servei amb Tècnics de Seguretat i Salut propis. Entre les diferents funcions d'aquests, figura l'assessorament sobre els riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs.
- També disposarà de Servei de Prevenció mancomunat a través d'una Mútua d'Accidents de Treball i Malalties Professionals.

1.1.4.23. Mesures D'emergència

- L'empresari haurà d'analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors, designant si fora precís, personal encarregat de posar en pràctica aquestes mesures que haurà de posseir la formació necessària.
- Per l'aplicació de les mesures adoptades, l'empresari haurà d'organitzar les relacions que siguin necessàries amb serveis externs a l'empresa, en particulars en matèria de primers auxilis, assistència mèdica d'urgència, salvament i lluita contra incendis, de forma que quedi garantida la rapidesa i eficàcia de les mateixes.

1.1.4.24. Informació I Formació

- Tots els treballadors rebran al ingressar en l'obra instrucció sobre els riscos i perills que puguin afecta'ls-hi en els seu treball i sobre la forma, mètodes i processos que tenen que observar per prevenir-los i evitar-los.
- En l'entrenament es ressaltarà l'observança de la normativa legal vigent que pugui afecta'ls-hi, de les que rebran còpia escrita en forma de "Fitxes Tècniques de Seguretat".
- Elegint el personal més qualificat, es realitzaran cursos de socorrisme i primers auxilis, de forma que en l'obra es disposi d'algun socorrista. S'impartirà formació en matèria de Seguretat i Salut a tot el personal de l'obra.

1.1.4.25. Condicions Dels Medis De Protecció

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu termini.

1.1.4.26. Proteccions individuals

- Tot element de protecció personal serà conforme a la normativa europea. En els casos en que no existeixi norma oficial seran de qualitat adequada a les seves respectives prestacions.
- L'empresa disposarà en obra d'una reserva d'aquests, de forma que quedi garantit el seu subministrament a tot el personal, sense que es pugui produir, raonablement, carència d'ells.
- En aquesta previsió s'ha de tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.
- A continuació es descriuen les característiques bàsiques que han de reunir les proteccions individuals.

1.1.4.27. Protecció de la cara

- Els medis de protecció de la cara podran ser varis.
- Les pantalles contra la projecció de cossos físics hauran de ser de material orgànic, transparent, lliures d'estries, ratlles o deformacions. Podran ser de malla metàl·lica fina o proveïdes d'un visor amb vidre inestellable.
- En els treballs elèctrics realitzats en la proximitat de zones en tensió, l'aparellatge de la pantalla haurà d'estar construït per material absolutament aïllant i el visor lleugerament colorejat, en previsió de cegament.
- En els treballs de soldadura s'utilitzarà pantalla amb miretes de vidre fosc protegit amb altre vidre transparent i fàcilment recanviables ambdós. Les pantalles per soldadura hauran de ser fabricades preferentment amb polièster reforçat amb fibra de vidre o, en el seu defecte amb fibra vulcanitzada. Les que s'utilitzin per soldadura elèctrica no hauran de tenir cap part metàl·lica en el seu exterior, amb el fi d'evitar els contactes accidentals amb la pinça de soldar.

1.1.4.28. Protecció de la vista

- La protecció de la vista s'efectuarà mitjançant l'ús d'ulleres, pantalles transparents o viseres. Les ulleres protectores reuniran les condicions mínimes següents:

- Les seves armadures metàl·liques o de material plàstic seran lleugeres, còmodes, de disseny anatòmic, de fàcil neteja i que no redueixin en lo possible el camp visual.
- Quan es treballi amb vapors, gasos o pols molt fi, hauran de ser completament tancades i ben ajustades al rostre, i amb visor amb tractament antiantellar.
- Quan no existeixi perill d'impactes per partícules dures, podran utilitzar-se ulleres protectores de tipus "panoràmica" amb armadura de vinil flexible i amb el visor de policarbonat o acetat transparent.
- Les pantalles o viseres estaran lliures d'estries, esgarrapades i altres defectes.
- Les ulleres i altres elements de protecció ocular es conservaran sempre nets. Seran d'ús individual.

1.1.4.29. Vidres de protecció

- Els vidres per ulleres de protecció, tant les de vidre com les de plàstic transparent, hauran de ser òpticament neutres, lliures de bombolles, motes, ondulacions i altres defectes.
- Els vidres protectors per soldadura o oxtall seran foscos i tindran el grau de protecció contra radiacions adequat.
- Si el treballador necessita vidres correctors, al mancar aquests d'homologació, se li podran proporcionar ulleres protectores amb visors homologats basculants per protecció dels vidres correctors, i altres que puguin ser superposades a les graduades del propi interessat.

1.1.4.30. Protecció dels oïdes

- Quan el nivell de sorolls en un lloc o àrea de treball sigui superior a 90 dBA, serà obligatori l'ús d'elements o aparells individuals de protecció auditiva, sense perjudici de les mesures generals d'aïllament i insonorització que procedeixi adoptar.
- Podran ser auriculars amb filtre, orelles de coixinet, taps, etc.
- La protecció dels pavellons de l'oïda es podrà combinar amb la del crani i la de la cara.
- Els elements de protecció auditives seran sempre d'ús individual.

1.1.4.31. Protecció de les extremitats inferiors

- Per la protecció dels peus es dotarà al treballador de calçat de seguretat, adoptada als riscos a preveure.
- En treballs amb riscos d'accidents mecànics en els peus, serà obligatori l'ús de calçat de seguretat amb reforç metàl·lic a la puntera i a la plantilla.
- Front al risc derivat de l'ús de líquids corrosius, o front a riscos químics, s'utilitzarà calçat amb pis de cautxú, neoprè o poliuretà, i s'haurà de substituir el cosit per la vulcanització en la unió del cuir amb la sola.
- La protecció front l'aigua i la humitat s'efectuarà amb botes altes de goma.
- Els treballadors ocupats en treballs amb risc elèctric utilitzaran calçat aïllant sense cap element metàl·lic.
- Sempre que les condicions de treball ho requereixin, les soles seran antilliscants.
- La protecció de les extremitats inferiors es completarà pels soldadors amb l'ús de polaines de cuir, amiant, cautxú o teixit ignífug.

1.1.4.32. Protecció de les extremitats superiors

- La protecció de mans i braços es farà per medi de guants, mànigues.
- Aquests elements podran ser de goma o cautxú, clorur de polivinil, cuir adobat, amiant, segons els riscos del treball a realitzar.
- Per les maniobres amb electricitat hauran d'utilitzar-se els guants fabricats amb cautxú, neoprè o matèries plàstiques, que portin marcat de forma indeleble el voltatge màxim per el qual han sigut fabricats, prohibint-se l'ús d'altres guants que no compleixin els requisits exigits.

1.1.4.33. Protecció de l'aparell respiratori

Els equips protectors de l'aparell respiratori compliran les següents característiques:

- Ajustaran completament al contorn facial per evitar filtracions.
- Determinaran les mínimes molèsties al treballador.
- Es vigilarà la seva conservació amb la necessària freqüència.
- S'emmagatzemaran adequadament.
- Es netejaran després del seu ús, i si és precís, es desinfectaran.
- Es prestarà especial atenció en el perfecte ajustament d'aquells usuaris que tinguin barba o deformacions notòries en la cara.
- Les caretes amb filtre s'utilitzaran en aquells llocs de treball en que existeixi poca ventilació o dèficit acusat d'oxigen.
- Els filtres mecànics hauran de canviar-se sempre que el seu ús dificulti notablement la respiració.

1.1.4.34. Protecció del cap

- Quan existeixi risc de caiguda o de projecció violenta d'objectes sobre el cap o de cops, serà preceptiva la utilització de cascs protectors.

Els cascs de seguretat hauran de complir els següents requisits:

- Estaran compostos de casc pròpiament dit, i del guarniment d'adaptació al cap. Podran tenir la subjecció ajustable.
- Les parts en contacte amb el cap hauran de ser substituïbles fàcilment.
- Seran fabricats amb material resistent a l'impacta mecànic.
- Hauran de substituir-se aquells cascs que hagin sofert impactes violents, encara que quan no se'ls hi aprecii deterioraments des de l'exterior, o per l'envelliment del material en un termini d'un quatre anys, transcorregut el qual hauran de ser donats de baixa, encara que aquells que no hagin sigut utilitzats i es trobin emmagatzemats.
- Seran d'ús personal, i en aquells casos extrems en que hagin de ser utilitzats per altres persones, es canviaran les parts interiors que es troben en contacte amb el cap.

1.1.4.35. Cinturons de seguretat

- En tot treball en alçada amb perill de caiguda eventual, serà preceptiu l'ús de cinturó de seguretat, quan no s'hagin instal·lat mesures de protecció col·lectiva.

Aquests cinturons reuniran les següents característiques:

- Seran de cingla teixida en poliamida o fibra sintètica, sense rebló i amb costures cosides.
- Es revisaran sempre abans del seu ús, i es rebutjaran quan tinguin talls o esquerdes que comprometin la seva resistència.
- Aniran proveïdes d'anelles per on passarà la corda salvavides.
- La corda salvavides serà de poliamida, amb un diàmetre de 12 mm.
- Per les pujades i baixades per escales verticals que disposin de cable fiador s'utilitzarà junt amb el cinturó, un dispositiu anticaigudes homologat.
- Es vigilarà de mode especial la seguretat de l'ancoratge i la seva resistència.

1.1.4.36. Cinturons portaeines

- S'utilitzaran cinturons portaeines quan existeixi possibilitat de caiguda d'elements a plantes inferiors per les que puguin treballar o transitar persones.

1.1.4.37. Roba de treball

- Tot treballador que estigui sotmès a determinats riscos d'accident o enfermetats professionals o el seu treball sigui especialment penós o marcadament brut, tindrà obligat l'ús de roba de treball que li serà facilitada per la seva empresa.

- Es tindran en compte les reposicions al llarg de l'obra segons el Conveni Col·lectiu Provincial.

La roba de treball complirà, amb caràcter general, els següents requisits mínims:

- Serà de teixit lleuger o flexible, que permeti una fàcil neteja i desinfecció i adequada a les condicions de temperatura i humitat del lloc de treball.
- Ajustarà bé al cos del treballador, sense perjudici de la seva comoditat i facilitat de moviments.
- Sempre que les circumstàncies ho permetin, les mànigues seran curtes, i quan siguin llargues, ajustaran perfectament als punys.
- S'eliminaran o reduiran en tot lo possible els elements addicionals, com butxaques, botons, parts girades cap amunt, cordons, etc..., per evitar la brutícia i el perill d'enganxades.
- En els treballs amb risc d'accident, es prohibirà l'ús de corbates, bufandes, cinturons, tirants, polseres, cadenes, collarets, anells, etc.
- En els casos especials, la roba de treball serà de teixit impermeable, incombustible o d'abric.
- Sempre que sigui necessari, es dotarà al treballador de davantals o mandrils per soldadures, armilles, faixes antivibratòries o cinturons lumbar per la protecció contra sobreesforços.

1.1.5. Proteccions Col·lectives

1.1.5.1. Senyalització normalitzada de seguretat

- Es col·locarà en tots el llocs l'obra, o dels seus accessos, a on sigui precís advertir sobre riscos, recordar obligacions d'usar determinades proteccions, establir prohibicions o informar sobre la situació de medis de seguretat.

1.1.5.2. Barreres de tancament o de defensa

- Les barreres de tancament s'ajustaran als models indicats en la 8.3.IC i seran reflectants.
- Aquestes barreres estaran perfectament ancorades al terra.

1.1.5.3. Abalisament lluminós

- Es col·locarà quan sigui precís indicar obstacles a vehicles i vianants aliens a l'obra, mitjançant garlanda per llums i portalàmpades d'alimentació autònoma.

1.1.5.4. Balises

- Els models a utilitzar són els que figuren en la 8.3.IC. Les del tipus BA-1 (cons) tindran un pes mínim de 7 kg.

1.1.5.5. Senyalització normalitzada de tràfic

- Es col·locarà en tots els llocs de l'obra o dels seus accessos i entorn a on la circulació de vehicles i vianants ho facin precís.
- Està prohibit la utilització de planxes de ferro, pedres, sacs, etc. per subjectar els peus de les senyals, barreres de tancament, balises, etc.
- Les senyals de tràfic i d'il·luminació hauran d'estar subjectes de tal manera, que en cas d'existir una col·lisió de vehicle, aquests no surti volant.

1.1.5.6. Senyalització per treballs nocturns

- En els treballs nocturns els operaris portaran vestimenta de seguretat reflectant i les màquines o vehicles disposaran d'una senyal de caracterització (llum groga).

1.1.5.7. Pòrtic de limitació de gàlib

- S'utilitzarà per prevenir contactes o aproximacions excessives de màquines i vehicles en els llocs propers d'estructures al realitzar desviaments del tràfic, quan sigui precís.

1.1.5.8. Avisador acústic en vehicles

- Alarma sonora de marxa endarrere dels vehicles i maquinària d'obra.

1.1.5.9. Cobertes i guariments per màquines

- Totes les parts mòbils de les màquines estaran protegides contra atrapaments, cops, contactes tèrmics, projeccions, talls, etc, amb cobertes o guariments.
- Cap treballador inutilitzarà els dispositius de protecció de que vagin provistes les màquines o eines que utilitzi.

1.1.5.10. Extintors

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

1.1.5.11. Il·luminació provisional d'obra

- S'instal·larà una guirnalda de punts de llum situats cada 5 m en les zones de pas i circulació interior de l'obra, alimentada per transformador de seguretat de 24 V.

1.1.5.12. Interruptors diferencials i preses de terra

- La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà de 30 mA per enllumenat i de 300 mA per a força.
- La resistència de les preses de terra serà com a màxim, la que garanteixi d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió màxima de contacte de 24 V. La seva resistència es mesurarà periòdicament, i al menys en l'època més seca de l'any.

1.1.5.13.

1.1.5.14. Baranes

- Són obligatòries sempre que existeixi la possibilitat de caigudes d'alçada superior a 2 m i en els costats oberts de les escales fixes.
- Disposaran de llistó superior a una alçada mínima de 90 cm de suficient resistència per a garantir la retenció de persones, i portaran un llistó horitzontal intermig, així com el corresponent sòcol.

1.1.5.15. Plataformes i passarel·les

- Tindran com a mínim 60 cm d'ample, i les que ofereixin risc de caiguda superior a 2 m estaran dotades de baranes reglamentàries que resistiran una càrrega de 150 kg per metre lineal.

1.1.5.16. Cable de subjecció del cinturó de seguretat

- Tindran la suficient resistència per a suportar els esforços a que puguin estar sotmesos en relació a la seva funció protectora.

1.1.5.17. Condicions Dels Mitjans Auxiliars

- Es prohibeix el muntatge dels mitjans auxiliars, màquines y equips, de forma parcial; és a dir, sense l'ús d'algun o varis dels components amb que es comercialitzen per a la seva funció.
- L'ús, muntatge i conservació dels mitjans auxiliars, màquines i equips, es farà seguint estrictament les condicions de muntatge i utilització segura, contingudes en el manual d'ús editat pel seu fabricant.
- Tots els mitjans auxiliars, màquines y equips a utilitzar en aquesta obra, tindran incorporats els seus propis dispositius de seguretat exigibles per aplicació de la legislació vigent. Es prohibeix expressament la introducció en el recinte de l'obra dels mitjans auxiliars, màquines y equips que no compleixin la condició anterior.
- Si el mercat dels mitjans auxiliars, màquines y equips ofereix productes amb la marca "CE", el contractista adjudicatari els haurà de tenir en compte a l'hora de redactar l'oferta d'execució, perquè són per sí mateixos més segurs que els que no la tenen.

1.1.5.18. Escales manuals

- Les escales seran de fusta.
- No han de salvar més de 5 metres a menys que estiguin reforçades en el centre, prohibint el seu ús per alçades superiors a 7 m.
- Per alçades més grans, serà obligatori l'ús d'escales especials susceptibles de ser fixades sòlidament pel seu cap i la seva base i serà obligatori la utilització de cinturó. Les escales de carro estaran dotades de baranes i altres dispositius que evitin les caigudes.
- Se suportaran sobre superfícies planes i sòlides.
- Estaran proveïdes de sabates, grapes, puntes de ferro, etc, antilliscants en el peu i de ganxet de subjecció en la part superior.
- Sobrepassaran en 1 m el punt superior de suport.
- Si se suportessin en pal s'utilitzaran abraçadores.
- Està prohibit transportar pesos superiors a 25 kg mentre s'utilitza una escala manual.
- La distància entre el peus i la vertical del seu punt superior de suport, serà la quarta part de la longitud de l'escala fins el punt de suport.
- Les escales de tisora o dobles, d'esglaons, estaran dotades de cadena o cable per evitar la seva obertura i de topes en el seu extrem superior.

1.1.5.19. Serres circulars per a fusta

- Estaran dotades de ganivet divisor la qual distància al disc serà de 3 mm. com a màxim i espessor igual al gruix del tall de la serra, o lleugerament inferior.
- Tindran protector de disc que estarà lligat a la part superior del ganivet divisor.
- Estaran dotades d'un interruptor de posada en marxa de tal manera que no sigui fàcil la seva posada en marxa accidental.
- Estaran dotades de carcassa de protecció dels elements mòbils.
- Estaran dotades de presa de terra directa o a través del conductor de protecció, inclòs en la mànega d'alimentació d'energia elèctrica.
- L'operari portarà pantalla protectora.

1.1.5.20. Ganxos

- No es podrà sobrepassar la càrrega màxima d'utilització i hauran d'estar provistes de pestell de seguretat.

1.1.5.21. Cables

- Els cables no tindran defectes apreciables (filferros trencats, desgastats, oxidacions, deformacions, etc.). Per això hauran de revisar-se amb freqüència.
- Respecte al manteniment dels mateixos es tindrà present el següent :
 - Si el cable ve en rotllos, es farà rodolar el mateix per treure el cable.
 - Si ve en carret, es col·locarà de manera que pugui girar sobre el seu eix.
 - La forma més pràctica per a tallar un cable és per mitjà de bufador. També pot utilitzar-se una cisalla.
 - L'engreixat protegeix el cable de la corrosió i redueix el desgast.
 - S'emmagatzemaran en llocs secs i ben ventilats.

1.1.5.22. Eslingues

- Si s'utilitzen eslingues amb gasses tancades amb gossets, s'haurà de seguir l'indicat a la taula següent per a saber el nombre de gossets i la distància entre ells :

DISTÀNCIA DEL CABLE	Nº DE GOSSETS	DISTÀNCIA ENTRE GOSSETS
fins a 12 mm.	3	6 diàmetres
12 mm. a 20 mm.	4	6 diàmetres
20 mm. a 25 mm.	5	6 diàmetres
25 mm. a 35 mm.	6	6 diàmetres

Ens indica els gossets

- Mai s'ha de treballar una eslinga amb un angle superior a 90 º, ja que si s'augmenta l'angle format pels ramals, disminueix la càrrega màxima que pugui suportar.
- Utilitzar preferentment cables molt flexibles per a les eslingues.
- S'evitaran els encreuaments d'eslingues : la millor manera és reunir els diferents ramals en un anell central.
- En funció de l'aplicació s'escolliran els terminals adequats (anelles, grillets, ganxos, etc.).
- No deixar les eslingues a la intempèrie i penjades per a assegurar la seva conservació.

1.1.5.23. Bastides

- El pis de les bastides tindrà 60 cm. d'amplada mínima, i s'instal·larà barana amb sòcols en el perímetre obert de les bastides, a partir de 2 m. d'alçada.
- Les plataformes seran antilliscants, es mantindran lliures d'obstacles i estaran proveïdes d'un sistema de drenatge.
- Si la plataforma és la fusta estarà formada per tres taulons de 20 cm. d'ample i 5 cm. de gruix, de fusta ben sana, sense nusos ni altres defectes que puguin produir trencaments.
- Si per necessitat, i una vegada finalitzat el treball en una plataforma, s'ha de retirar algun tauló o safata, es traurà tot el pis.
- Les plataformes es subjectaran als tubs o perfils metàl·lics, mitjançant abraçadores o sistemes semblants.
- Durant el muntatge de la bastida, especialment en el tubular, s'utilitzarà el cinturó de seguretat. A mesura que es munta l'estructura, es traurà la bastida, i la bastida al parament.

Les bastides, segons els tipus, compliran a més les següents normes:

TUBULARS METÀL·LICS

- Es trauran en sentit horitzontal i transversal, i es subjectaran a la façana.
- No es considera protecció la "Creu de San Andrés".
- S'instal·laran en la base de les bastides tubulars, unes peces que permetin el repartiment de les càrregues puntuals, per a millorar la seva solidesa i estabilitat.
- Està prohibit pujar pels propis tubs de la bastida.
- La barana, que s'instal·larà a la part oberta de la bastida, es col·locarà just on acabi la plataforma de treball, sense deixar cap espai obert entre aquesta i la barana.
- Les plataformes es muntaran sobre els tubs més gruixuts de l'estructura metàl·lica.

1.1.5.24. Lliurament Dels Elements De Protecció Personal

- A cada treballador se li exigirà la signatura d'un document, dissenyat a l'efecte, quan se li lliurin els elements de protecció personal.

1.1.5.25. Manteniment Dels Equips De Protecció Personal

- Al iniciar la jornada, el treballador revisarà el seu equip de protecció personal i comprovarà que el mateix es trobi en perfecte estat. Si aprecia qualsevol tipus de deficiència que pugui comprometre la eficàcia de les proteccions esmentades, sol·licitarà la substitució de les mateixes.
- Si durant la utilització dels equips es produeix algun incident que alteri el bon estat dels mateixos, el treballador ho comunicarà al seu cap i sol·licitarà la substitució de l'equip defectuós.
- Al finalitzar la jornada, cada treballador guardarà les seves peces de vestit de protecció personal convenientment. Mai es deixaran abandonades a l'obra.

1.1.5.26. Manteniment De Les Proteccions Col·lectives

- Les proteccions col·lectives es revisaran diàriament, abans d'iniciar la jornada, corregint-se totes les deficiències observades.
- Així mateix, si durant la jornada s'observa l'alteració d'alguna d'elles, es corregirà immediatament.
- Durant el transcurs de l'obra, les proteccions col·lectives han de garantir el mateix nivell de seguretat i eficàcia que el dia que es van instal·lar.

1.2. Pressupost Seguretat i salut

El pressupost de Seguretat i Salut d'aquesta obra ascendeix a un import de **1.164,67€ (mil cent seixanta-quatre euros amb seixanta-set cèntims)**.