Servei de Projectes

Codi Projecte: **0-F.25651.7_PJCO**

Tipus de Projecte

PROJECTE CONSTRUCTIU

Títol del Projecte

PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
FMB	**L1**	**TALLERS**	**SANTA EULÀLIA**

Terme Municipal

HOSPITALET DE LLOBREGAT

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
MEMÒRIA I ANNEXES, PLÀNOLS, PLECS, PRESSUPOST, PLA DE CONTROL DE QUALITAT I ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	**1**	**1**	**OCTUBRE 2025**

ÍNDEX GENERAL DEL PROJECTE

DOCUMENT NÚM. I - MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA
ANNEXOS
- ANNEX NÚM. 1 REPORTATGE FOTOGRÀFIC
- ANNEX NÚM. 2 CÀLCULS ESTRUCTURALS
- ANNEX NÚM. 3 JUSTIFICACIÓ DE PREUS
- ANNEX NÚM. 4 PROGRAMA DE TREBALLS
- ANNEX NÚM. 5 GESTIÓ DE RESIDUS
- ANNEX NÚM. 6 MEMÒRIA AMBIENTAL
- ANNEX NÚM. 7 OFERTA RETIRADA EQUIPAMENT EN FOSSAT

DOCUMENT NÚM. II – PLÀNOLS

DOCUMENT NÚM. III - PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

PRESCRIPCIONS GENERALS
PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS
PLEC DE CONDICIONS FMB

DOCUMENT NÚM. IV - PRESSUPOST

AMIDAMENTS
QUADRE DE PREUS I
QUADRE DE PREUS II
PRESSUPOST
RESUM DEL PRESSUPOST
ÚLTIM FULL

DOCUMENT NÚM. V – PLA DE CONTROL DE QUALITAT

MEMORIA
PRESSUPOST

DOCUMENT NÚM. VI – ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

MEMÒRIA
PLÀNOLS
PLEC CONDICIONS SiS
ANNEX FMB
PRESSUPOST

DOCUMENT I

MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA

DOCUMENT I – MEMÒRIA

INDEX

DOCUMENT I – MEMÒRIA 1
INDEX 1
1. ANTECEDENTS 2
2. OBJECTE 2
3. ABAST 2
4. NORMATIVA APLICABLE 2
5. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA 3
5.1. ANTECEDENTS 3
5.2. DEFINICIÓ EQUIPAMENTS 3
5.3. DEFINICIÓ D'INSTAL·LACIONS 3
5.4. DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA 4
5.4.1. MURS DE TAPAMENT 4
5.4.2. FORMIGONAT I CUPONACIÓ DE VIA 4
5.4.3. PINTAT SUPERFICIAL DE LA LLOSA I ACABATS 5
6. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA 5
7. CONTROL DE QUALITAT 5
8. SEGURETAT I SALUT 6
9. GESTIÓ DE RESIDUS 6
10. PLA D'OBRA 6
11. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA 6
12. PRESSUPOST 6
13. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE 6
14. REVISIÓ DE PREUS 7
15. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 7
16. CONCLUSIONS 7
17. AUTORS DEL PROJECTE 7

1. ANTECEDENTS

FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A., en endavant FMB, per tal de millorar les condicions de treball al seu taller de Santa Eulalia, requereix de la cobertura del fossat de l'antic torn de rodes ja en desús de la via 3, a fi de poder circular per tota la zona amb mitjans de manutenció com ara toros, carretilles, cistelles, etc.... millorant així la operació i funcionalitat al dia a dia del taller.

El fossat es troba emplaçat entre el tram de carril de via 3 que comunica amb la porta d'accés de vehicles al taller pel C/ de Santiago Ramón i Cajal, i les dependències laterals del taller que limiten en l'exterior amb la línia de Rodalies de Renfe. Aquesta ubicació dificulta el desplaçament dels treballadors i trasllat de material per l'interior del taller.

Per tal de resoldre aquesta situació, es fa necessari la retirada de l'antic torn de rodes i elements emplaçats a l'interior fossat, així com la reposició del cupó ferroviari emplaçat sobre el fossat. Un cop reblert, la cobertura del fossat haurà de ser suficient per suportar no només el trànsit dels treballadors, maquinària i carretons carregats emprats en les feines de manteniment del taller; sinó també la circulació dels trens pels carrils de via 3 que transcorren sobre aquest.

És per això que, el passat mes de abril del 2025, FMB encarrega a l'empresa Active Enginyeria SL la contractació dels serveis per a la **"REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA. Expedient F.25651.7**". En aquest sentit, es procedeix al desenvolupament de dit projecte segons les directrius indicades pels tècnics d'FMB, vetllant per assolir els requeriments sol·licitats.

Prèviament a l'inici de l'obra, FMB gestionarà internament sota comanda pròpia, independent d'aquest projecte i obra, la retirada de tot aquell material del torn de rodes que es desmuntarà sota aquest projecte i que pugui ser susceptible de ser reaprofitable i utilitzat en un altre torn ferroviari, d'un altre taller d'FMB, o bé pugui ser aprofitable en un futur essent un recanvi a dia d'avui.

2. OBJECTE

L'objecte del present document és el d'establir les bases, criteris de disseny i requeriments exigibles així com la documentació gràfica i valoració econòmica de les feines necessàries per a dur a terme el seguit d'actuacions que es requereixen per a la millora de les condicions de treball a l'interior del taller de Santa Eulàlia.

S'ha tingut en compte que, en tot moment, el centre de treball de Santa Eulàlia haurà de mantenir-se en funcionament i servei d'explotació normal per a treballadors i usuaris. Així mateix, per l'execució de les obres s'haura d'emprar exclusivament materials i equipaments de consum elèctric. Queden prohibides les màquines amb fums diesel si no és amb aprovació amb tallers / FMB / DO.

En cas que fos necessari realitzar algun treball que interfereixi amb l'operativa normal del taller, s'haurà de pactar amb el responsable de MM L1 els horaris més adequats per realitzar les feines, sempre posant per davant l'activitat del taller.

3. TREBALLS ANTERIORS (FORA DE L'ABAST D'AQUEST PROJECTE I CONTRACTE)

Prèviament a l'inici de l'obra, FMB gestionarà internament sota comanda pròpia, independent d'aquest projecte i obra, la retirada de tot aquell material del torn de rodes que es desmuntarà sota aquest projecte i que pugui ser susceptible de ser reaprofitable i utilitzat en un altre torn ferroviari d'un altre taller d'FMB o bé pugui ser aprofitable en un futur essent un recanvi a dia d'avui.

4. ABAST

Els tallers de Material Mòbil i Cotxeres de Santa Eulàlia estan situats al C/ de Santiago Ramón i Cajal nº 2, C.P. 08902, al terme municipal de l'Hospitalet de Llobregat. Les coordenades són les següents: UTM E41.430803, N2.198930.

L'abast d'aquest projecte es centra en el disseny i definició de les actuacions per la cobertura del fossat del torn de rodes. Per assolir aquest fi, les actuacions que formen part de l'abast d'aquest projecte inclouran:

DEFINICIÓ EQUIPAMENTS

- Retirada d'elements emplaçats en fossat.
- Retirada del tram de carril (cupó) en via 3 sobre fossat.

DEFINICIÓ INSTAL·LACIONS

- Desmuntatge i retirada o reubicació de les instal·lacions emplaçades a l'interior del fossat.

DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA

- Execució de murs de tapament
- Reblert del fossat del torn de rodes amb sòl sel·leccionat.
- Execució de capa de formigó de neteja.
- Execució de primera fase de llosa de fons.
- Execució de nou tram de carril (cupó) en via 3 sobre primera fase de llosa de fons.
- Execució de segona fase de llosa de fons.
- Aplicació de tapajunts en obertures laterals dels carrils de via.

DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA

- Pintat superficial de la llosa i acabats.

5. NORMATIVA APLICABLE

S'ha pres com a referència, per a tots els àmbits aplicables al present projecte, la següent legislació:

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i els seus Documents Bàsics (DB)
- Reial Decret 486/1997 Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut als Llocs de Treball
- Reial Decret 513/2017 Reglament Industrial Protecció Contra Incendis (RIPCI) vigent
- Reial Decret 1027/2007 – "Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis" (RITE)
- Reial Decret 842/2002 – "Reglament electrotècnic de Baixa Tensió" (REBT)
- INT 324/2012, de 11 de octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Llei 31/1995 de 8 de novembre de Prevenció de Riscos Laborals i posteriors modificacions.
- Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 681/2003, de 12 de juny, sobre la protecció de la salud y la seguretat dels treballadors exposats a riscos derivats d'atmosferes explosives en el lloc de treball.
- Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació en matèria d'accessibilitat.
- Condicions mínimes de seguretat i salut a instal·lacions de FMB i edificacions corporatives a TMB
- Normativa interna de seguretat per a treballs en la xarxa de FMB.
- Plec d'Especificacions Tècniques de BT a la xarxa de FMB i resta de Plecs d'Especificacions Tècniques vigents a la xarxa de FMB.
- Ordenances Municipals de l'Ajuntament de Barcelona.
- Totes les ITC i normes UNE aplicables.

Addicionalment a la legislació vigent, també es complirà amb tot el que s'exigeix les normatives internes i plecs d'especificacions tècniques específics de cada subsistema d'FMB.

6. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

6.1. ANTECEDENTS

Prèviament a l'execució de les obres, durant la fase de disseny i redacció del projecte, s'ha procedit a realitzar cates en la zona de fossat, amb l'objectiu de determinar les característiques estructurals dels elements existents per tal de definir la solució tècnica i estructural més adequada a implementar.

Les cates realitzades han consistit en l'execució de perforacions amb corona de diàmetre màxim Ø200, fins a travessar el formigó i trobar terreny natural. Amb les perforacions realitzades s'han obtingut els gruixos dels paraments de la zona d'actuació. Un cop realitzades, les perforacions s'han sigut retapades amb morter de reparació. Als plànols annexos al present projecte s'observen les cates realitzades i gruixos de formigó obtinguts.

El fossat del torn de rodes de via 3 objecte d'aquest projecte presenta unes dimensions aproximades de 6,49x4,47x1,68 m (Longitud x Ample x Profunditat). Aquest fossat disposa d'una escala per accedir al fossat del torn de rodes des de la cota 0 de taller, i es troba comunicat amb la porta d'accés de vehicles del taller a través del passadís lateral per on transcorre un tram de carril de via 3.

Imatge 2. *Fossat del torn de rodes de via 3.*

La solució projectada contempla la retirada de l'equipament i instal·lacions existents emplaçats en la zona del fossat (tot el que no hagi enretirat FMB sota el seu contracte propi anterior per l'aprofitament de materials per altres torns ferroviaris i/o tallers), l'execució de les estructures auxiliars per la sustentació del rebliment i carrils de rodament, el reblert del fossat amb sòl seleccionat i formigó de neteja, i el pintat superficial de la llosa i acabats.

De caràcter general, el pintat del paviment de formigó es realitzarà amb pintura epoxi BII amb components en base aigua, aplicada en dues capes, amb neteja i preparació prèvia de la superfície a pintar i remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat.

El procediment a seguir per la cobertura del fossat de la via 3 es l'indicat a continuació:

- Retirada d'equipament i instal·lacions existents.
- Execució de murs de tapament.
- Reblert del fossat actuat amb sòl sel·leccionat.
- Execució de capa de formigó de neteja.
- Execució en primera fase de llosa de fons fins a cota inferior del carril.
- Execució de nou tram de carril de via (cupó) sobre primera fase de llosa de fons.
- Execució en segona fase de llosa de fons fins a cota superior del carril.
- Aplicació de CORKELAST en les obertures laterals dels carrils de via.
- Pintat superficial de la llosa i acabats.

A continuació es descriuen les actuacions a dur a terme a nivell d'equipaments, instal·lacions, estructural i arquitectònic.

6.2. DEFINICIÓ EQUIPAMENTS

En la zona afectada de l'obra es troba material abassegat que pot ser aprofitable en tallers i altres centres de treball de FMB. FMB gestionarà la retirada i el trasllat del material reaprofitable prèviament a l'inici de l'obra.

Als espais confrontants de la zona afectada de l'obra es detecta la presència de material abassegats en forma de caixes, bidons, maquinaria, etc.; que poden interferir en l'execució de les feines.

A tal efecte, es traslladaran els elements que siguin aprofitables a una ubicació definida per la DO i pels serveis tècnics de TMB i es procedirà a retirar i dur a un abocador autoritzat pel seu tractament tots aquells elements sense servei.

Imatge 3. *Materials abassegats en la zona de fossat.*

En la zona afectada de l'obra es durà a terme la retirada, trasllat i gestió dels residus de les proteccions col·lectives, com són baranes, les portes i escales d'accés; de l'antic torn de rodes, així com de la resta de materials emplaçats a l'interior del fossat.

Per sobre del fossat i a cota de paviment del taller, transcorren longitudinalment els carrils de rodament de via 3. El tram de carril emplaçat sobre el fossat interfereix amb les tasques de retirada de materials i pavimentació a realitzar en fossat.

Es contempla la retirada del tram de carril existent sobre fossat i posterior cuponació del fossat amb carril embegut, per tal de donar continuïtat als carrils de via 3 d'ambdós costats del fossat.

El projecte contempla dur a terme la retirada i trasllat de tot el material emplaçat en fossat en jornada nocturna i reduïda, sense interferir amb la normal operativa del taler. Els medis manuals i mecànics motoritzats seràn de consum elèctric i l'accés de la maquinària es durà a terme per la porta d'accés del C/ de Santiago Ramón i Cajal.

A l'annex 7 del present projecte s'adjunta l'oferta econòmica contemplada de l'empresa Ferde Solutions S.L. per la retirada de l'equipament del torn de rodes emplaçat al fossat.

Imatge 4. *Equipaments i proteccions col·lectives en la zona de fossat.*

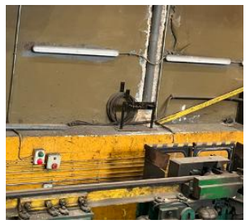
6.3. DEFINICIÓ D'INSTAL·LACIONS

El projecte preveu el desmuntatge total i/o trasllat adaptat a la nova distribució, segons el cas, de les instal·lacions ubicades al fossat, coms son ara llumeneres, indicadors òptics de tensió, conductes i canalitzacions, cablejats i caixes de derivació, entre altres.

Entre les instal·lacions a retirar i gestionar com a residu de l'interior del fossat es troben enclavaments de les portes d'accés; llumeneres, quadres elèctrics associats a l'antic torn de rodes i un sistema d'extracció d'aire. També es contempla el taponament i bloqueig de les instal·lacions d'aire comprimit que quedin obsoletes en fossat.

Imatges 5, 6 i 7. *Instal·lacions del fossat a enretirar del fossat.*

Entre les instal·lacions a recol·locar a nova ubicació en taller es troben llumeneres, disjuntors i els semàfors de catenària, aixi com canalitzacions, cablejat i caixes de derivació emplaçats en paraments lateral.



Imatges 8 i 9. *Instal·lacions del fossat a recol·locar en taller.*

Als plànols de projecte es mostren les instal·lacions afectades per l'obra de la zona de fossat.

6.4. DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA

La solució estructural projectada consisteix a obstruir les obertures laterals del fossat amb murs de tapament i emplenar el volum buit del fossat amb un material de rebliment, sobre el qual s'executarà una llosa de formigó armat in situ que cobrirà el fossat. Els carrils de rodament del trens es recolzaran sobre la cara superior de la llosa projectada.

Les característiques estructurals dels materials a emprar són les següents:

Formigó

Paràmetre	**Valor**
Resistència característica a compressió (f_{ck})	30 MPa
Mòdul d'elasticitat (E_c)	32.837 MPa
Densitat	25,00 kN/m³
Coeficient de Poisson	0.2

Acer d'armar

Paràmetre	**Valor**
Denominació	B500SD
Resistència característica a tracció (f_{yk})	500 MPa
Mòdul d'elasticitat (E_i)	210.000 MPa
Densitat	78,50 kN/m³
Coeficient de Poisson	0.3

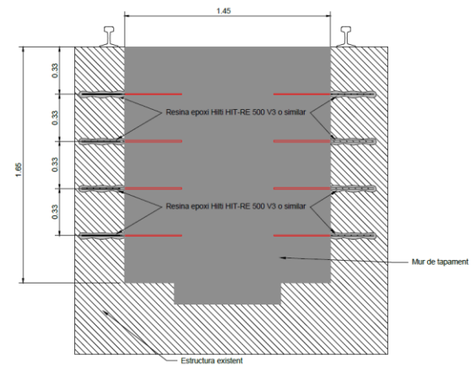
6.4.1. MURS DE TAPAMENT

El fossat del torn de rodes de via 3 presenta unes obertures en els paraments laterals per transcorren els carrils de rodament de trens a cota de paviment del taller. Prèviament al reblert del fossat, aquestes obertures hauran de ser obstruïdes mitjançant murs de tapament.

Els murs de tapament seran de dimensions de 1,45m de llarg, 1,65m d'alt i 0,20m de cantell i estaran conformats amb formigó HA-30/B/20/XC1 i barres d'acer per armar tipus B-500SD. Les característiques tècniques del mur de tapament així com de l'estructura embarrada d'acer emprada pel seu armat queden definides a l'annex estructural i plànols de projecte.

Els murs de tapament es connectaran mitjançant ancoratges químics de tipus epoxi Hilti HIT-RE 500 VE o equivalent als murs laterals existents del fossat. Un cop realitzat el reblert del fossat, els murs de tapament es connectaran a la llosa de formigó armat pel que es considera recolzat en la seva base.

A continuació es mostra una secció tipus del mur de tapament projectat:



Imatge 10. *Mur de tapament.*

6.4.1. MOVIMENT DE TERRES

El fossat serà reblert des el seu nivell inferior mitjançant sòl sel·leccionat una profunditat total d'aproximadament 1,20 m. Aquest reblert serà la base sobre la qual es durà a terme posteriorment el formigonat del fossat, amb una capa de formigó de neteja i la llosa de formigó armat.

6.4.2. FORMIGONAT I CUPONACIÓ DE VIA

El formigonat del fossat del torn de rodes es durà a terme mitjançant una primera capa de formigó de neteja HL-150/B/20, de 0,1 metres d'espessor. Sobre aquesta mateixa capa s'executarà la llosa de formigó armat en dues fases.

La llosa de formigó armat constituirà l'últim nivell de pavimentació del fossat sobre el qual es recolzaran els carrils de rodament de les unitats mòbils.

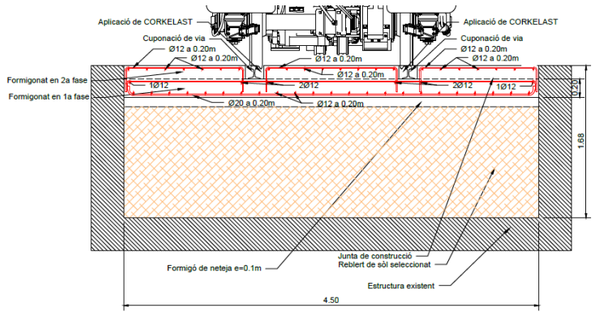
La llosa de formigó armat estarà conformada amb formigó HA-30/B/20/XC1 i acer per armar tipus barres B-500SD i serà de dimensions 6,5m de llarg, 4,5m de ample i 0,20m de cantell. La llosa de formigó armat serà executada en dues fases; una primera fase fins la cota inferior del carril de rodament, i una segona fase fins la cota superior del carril.

Les característiques tècniques de la llosa de formigó així com de l'estructura embarrada d'acer emprada pel seu armat queden definides a l'annex estructural i plànols de projecte.

Entre ambdues fases d'execució de la llosa, es durà a terme la cuponació del fossat amb el nou tram carril embegut i connexionat elèctric, per tal de donar continuïtat als carrils de via 3 en d'ambdós costats del fossat. Als límits laterals del fossat existent per on transcorren perpendicularment els carrils de via, s'observen les fixacions de carrils que delimiten el cupó ferroviari a restituir.

Imatges 11 i 12. *Fixacions del cupó ferroviari en paviment*

A continuació es mostra la secció tipus projectada per la cobertura del fossat:



Imatge 13. *Reblert i formigonat del fossat.*

Un cop executat el formigonat i la cuponació de la via, es durà a terme el reblert de les obertures laterals dels carrils de vies mitjançant l'aplicació de Corkelast. El procediment bàsic d'aplicació d'aquest producte serà el següent:

- Neteja a fons de la superfície dels carrils i formigó sense aigua, eliminant pols, brutícia i qualsevol altre residu sec.
- Alineació vertical i horitzontal dels carrils abans de l'aplicació del producte, garantint que compleixin els estàndards de qualitat.
- Aplicació d'imprimació tipus edilon sedra Primer 21 o equivalent en superfícies de formigó i carrils, garantint un temps de secat segons les condicions ambientals, entre 1 i 3 hores abans de l'aplicació de l'elastòmer.
- Aplicació del producte Corkelast M-95 o equivalent. Mescla i abocament del material utilitzant mitjans mecànics per garantir una barreja homogènia.
- El canal es col·loca i es completa amb el material fins al seu curat complet, segons les condicions de temperatura marcades per cada fabricant.

6.4.3. PINTAT SUPERFICIAL DE LA LLOSA I ACABATS

Un cop executades les feines de retirada de material i pavimentació del fossat, caldrà realitzar el pintat superficial del paviment afectat per l'obra.

Prèviament al pintat del paviment, el projecte contempla l'aplicació d'un revestiment epoxi mitjançant una primera aplicació de l'imprimació bicomponent Paviland® Primer EP BV; i una aplicació final de l'acabat Pavilant EP Multicapa. La primera aplicació de l'imprimació Paviland® Primer EP BV, caldrà realitzarse en 2 capes de 300g/m2, o bé de 3 capes de 200g/m2 per capa. El procediment bàsic d'aplicació del Paviland® Primer EP BV seà el següent:

- Homogeneïtzar els components A i B per separat.
- Afegir l'enduridor (component B) a la resina epoxi (component A) i agitar amb vareta d'espiral fins a obtenir un producte homogeni.
- Aplicar mitjançant brotxa, corró o air-less.
- El revestiment epoxi seleccionat haurà d'aplicar-se abans de la polimerització de l'emprimació, sent el temps mínim per a l'aplicació d'entre 3 i 8 hores (en funció de la temperatura i la humitat del suport) i el màxim de 24 hores.
- En cas d'emprar-se com a adhesiu de formigó nou a vell, el formigó nou haurà de ser abocat abans de finalitzat el temps obert d'adherència: mínim 3 - 8 hores (segons temperatura i humitat del suport) i màxim 24 hores, aproximadament en funció de la temperatura i absorció del suport.
- Si no va si pot ser col·locar el paviment en les hores posteriors a l'aplicació de l'emprimació, ha de realitzar-se un empolvoro amb àrid sobre la mateixa en estat fresc per a assegurar-se la correcta adherència.
- En treballs d'injecció de fissures de petit gruix podrà afegir-se un 10 – 15% de dissolvent EP PUMA per a rebaixar la viscositat i garantir una bona humectació.

El pintat del paviment es durà a terme seguint les especificacions de pintat de tallers regits pel plec de "Senyalització de tallers de material mòbil" de FMB.

De caràcter general, el pintat del paviment de formigó es realitzarà amb pintura epoxi BII amb components en base aigua, aplicada en dues capes, amb neteja i preparació prèvia de la superfície a pintar i remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat.

El plec d'especificacions mencionat diferencia el pintat del paviment dels tallers en tres sectors: la zona general de tallers (sector 1), que correspon amb el pintat de paviment color verd; la zona de manteniment de trens (sector 2), que correspon amb el pintat de paviment de color granat / vermell en paviment; i la zona de vies (sector 3), que correspon amb el pintat de color gris, el formigó o bé la zona de balast.

D'acord amb el mateix plec, els sectors 1 i 2 seran delimitats mitjançant senyalització horitzontal amb una franja groga d'amplada mínima 25 cm. També es defineix el pintat dels itineraris de circulació cap a les diferents zones del taller, com són les dependències i l'oficina Porta – Cotxeres, el pintat de les línies de gàlib, els números de via, els textos, les zones d'espera, la senyalització auxiliar, entre altres.

El detall del pintat superficial de la zona afectada de l'obra es pot observar en els corresponents plànols del projecte.

7. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA

S'ha tingut en compte que, en tot moment, els centres de treball hauran de mantenir-se en funcionament i servei d'explotació normal per a treballadors i usuaris. L'execució dels treballs es contemplen en horari nocturn i reduït si s'escau.

Quan a les condicions de treball previstes per aquesta obra, d'acord amb FMB, es preveu de forma genèrica disposar de tota la superfície afectada per a l'obra, garantint sempre un accés permanent a les sales tècniques i dependències dels centres de treball d'acord amb els requeriments genèrics d'FMB i l'ESS.

Serà necessari disposar d'una bona i correcta senyalització d'obra així com informar adequadament de la interferència de l'obra al personal propi d'FMB i al passatge. Es posarà especial èmfasi a les zones de pública concurrència. Es contempla la utilització de valles tipus Rivisa amb peus de formigó, correcta i suficientment fixades, dotades de malles d'ocultació antipols cobrint tota l'alçada de les valles.
En tot cas, serà necessari disposar d'una bona i correcta senyalització d'obra, així com informar adequadament de la interferència de l'obra amb els accessos esmentats.
Al document Annex A4 "Programa de treballs" d'aquest projecte, es detalla una planificació específica amb les diferents actuacions de l'obra.

8. CONTROL DE QUALITAT

D'acord amb la normativa vigent s'ha dotat al projecte d'una partida econòmica pel corresponent Control de Qualitat per a l'execució de les obres.

Pel tipus de control a realitzar i la normativa corresponent, els laboratoris competents pel desenvolupament del pla de control de qualitat hauran d'estar acreditats en els següents apartats:

Grups d'àmbit d'acreditació per l'acer per a les estructures de l'edificació (EA):

- Àmbit de control de perfils d'acer per a estructures (EAP).
- Àmbit de control de la soldadura de perfils estructurals d'acer (EAS).

Grups d'àmbit d'acreditació de materials d'obra (AM):

- Àmbit de control dels materials de fàbriques de peces ceràmiques (AFC).
- Àmbit de control dels materials de fàbriques de peces de formigó (AFH).
- Àmbit de control de morters d'obra (AMC).

Grups d'àmbit d'acreditació de les instal·lacions :

- Acreditació ENAC 06/EI007 com a Entitat d'Inspecció en el camp de inspecció industrial per a productes, processos, serveis i les instal·lacions.

El cost total d'execució per contracte del Pla de Control de Qualitat serà com a mínim d'un 1,5% del pressupost d'execució per contracte de la obra.

9. SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre sobre "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I DE SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ", es realitza l'estudi de Seguretat i Salut, el contingut del qual figura com document nº6 d'aquest projecte i que serveix com a base per a la redacció del Pla de Seguretat i Salut per part del Contractista sota l'aprovació de la Coordinació de Seguretat i Salut.

10. GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment del RD105/2008 d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició i s'estableixen els requisits mínims de la seva producció i gestió amb l'objectiu de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i l'adequat tractament dels destinats a l'eliminació, es realitza, l'estudi de gestió de residus de la construcció i demolició quedant recollit en l'Annex A5 "Gestió de Residus" del present projecte.

11. PLA D'OBRA

A l'annex d'aquest projecte es detalla una planificació de l'obra.

12. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

Davant les característiques d'aquesta obra, es proposa un termini d'execució de 3 mesos per l'execució de les obres.

El termini de garantia es fixarà en 2 anys, des de la recepció de les obres provisionals i, durant aquest període, l'Adjudicatari serà responsable d'executar, en l'obra, tota classe de correccions i de reparacions que el Ferrocarril Metropolità de Barcelona consideri necessàries de tal manera que les obres compleixin totes les condicions del projecte en el moment de lliurament del certificat de final de garantia.

Aquesta garantia serà independent de la que pogués disposar cada material, aparell, equip o maquinària que sigui instal·lat. Si durant el període de garantia s'hagués de procedir a la reparació, substitució, o sanejament de defectes, imperfeccions o averies, tant en elements constructius de l'obra com als aparells o maquinàries, el termini de garantia abans establert o el que correspongui a cada aparell o màquina, quedarà en suspens fins que Ferrocarril Metropolità de Barcelona consideri correctament efectuada la reparació, substitució o sanejament, moment en què tornarà a córrer l'esmentat termini de garantia.

13. PRESSUPOST

Partint dels amidaments i dels preus establerts s'han composat els pressupostos següents:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....70.426,51€

6% BENEFICI INDUSTRIAL..... 4.225,59€
13% DESPESES GENERALS..... 9.155,45€

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE .....83.807,55€

21% IMPOST VALOR AFEGIT (IVA).....17.599,59€

PRESSUPOST GENERAL TOTAL.....101.407,14€

Aquest Pressupost General Total puja a la quantitat expressada de: CENT UN MIL QUATRE-CENTS SET EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS.

14. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

Els documents que integren aquest Projecte són els següents:

DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

MEMÒRIA
ANNEXOS
- ANNEX NÚM. 1 REPORTATGE FOTOGRÀFIC
- ANNEX NÚM. 2 CÀLCULS ESTRUCTURALS
- ANNEX NÚM. 3 JUSTIFICACIÓ DE PREUS
- ANNEX NÚM. 4 PROGRAMA DE TREBALLS
- ANNEX NÚM. 5 GESTIÓ DE RESIDUS
- ANNEX NÚM. 6 MEMÒRIA AMBIENTAL
- ANNEX NÚM. 7 OFERTA RETIRADA EQUIPAMENT EN FOSSAT

DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

1.A SITUACIÓ
1.B EMPLAÇAMENT
2.A ESTAT ACTUAL. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA
2.B ESTAT ACTUAL. DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA
3.A ESTAT PROPOSTA. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA
3.B ESTAT PROPOSTA. DEFINICIÓ EQUIPAMENTS
3.C ESTAT PROPOSTA. DEFINICIÓ INSTAL·LACIONS
3.D ESTAT PROPOSTA. DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA
3.E ESTAT PROPOSTA. DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA

DOCUMENT NÚM. 3: PLECS DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS
PLEC DE PRESCRIPCIONS TÉCNIQUES PARTICULARS
PLEC DE CONDICIONS FMB

DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST

AMIDAMENTS
QUADRE DE PREUS I
QUADRE DE PREUS II
PRESSUPOST
RESUM DEL PRESSUPOST
ÚLTIM FULL

DOCUMENT NÚM. 5: PLA DE CONTROL DE QUALITAT

MEMÒRIA
PRESSUPOST

DOCUMENT NÚM. 6: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

MEMÒRIA
PLÀNOLS
PLEC CONDICIONS SiS
ANNEX FMB
PRESSUPOST

15. REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Reial Decret 1359/2011 del 7 d'Octubre, pel que s'aprova la relació de materials bàsics i les fórmules-tipus generals de revisió de preus dels contractes d'obra, com que el termini no arriba a 24 mesos no s'aplica la fórmula de revisió de preus.

16. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb el que expressa el Reial Decret 1098/2001 del 12 d'octubre, s'estima que el Contractista Adjudicatari de les obres, objecte del present projecte, haurà de tenir la classificació següent:

GRUP	C
SUBGRUP	1
CATEGORIA	1

Per a establir la classificació del contractista s'han tingut en compte:

- Articles 25, 26, 27, 28, 29, 36 i 1 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.
- Real Decret 716/2019, de 5 de desembre, que modifica el Real Decret 773/2015, de 28 d'Agost, pel que es modifiquen determinats preceptes del Reglament General de la Llei de Contractes de les administracions públiques, aprovat pel Real Decret 1098/2001, de 12 d'Octubre, i el Real Decret 700/1988, de 1 de juliol, sobre expedients administratius de responsabilitat comptable derivats de les infraccions previstes en el títol VII de la Ley General Presupuestaria.

17. CONCLUSIONS

Aquest projecte inclou els documents necessaris: Memòria, Plànols, Plec de Prescripcions, Pressupost i Annexos, segons exposa l'article 124 del Reial Decret 2/2000 del 16 de juny de Contractes de les Administracions Públiques (COE 20/6/2000), per a la definició complerta de les obres "**REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA".**

18. AUTORS DEL PROJECTE

La confecció d'aquest projecte s'ha fet d'acord amb els paràmetres de disseny fixats per Ferrocarrils Metropolitans de Barcelona (FMB), essent l'equip redactor els tècnics d'ACTIVE ENGINYERIA S.L., amb domicili a Cornellà de Llobregat, carrer Ignasi Iglesias 19, Planta 1, Porta 2, CP 08940, Barcelona.

Barcelona, Octubre de 2025

L' Enginyer Autor del Projecte

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Col·legiat núm. 14.720

ANNEX 1: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

INDEX

INDEX **1**

1. INTRODUCCIÓ **2**

2. TALLER SANTA EULÀLIA **2**

3. AUTORS DEL PROJECTE **3**

TAULA DE FIGURES

Imatge 1. Fossat de via 3 2
Imatge 2.Torn de rodes i elements en desús. 2
Imatge 3. Proteccions col·lectives. 2
Imatge 4. Material abassegat a l'entorn el fossat. 2
Imatge 5. Porta i enclavament d'accés a fossat. 2
Imatge 6. Sistema d'extracció d'aire. 2
Imatge 7. Llumeneres a desplaçar en parament lateral. 2
Imatge 8. Disjuntor, semàfor de catenària, caixes i cablejat a desplaçar en parament lateral. 2
Imatge 9. Disjuntor, semàfor de catenària, caixes i cablejat a desplaçar en parament lateral. 2
Imatge 10. Escales d'accés al fossat 2
Imatge 11. Quadre elèctric 2
Imatge 12. Armari en desús 2
Imatge 13. Obertura en parament lateral sota carril de rodament de via 3 2
Imatge 14. Tram de carril sobre fossat 2
Imatge 15. Fixació del cupó ferroviari sobre fossat 2
Imatge 16. Fixació del cupó ferroviari sobre fossat 2
Imatge 17. Pintat existent de paviment de via 3. 3
Imatge 18. Pintat existent de paviment de via 3. 3

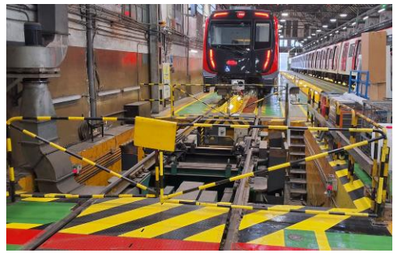
1. INTRODUCCIÓ

A continuació es mostra el reportatge fotogràfic de l'estat actual dels diferents àmbits a on es centren les feines a realizar i que es descriuen al projecte. En elles es pot apreciar l'estat actual de tots els espais objecte d'aquest projecte:

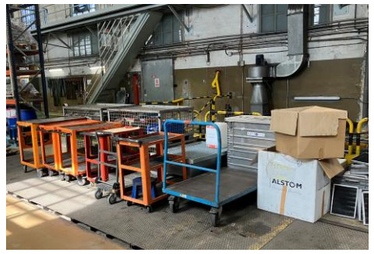
2. TALLER SANTA EULÀLIA

Imatge 1. *Fossat de via 3*

Imatge 2.*Torn de rodes i elements en desús.*



Imatge 3*. Proteccions col·lectives.*



Imatge 4. *Material abassegat a l'entorn el fossat.*

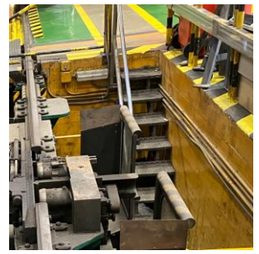
Imatge 5. *Porta i enclavament d'accés a fossat.*

Imatge 6. *Sistema d'extracció d'aire.*

Imatge 7. *Llumeneres a desplaçar en parament lateral.*

Imatge 8. *Disjuntor, semàfor de catenària, caixes i cablejat a desplaçar en parament lateral.*

Imatge 9. *Disjuntor, semàfor de catenària, caixes i cablejat a desplaçar en parament lateral.*



Imatge 10. *Escales d'accés al fossat*

Imatge 11. *Quadre elèctric*

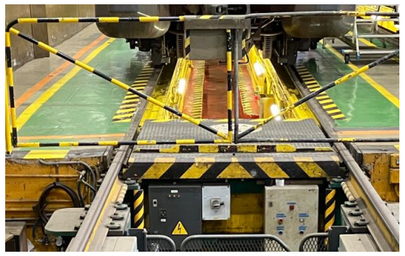
Imatge 12*. Armari en desús*

Imatge 13*. Obertura en parament lateral sota carril de rodament de via 3*

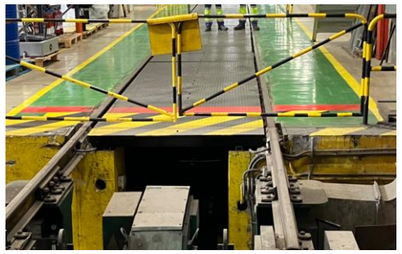
Imatge 14. *Tram de carril sobre fossat*

Imatge 15. *Fixació del cupó ferroviari sobre fossat*

Imatge 16. *Fixació del cupó ferroviari sobre fossat*



Imatge 17. *Pintat existent de paviment de via 3.*



Imatge 18. *Pintat existent de paviment de via 3.*

3. AUTORS DEL PROJECTE

La confecció d'aquest projecte s'ha fet d'acord amb els paràmetres de disseny fixats per Ferrocarrils Metropolitans de Barcelona (FMB), essent l'equip redactor els tècnics d'ACTIVE ENGINYERIA S.L., amb domicili a Cornellà de Llobregat, carrer Ignasi Iglesias 19, Planta 1, Porta 2, CP 08940, Barcelona.

Barcelona, Octubre de 2025
AUTOR DEL PROJECTE

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 14.720

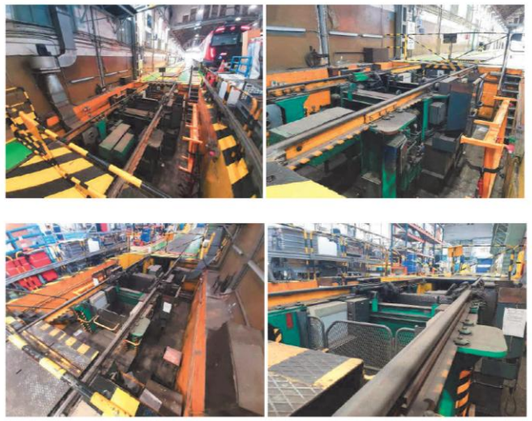
ANNEX 2: CÀLCULS ESTRUCTURALS

INDEX

INDEX **1**
1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE **2**
2. BASES DE CÀLCUL **2**
2.1. DOCUMENTACIÓ DE PARTIDA 2
2.2. INSTRUCCIONS APLICADES 2
2.3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS 2
2.4. VIDA ÚTIL 2
2.5. DURABILITAT 2
2.6. REQUERIMENTS DE RESISTÈNCIA DAVANT EL FOC 3
2.7. VALORS REPRESENTATIUS DE LES ACCIONS 3
2.8. COEFICIENTS DE SIMULTANEÏTAT 3
2.9. COMBINACIÓ D'ACCIONS 3
2.9.1. ELU 3
2.9.2. ELS 3
3. DESCRIPCIÓ DEL CÀLCUL **3**
3.1. FORMIGÓ ARMAT 4
3.2. CÀLCULS PER ORDINADOR 4
4. HIPÒTESI DE CÀLCUL **4**
4.1. ACCIONS PERMANENTS 4
4.1.1. PES PROPI 4
4.1.2. PES DE CARRILS 4
4.1.3. EMPENTA DE TERRES 4
4.2. ACCIONS VARIABLES 4
4.2.1. CÀRREGA DEL TREN UIC 4
4.2.2. SOBRECÀRREGA D'ÚS 4
4.2.3. SOBRECÀRREGA EN TERRAPLENS 4
5. JUSTIFICACIÓ DE LA LLOSA DE FONS **4**
5.1. MODEL DE CÀLCUL 4
5.2. CÀRREGUES APLICADES EN MODEL 5
5.3. RESULTATS 5
5.4. DISSENY DE L'ARMADURA A FLEXIÓ 7
5.5. VERIFICACIÓ DE L'ARMADURA A FISSURACIÓ 8
5.6. DISSENY DE L'ARMADURA A TALLANT 8
6. JUSTIFICACIÓ DELS MURS DE TAPAMENT **9**
6.1. MODEL DE CÀLCUL 9
6.2. CÀRREGUES APLICADES EN MODEL 9
6.3. RESULTATS 9
6.4. DISSENY DE L'ARMADURA A FLEXIÓ 11
6.5. VERIFICACIÓ DE L' ARMADURA A FISSURACIÓ 12
6.6. DISSENY DE L'ARMADURA A TALLANT 12
6.7. DISSENY DE L'ARMADURA A RASANT 13
7. CONCLUSIONS **13**

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTE

En el present document es procedeix al disseny de la solució estructural per al tapat del fossat actual, concretament a la via 3, al taller de Santa Eulàlia del Metro de Barcelona (TMB). En l'esquema següent es mostra la zona d'estudi:



Imatge 1. *Fossat del torn de Santa Eulàlia*

El fossat actual té unes dimensions interiors de 6.5m de longitud, 4.5m d'amplada i 1,65m d'alçada. La solució estructural contemplada consisteix a emplenar el fossat actual amb un material de rebliment sobre el qual s'executarà una lloa de formigó armat in situ de 0.20m de cantell. Els carrils del metro es recolzaran sobre la cara superior de la llosa projectada.

A les pàgines successives es presentaran les justificacions que porten a la validació de l'estructura proposada.

2. BASES DE CÀLCUL

2.1. DOCUMENTACIÓ DE PARTIDA

Per al desenvolupament del present document s'ha partit de la següent documentació proporcionada pel client:

1. *Plec d'especificacions per la cobertura del fossat del torn al taller Santa Eulàlia.*

2.2. INSTRUCCIONS APLICADES

- DB-SE, "Document Bàsic SE Seguretat estructural"
- DB-SE-AE, "Document Bàsic SE Seguretat estructural Accions en l'edificació"
- DB-SE-C, "Document Bàsic SE Seguretat estructural Fonaments"
- Codi Estructural segons Reial Decret 470/2021
- Instrucció d' accions a considerar en ponts de ferrocarril IAPF
- EUROCODI 1, "Bases de projecte i accions en estructures".
- EUROCODI 1, "Bases de projecte i accions en estructures" Part 2-1: Accions en estructures densitats, pesos propis i càrregues exteriors
- EUROCODI 1, "Bases de projecte i accions en estructures". Part 1: Bases de projecte
- EUROCODI 2, "Projecte d'estructures de formigó".
- EUROCODI 2, "Projecte d'estructures de formigó". Part 1-4: Regles generals formigó d' àrid lleuger de textura tancada. EUROCODI 2, "Projecte d'estructures de formigó". Part 1-3: Regles Generals

2.3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

Formigó

Paràmetre	**Valor**
Resistència característica a compressió (f_{ck})	30 MPa
Mòdul d'elasticitat (E_c)	32.837 MPa
Densitat	25,00 kN/m³
Coeficient de Poisson	0.2

Acer d'armar

Paràmetre	**Valor**
Denominació	B500SD
Resistència característica a tracció (f_{yk})	500 MPa
Mòdul d'elasticitat (E_i)	210.000 MPa
Densitat	78,50 kN/m³
Coeficient de Poisson	0.3

Control d'execució

Paràmetre	**Descripció**
Nivell de control previst	Intens

2.4. VIDA ÚTIL

Segons el capítol 2.3 de l'annex 18 del Codi Estructural, es defineix la taula de vida útil següent de l'estructura, en funció de la seva tipologia:

Categoria de vida útil	Vida útil nominal (anys)	Exemples
1	10	Estructures temporals (les estructures o parts d'estructures que puguin desmuntar-se amb vista a ser reutilitzades no s'han de considerar com a temporals)
2	10 a 25	Parts reemplaçables de l' estructura, per exemple, bigues carril o aparells de suport
3	15 a 30	Estructures agrícoles i similars
4	50	Estructures d' edificació i altres estructures comunes
5	100	Estructures d' edificis monumentals, ponts i altres estructures d' enginyeria civil

2.5. DURABILITAT

Pel que fa al formigó, s'ha considerat el següent ambient i paràmetres de durabilitat:

DURABILIDAD

Vida útil						10	años
Control de la obra						Intenso	
Tipo de estructura						Armada	
Margen de recubrimiento						Δc_{dev}= 5	
	X0/XC	XS	XF	XA	XM	tot	
Especificación	XC3						
	x						
Cemento	CEMI						
f_{ck} (Mpa)	<40						
Vida útil	50 años						
r (mm)	15					20	mm
Max a/c	0.55					0.55	a/c
Min cemento	300					300	kg
f_{ckmin} (Mpa)	30					30	Mpa

2.6. REQUERIMENTS DE RESISTÈNCIA DAVANT EL FOC

Per a la present estructura no s'han considerat requeriments de resistència al foc.

2.7. VALORS REPRESENTATIUS DE LES ACCIONS

Com a coeficients parcials de seguretat de les accions per a les comprovacions dels Estats Límits de Servei s'adopten els valors de la taula següent:

Tipus d' acció		Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent		γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretesat	Armadura pretesa	γ_P = 0,95	γ_P = 1,05
	Armadura postesa	γ_P = 0,90	γ_P = 1,10
Permanent de valor no constant		γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable		γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00

Com a coeficients parcials de seguretat de les accions per a les comprovacions dels Estats Límits Últims s'adopten els valors de la taula següent:

Tipus d' acció	Situació persistent o transitòria		Situació accidental	
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent	γ_G = 1,00	γ_G = 1,35	γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Presentat	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00
Permanent de valor no constant	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,50	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,50	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00
Permanent	γ_G = 1,00	γ_G = 1,35	γ_G = 1,00	γ_G = 1,00

2.8. COEFICIENTS DE SIMULTANEÏTAT

Per als coeficients de simultaneïtat, es prenen els valors de la taula 3.1 de la IAPF:

CUADRO 3.1. VALORES DE LOS COEFICIENTES Ψ_i.

ACCIONES	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Cargas de tráfico	0,8	(1)	0
Resto de acciones variables	0,6	0,5	0,2

(1) Adopta los siguientes valores:
0,80 con una vía cargada.
0,60 con dos vías cargadas simultáneamente.
0,40 con tres o mas vías cargadas simultáneamente.

2.9. COMBINACIÓ D'ACCIONS

2.9.1. ELU

Situacions permanents o transitòries:

$$\sum_{J\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{J\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_A A_k+\gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{J\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_A A_{E,k}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents
$G'_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
Pk	Valor característic de l'acció de pretesat
$Q_{k,1}$	Valor característic de l'acció variable determinant
$\Psi_{0,i}Q_{k,i}$	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
$\Psi_{1,1}Q_{k,1}$	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
$\Psi_{2,i}Q_{k,i}$	Valors representatius gairebé-permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A_k	Valor característic de l'acció accidental
$A_{E,k}$	Valor característic de l'acció sísmica

2.9.2. ELS

Combinació poc probable o característica:

$$\sum_{J\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$

Combinació freqüent:

$$\sum_{J\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}\psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Combinació cas-permanent:

$$\sum_{J\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{2,i}Q_{k,i}$$

Essent el significat de les variables el mateix que en l'epígraf anterior.

3. DESCRIPCIÓ DEL CÀLCUL

Per a la determinació d'esforços en els diferents elements estructurals s'han utilitzat els postulats bàsics de l'elasticitat i la resistència de materials, aplicant-los de forma diversa i a través de diferents metodologies en funció de l'element o conjunt a analitzar, tal com es detalla més endavant.

D'altra banda, per a la comprovació de seccions de formigó, s'han utilitzat les bases del càlcul a l'Estat Límit Últim (ELU) i a l'Estat Límit de Servei (ELS), considerant que el material treballa en règim inelàstic, contemplant d'aquesta manera la fissuració per tracció i l'elasto-plasticitat en compressió, segons s'ha especificat en el quart apartat del present document. Per a la comprovació de les seccions d'acer, en general s'han utilitzat les bases de

càlcul a l'Estat Límit d'Últim (ELU) i a l'Estat Límit de Servei (ELS) tenint present el diagrama elasto-plàstic del material.

3.1. FORMIGÓ ARMAT

En els estats límits últims es comproven els corresponents a: equilibri, esgotament o trencament, adherència, ancoratge i fatiga (si escau).

En els estats límits d'utilització, es comprova: deformacions (fletxes), i vibracions (si escau).

Definits els estats de càrrega segons el seu origen, es procedeix a calcular les combinacions possibles amb els coeficients de majoració i minoració corresponents d'acord amb els coeficients de seguretat definits a la IAPF i les combinacions d'hipòtesis bàsiques definides a l'article 4 del CTE DB-SE.

L'obtenció dels esforços en les diferents hipòtesis simples de l'element estructural, es faran d'acord amb un càlcul lineal de primer ordre, és a dir admetent proporcionalitat entre esforços i deformacions, el principi de superposició d'accions, i un comportament lineal i geomètric dels materials i l'estructura.

Per a l'obtenció de les sol·licitacions determinants en el dimensionament dels elements s'obtindran els diagrames envolupants per a cada esforç.

3.2. CÀLCULS PER ORDINADOR

Per a l'obtenció de les sol·licitacions i les dimensions dels diferents elements que componen la solució estructural s'ha utilitzat el suport del programari d'elements finits SAP2000.

En una segona fase les dimensions i armadures així obtingudes s'han modificat manualment atenent criteris constructius, com poden ser facilitat de muntatge, adaptació al procés d'execució, etc.

Tots els elements de fonamentació i contenció, sabates, riostres i murs s'han dimensionat amb diverses aplicacions informàtiques (diferents fulls de càlcul elaborats pel projectista, civilestudi...)

4. HIPÒTESI DE CÀLCUL

4.1. ACCIONS PERMANENTS

S'inclouen dins d'aquesta categoria totes les accions la variació de les quals en magnitud amb el temps és menyspreable, o la variació de les quals és monòtona fins que s'assoleixi un valor límit.

4.1.1. PES PROPI

S'inclouen en aquest grup el pes propi dels elements estructurals, tancaments i elements separadors, tabiqueria, tot tipus de fusteria, revestiments (paviments, guarniments, arrebossats, falsos sostres), reblerts (com els de terres) i equip fix.

El valor característic del pes propi dels elements constructius s'ha determinat com el seu valor mitjà obtingut a partir de les dimensions nominals i dels pesos específics mitjans.

En el cas dels pesos dels materials de construcció, en el present document es contempla una densitat del formigó armat de 25,00 kN/m^3 i de 78,50 kN/m^3 en el cas d'estructures d'acer laminat.

4.1.2. PES DE CARRILS

S'ha considerat un pes de carril de 70kg/m.

4.1.3. EMPENTA DE TERRES

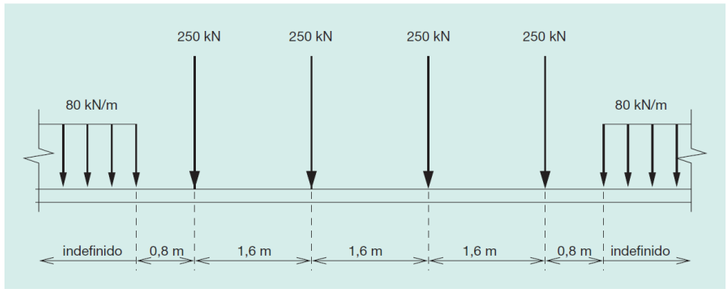
Per al càlcul de les empentes del terreny, s'han considerat un pes específic del terreny de 20kN/m^3 i un angle de fregament intern del terreny de 30º. S'ha considerat un coeficient d' empenta al repòs de valor 0.50.

4.2. ACCIONS VARIABLES

Són les accions la variació de les quals en el temps no és monòtona ni menyspreable respecte al valor mitjà.

4.2.1. CÀRREGA DEL TREN UIC

S'ha considerat el tren de càrregues UIC-71 especificat a l'article 2.3.1.1 de la IAPF. Aquest es conforma per quatre eixos de 250kN i una càrrega uniforme de 80kN/m, tal i com es mostra en la figura següent:



Com es tracta d'una via d'ample ibèric, el coeficient de classificació α prendrà el valor de 1,21. El tren de càrregues no s'ha amplificat per un coeficient d'impacte ja que l'estructura es troba dins d'un taller de manteniment on la velocitat del metro és molt reduïda.

4.2.2. SOBRECÀRREGA D'ÚS

S'ha considerat una sobrecàrrega de 10kN/m^2 per tenir en compte el pas de maquinària sobre la llosa.

4.2.3. SOBRECÀRREGA EN TERRAPLENS

S'ha considerat una sobrecàrrega actuant a la zona de coronació dels murs de tap, de valor α*30kN/m^2 segons a l'article 2.3.5 de la IAPF. El coeficient de classificació α prendrà el valor de 1,21 per tractar-se d'una via d'ample ibèric.

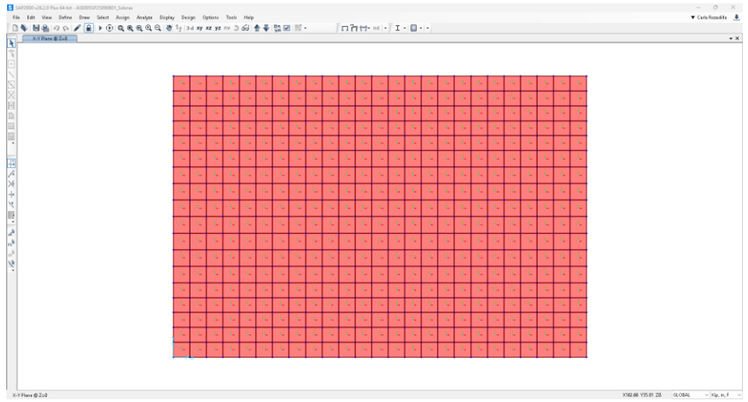
5. JUSTIFICACIÓ DE LA LLOSA DE FONS

5.1. MODEL DE CÀLCUL

S'elabora un model d'elements finits mitjançant el programari SAP2000. La llosa es modelitza mitjançant elements tipus *Shell*, de mida aproximada 0,25x0x25m^2.

Les dimensions de la llosa són de 6.5m de llarg, 4.5m de ample i 0.20m de cantell.

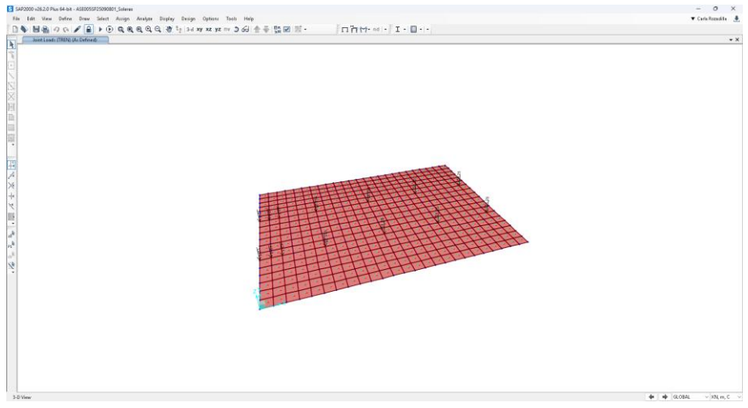
La llosa es considera recolzada sobre el terreny. S'ha considerat un mòdul de balast vertical de 35000kN/m^3.



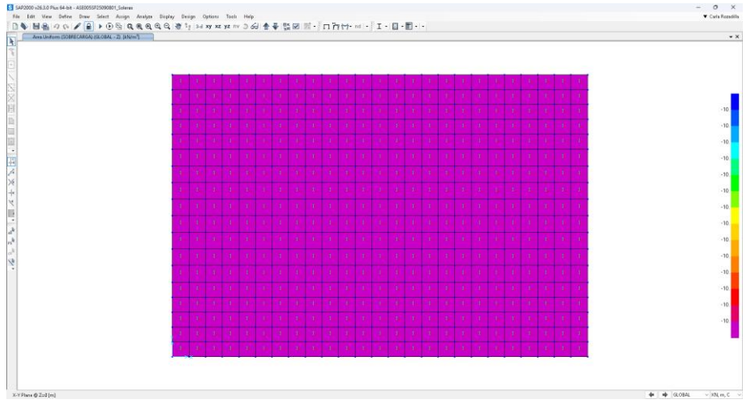
Imatge 5-1. *Model de càlcul*

5.2. CÀRREGUES APLICADES EN MODEL

A continuació, es mostren les càrregues introduïdes en el model de càlcul.



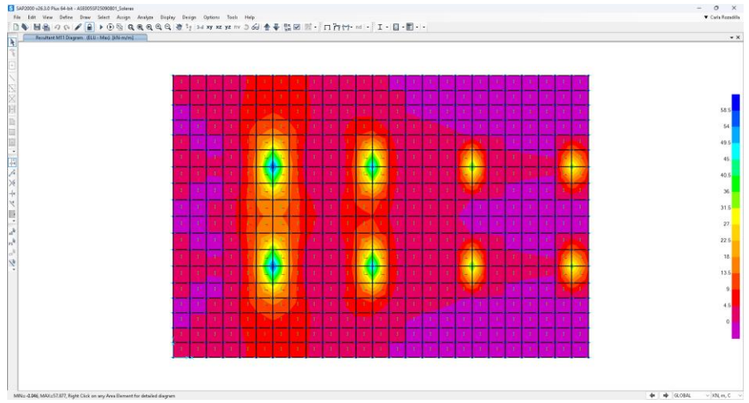
Imatge 5-1: *Tren de càrregues UIC71*



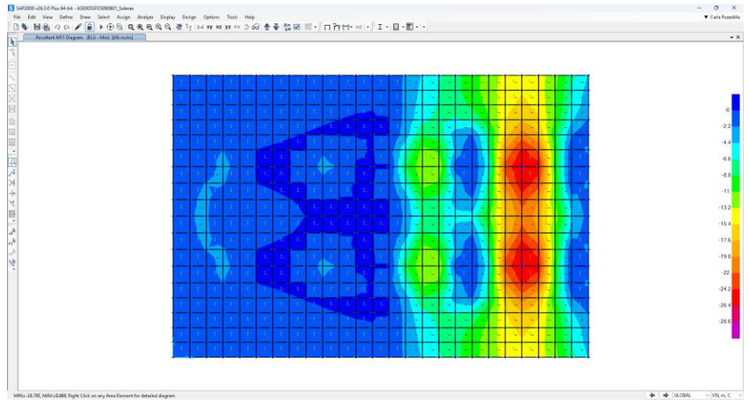
Imatge 5-3: *Sobrecàrrega d'ús*

5.3. RESULTATS

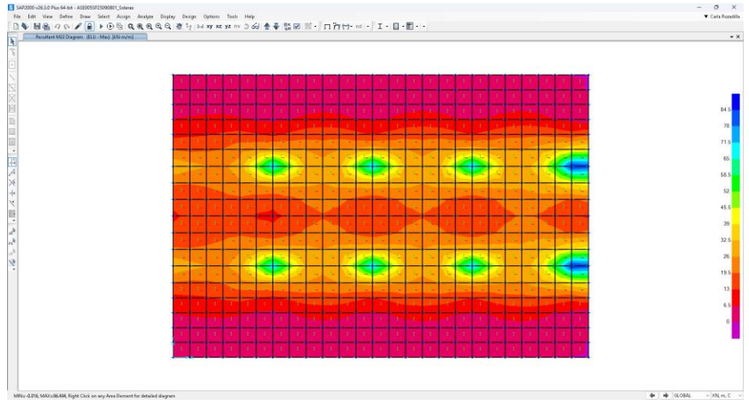
A continuació, es mostren els resultats segons el model realitzat en SAP2000.



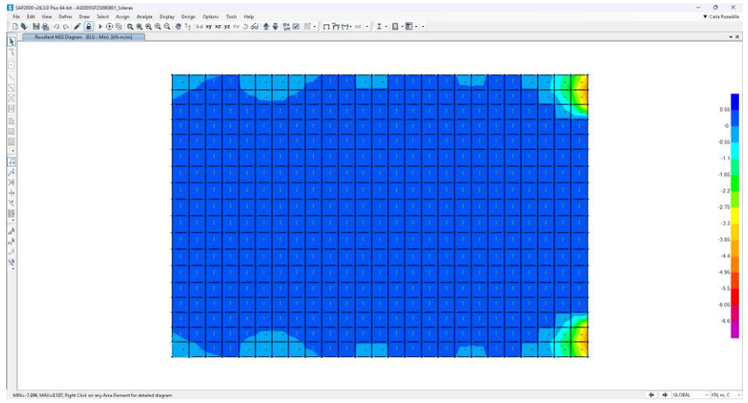
Imatge 5-2: *Envolupant de moments M_{11} màxims en ELU (kNm)*



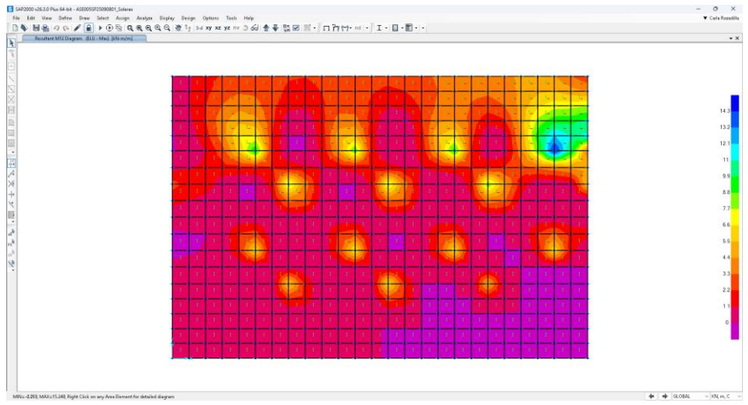
Imatge 5-3: *Envolupant de moments M_{11} mínims en ELU (kNm)*



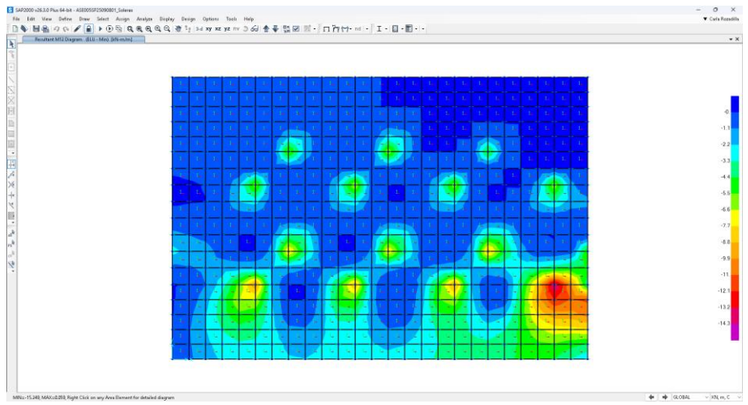
Imatge 5-4*: Envolupant de moments M_{22} màxims en ELU (kNm)*



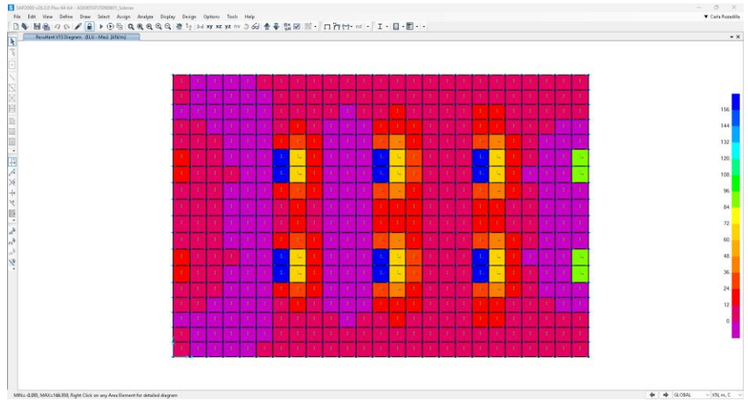
Imatge 5-5: *Envolupant de moments M_{22} mínims en ELU (kNm)*



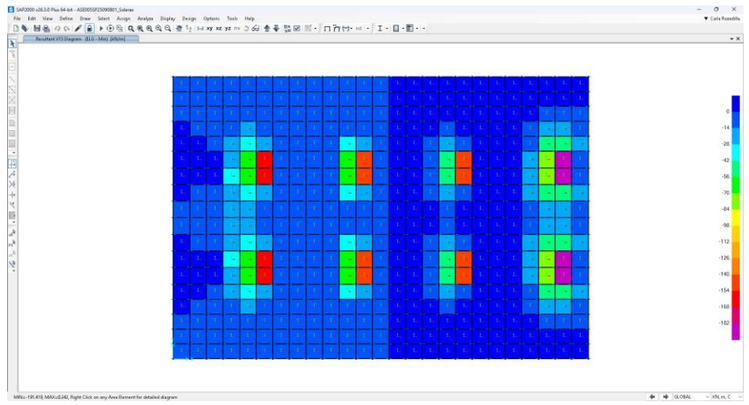
Imatge 5-6: *Envolupant de moments M_{12} màxims en ELU (kNm)*



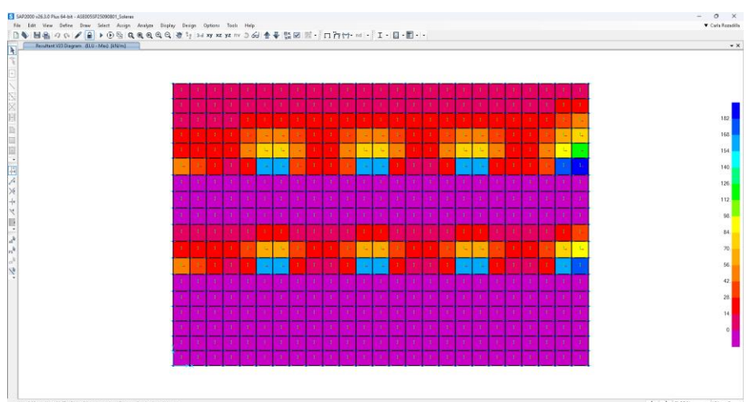
Imatge 5-7: *Envolupant de moments M_{12} mínims en ELU (kNm)*



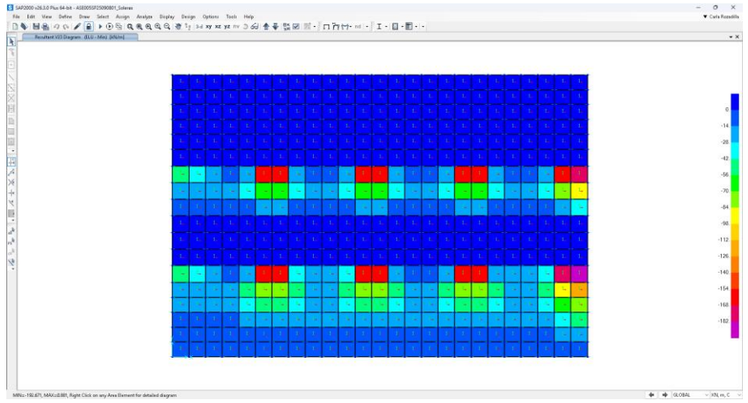
Imatge 5-8: *Envolupant de tallants V_{13} màxims en ELU (kNm)*



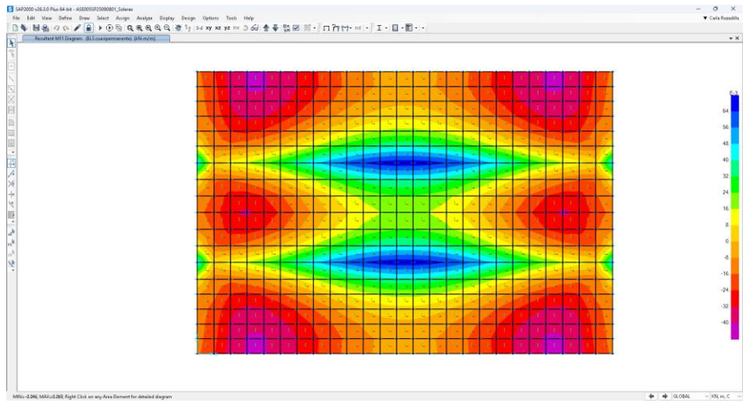
Imatge 5-9: *Envolupant de tallants V_{13} mínims en ELU (kNm)*



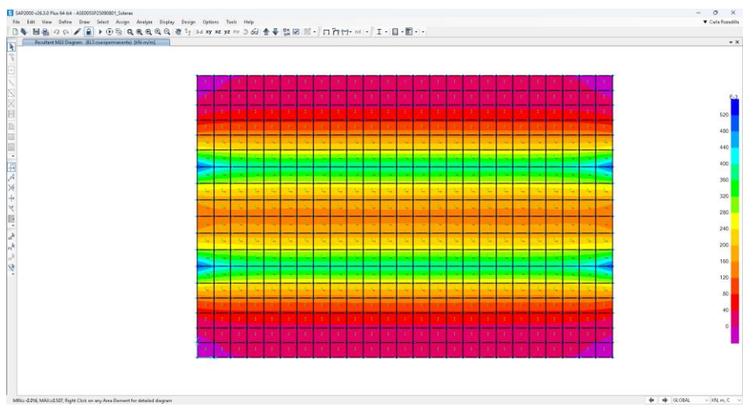
Imatge 5-10: *Envolupant de tallants V_{23} màxims en ELU (kNm)*



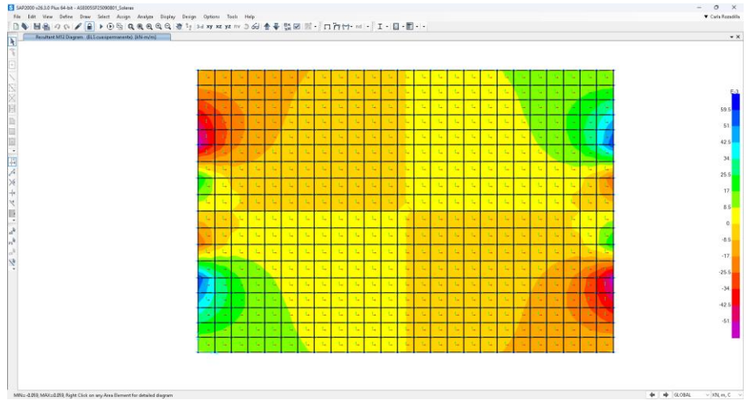
Imatge 5-13: *Envolupant de tallants V_{23} mínims en ELU (kNm)*



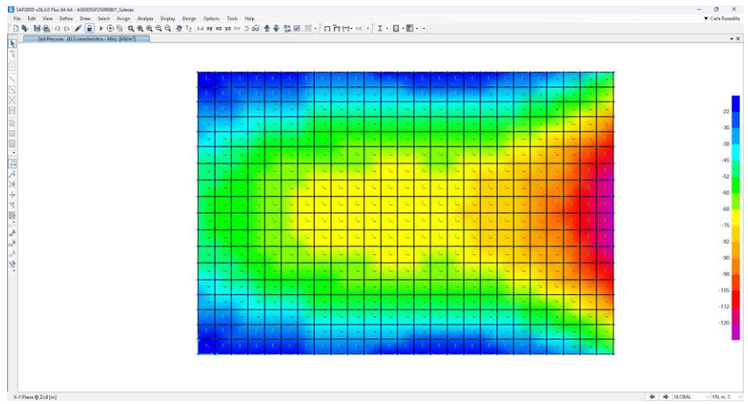
Imatge 5-11*: Envolupant de moments M_{11} en ELS quasi-permanent (kNm)*



Imatge 5-12: *Envolupant de moments M_{22} en ELS quasi-permanent (kNm)*



Imatge 5-13: *Envolupant de moments M_{12} en ELS quasi-permanent (kNm)*



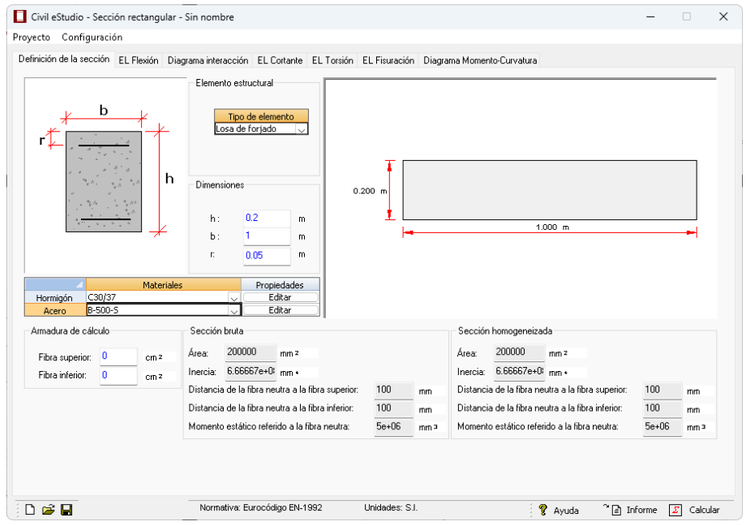
Imatge 5-17*: Envolupant de tensions transmeses al terreny en ELS (kNm)*

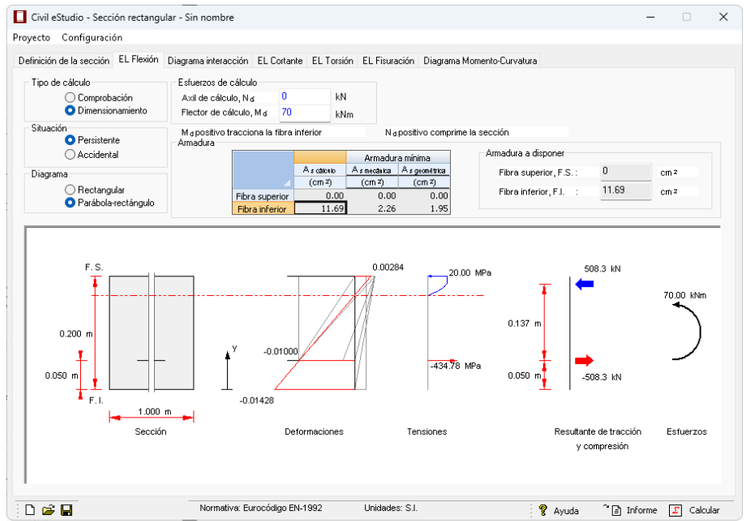
5.4. DISSENY DE L'ARMADURA A FLEXIÓ

Per a l'obtenció del moment de disseny s'ha utilitzat el mètode de Wood&Armer. Aquest mètode considera que aquest moment de disseny és la suma entre el moment M_{11} o M_{22} i el valor absolut del moment M_{12}.

L'armadura mínima segons l'article 9.3 de l'Annex 19 del Codi Estructural és de 3,89cm^2/m.

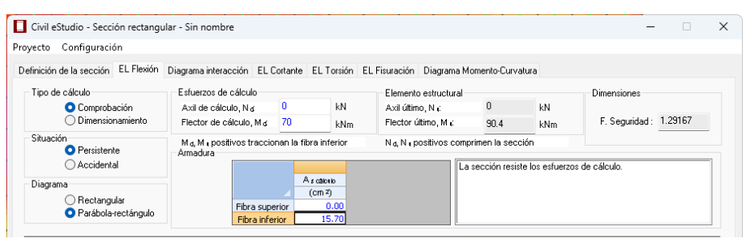
A continuació, es mostra el disseny de la quantia necessària a flexió, el qual s' ha realitzat mitjançant el software Civil Estudio.





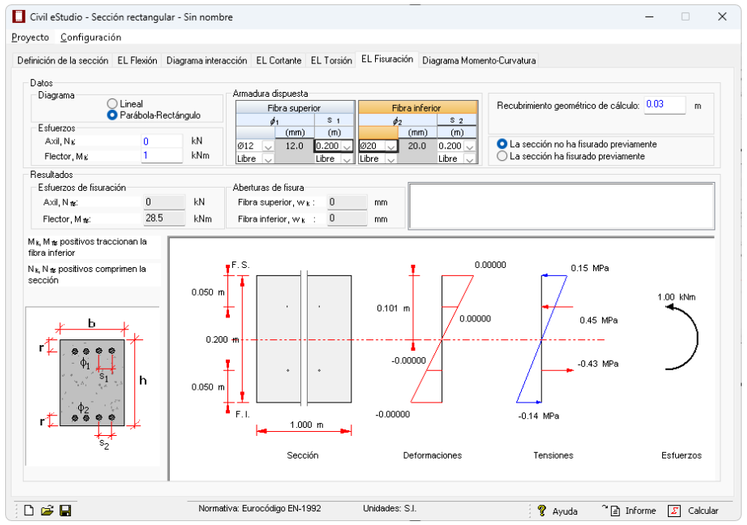
Es proposa disposar Φ12a 0.20m (5,65cm²/m) tant en ambdues cares de la direcció longitudinal de la llosa com a la cara superior de la direcció transversal. En la direcció transversal inferior, es proposa disposar Φ20 a 0.20m (15,70cm²/m).

La següent imatge mostra el factor de seguretat i el moment últim de la secció amb l'armadura considerada.



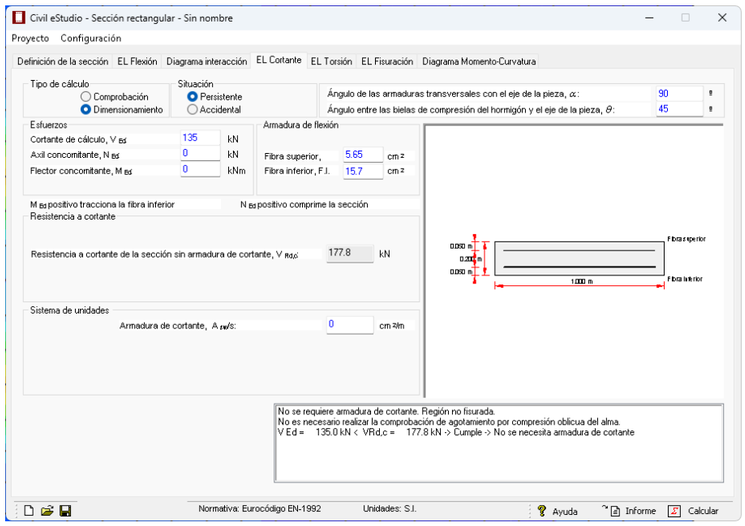
5.5. VERIFICACIÓ DE L'ARMADURA A FISSURACIÓ

La figura següent justifica que la fissura produïda pel moment quasi-permanent màxim és inferior a la fissura màxima admissible de 0.3mm, determinada segons l'article 7.3 de l' annex 19 del Codi Estructural.



5.6. DISSENY DE L'ARMADURA A TALLANT

La llosa té una resistència a tallant de 270kN amb l'armadura considerada.Tenint en compte que el tallant de disseny màxim té un valor de 160kN, es conclou que no es necessita armadura de tallant per càlcul.



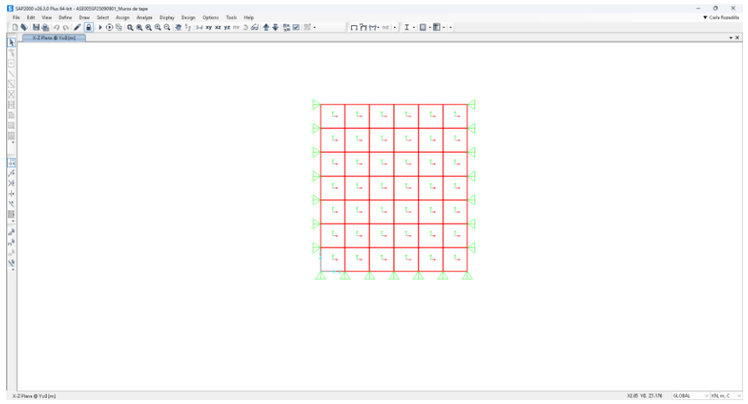
6. JUSTIFICACIÓ DELS MURS DE TAPAMENT

6.1. MODEL DE CÀLCUL

S'elabora un model d'elements finits mitjançant el software SAP2000. La llosa es modelitza mitjançant elements tipus *Shell*, de mida aproximada 0,25x0x25m^2.

Les dimensions del mur són de 1.45m de llarg, 1,65m d' alt i 0.20m de cantell.

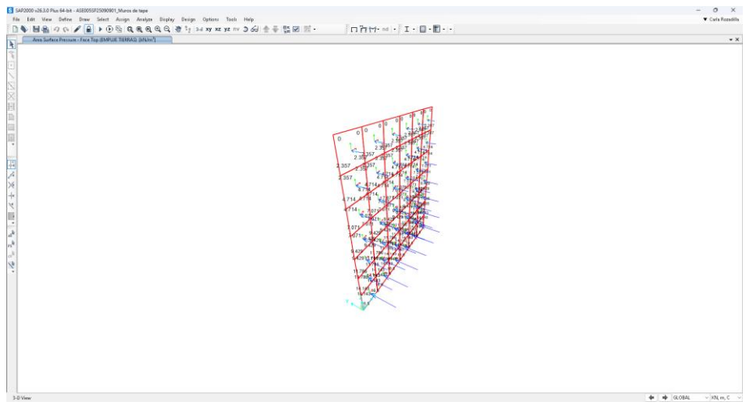
El mur es connectarà a la lloa de fons pel que es considera recolzat en la seva base. Així mateix, es connectarà mitjançant ancoratges químics als murs laterals existents del fossat.



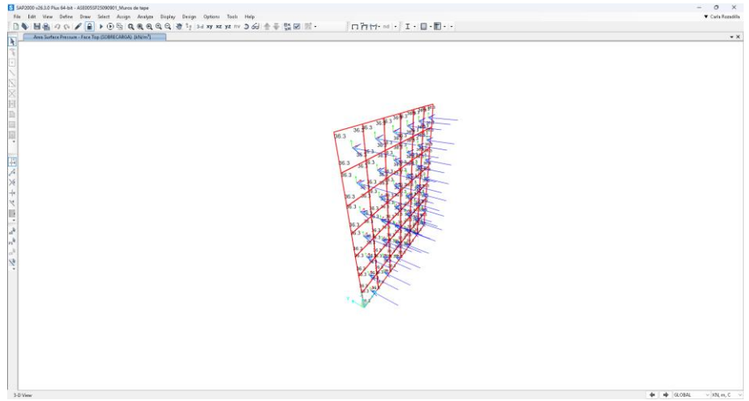
***Imatge 6-1**: Model de càlcul*

6.2. CÀRREGUES APLICADES EN MODEL

A continuació, es mostren les càrregues introduïdes en el model de càlcul.



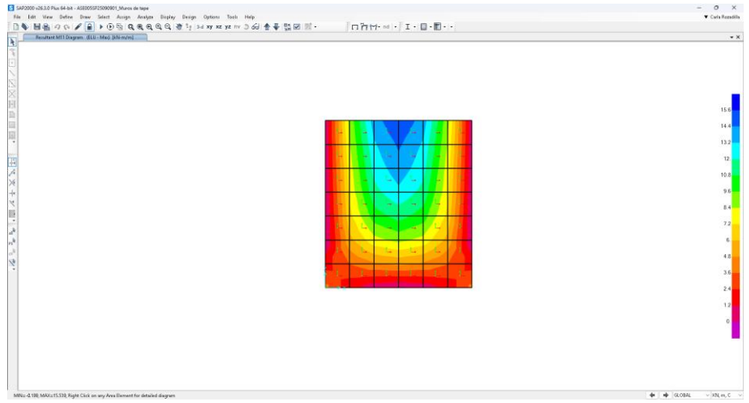
***Imatge 6-2:** Empenta a causa del terreny*



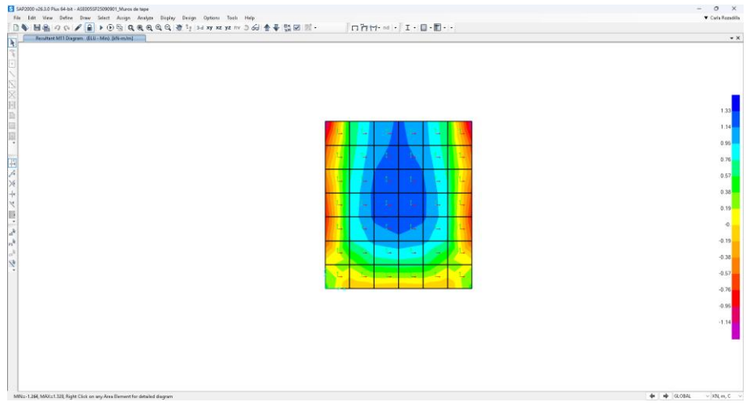
***Imatge 6-3:** Empenta a causa de la sobrecàrrega*

6.3. RESULTATS

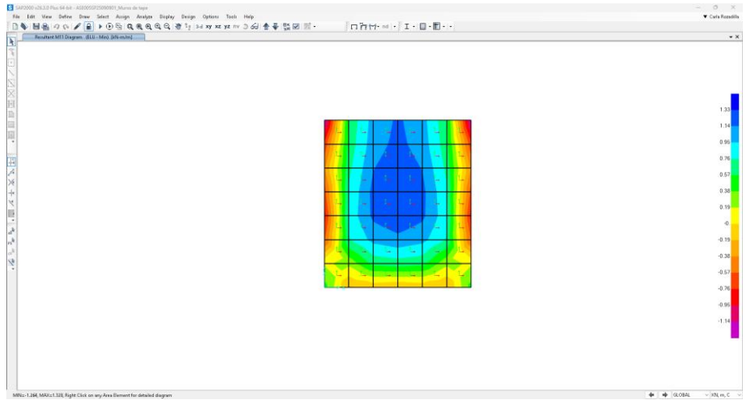
A continuació, es mostren els resultats segons el model realitzat en SAP2000.



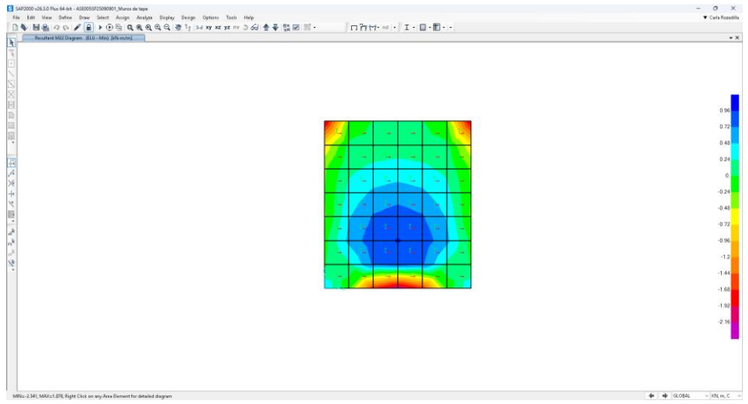
***Imatge 6-1:** Envolupant de moments M_{11} màxims en ELU (kNm)*



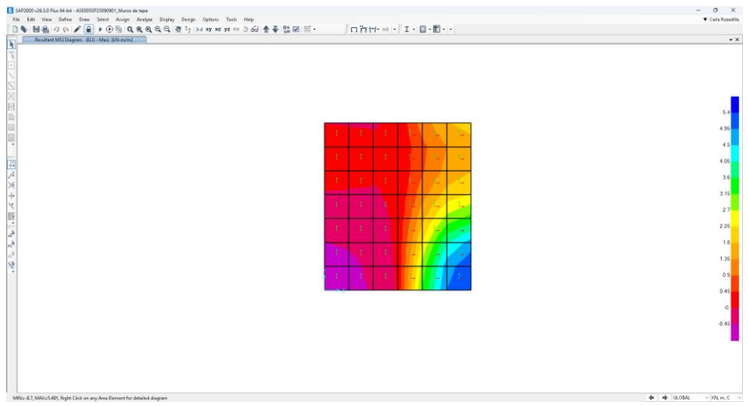
***Imatge 6-5:** Envolupant de moments M_{11} mínims en ELU (kNm)*



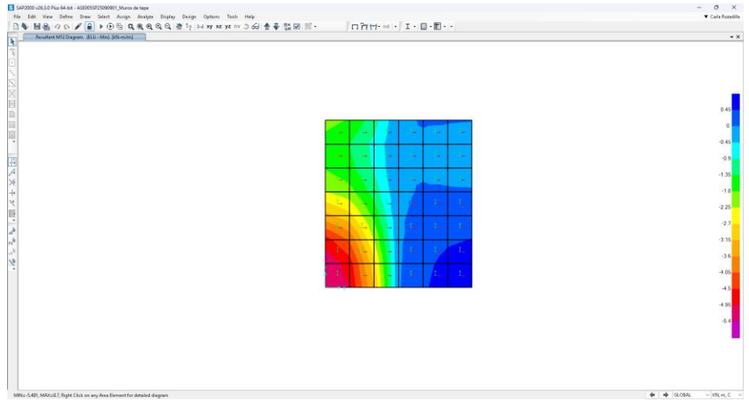
Imatge 6-2: *Envolupant de moments M_{22} màxims en ELU (kNm)*



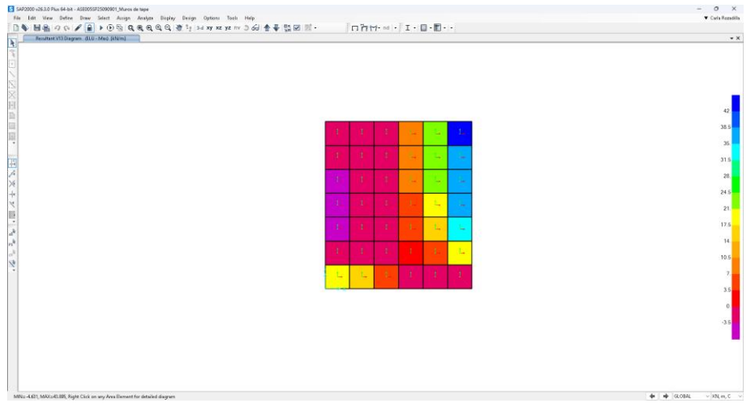
Imatge 6-3: *Envolupant de moments M_{22} mínims en ELU (kNm)*



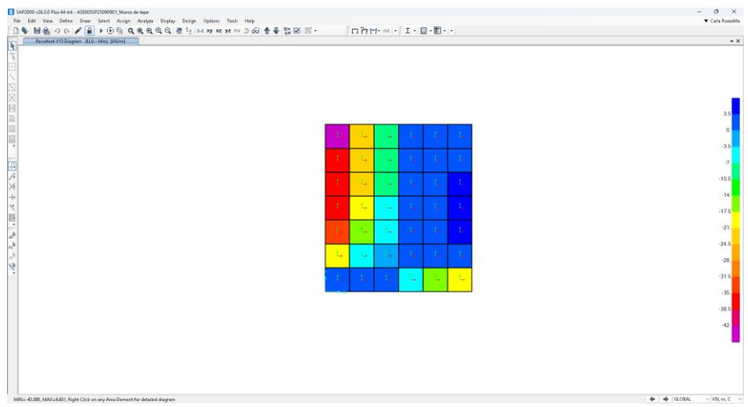
Imatge 6-4: *Envolupant de moments M_{12} màxims en ELU (kNm)*



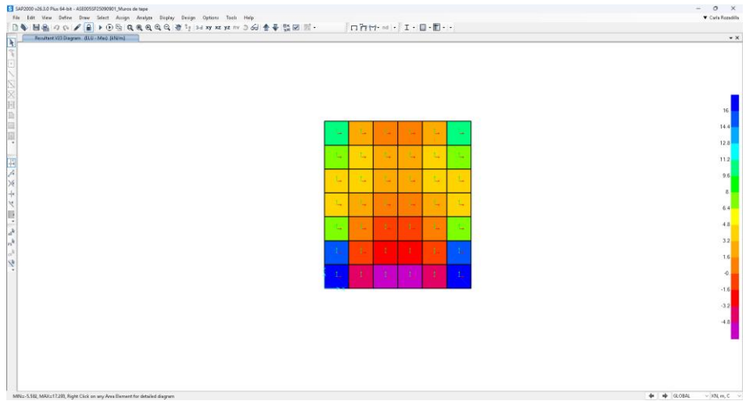
Imatge 6-5*: Envolupant de moments M_{12} mínims en ELU (kNm)*



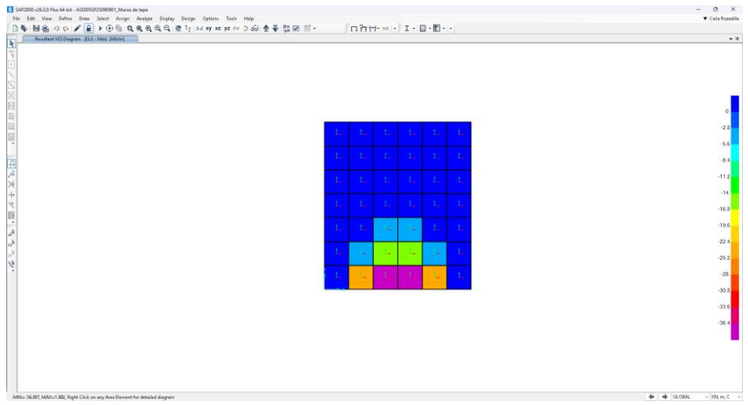
Imatge 6-6: *Envolupant de tallants V_{13} màxims en ELU (kNm)*



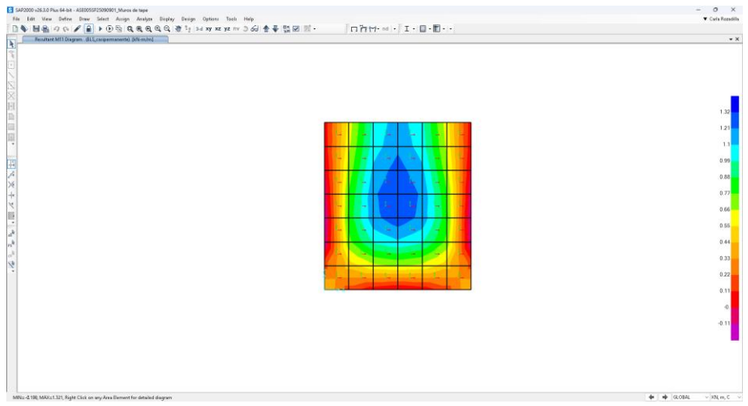
Imatge 6-11*: Envolupant de tallants V_{13} mínims en ELU (kNm)*



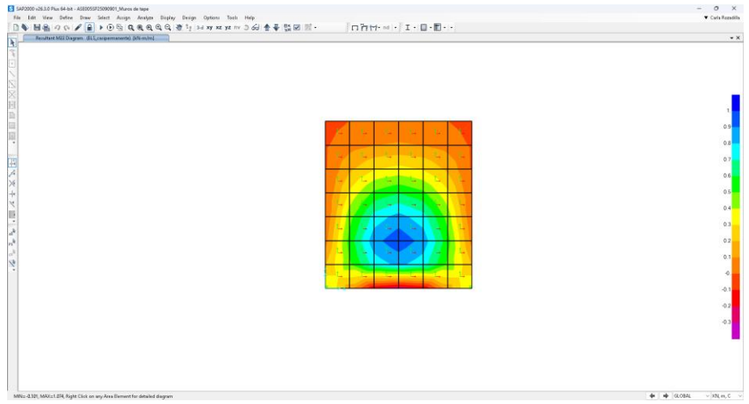
***Imatge 6-7**: Envolupant de tallants V_{23} màxims en ELU (kNm)*



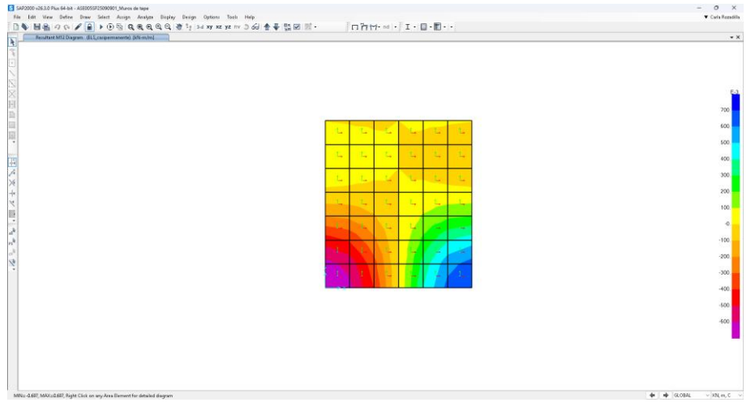
***Imatge 6-13:** Envolupant de tallants V_{23} mínims en ELU (kNm)*



***Imatge 6-14:** Envolupant de moments M_{11} en ELS quasi-permanent (kNm)*



***Imatge 6-8:** Envolupant de moments M_{22} en ELS quasi-permanent (kNm)*



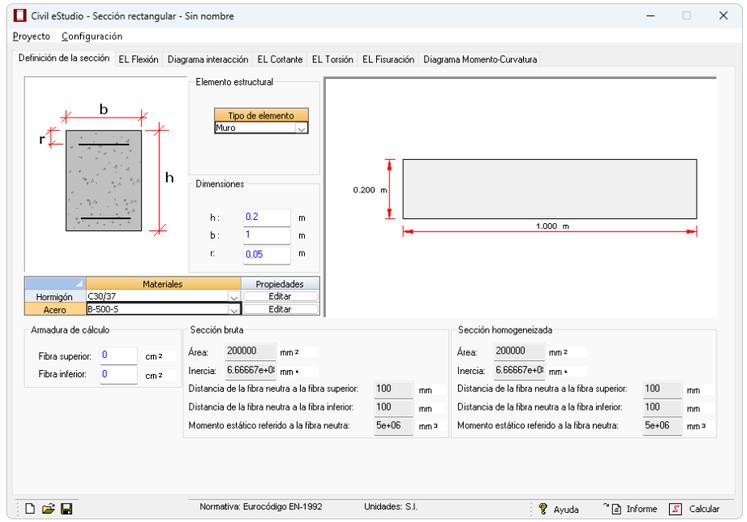
***Imatge 6-9:** Envolupant de moments M_{12} en ELS quasi-permanent (kNm)*

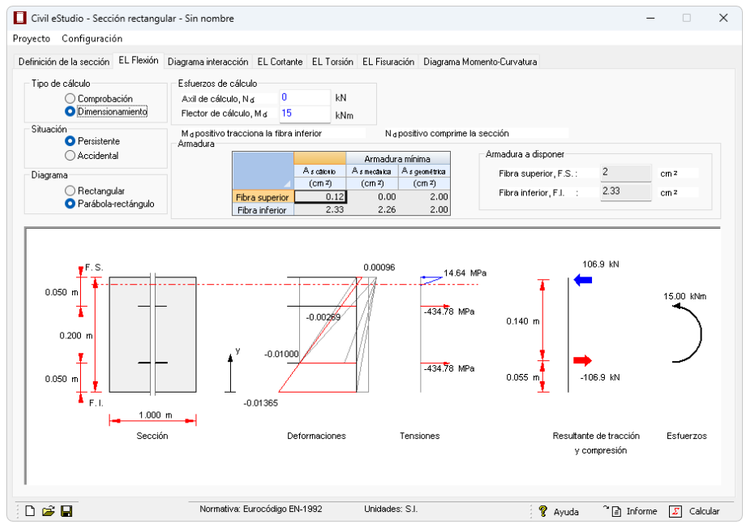
6.4. DISSENY DE L'ARMADURA A FLEXIÓ

Per a l'obtenció del moment de disseny s'ha utilitzat el mètode de Wood&Armer. Aquest mètode considera que tal moment de disseny és la suma entre el moment M_{11} o M_{22} i el valor absolut del moment M12.

L'armadura mínima per cara segons l'article 9.6 de l'Annex 19 del Codi Estructural és de 3,20cm^2/m i 2,40cm^2/m, en els sentits horitzontal i vertical, respectivament.

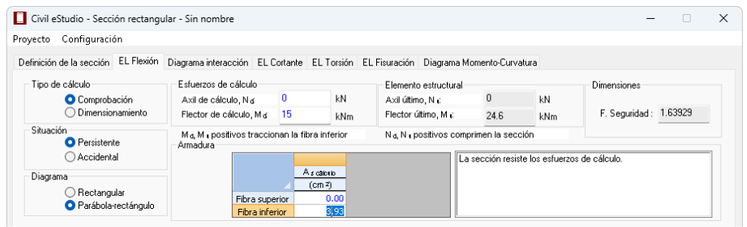
A continuació, es mostra el disseny de la quantia necessària a flexió, el qual s' ha realitzat mitjançant el software Civil Estudio.





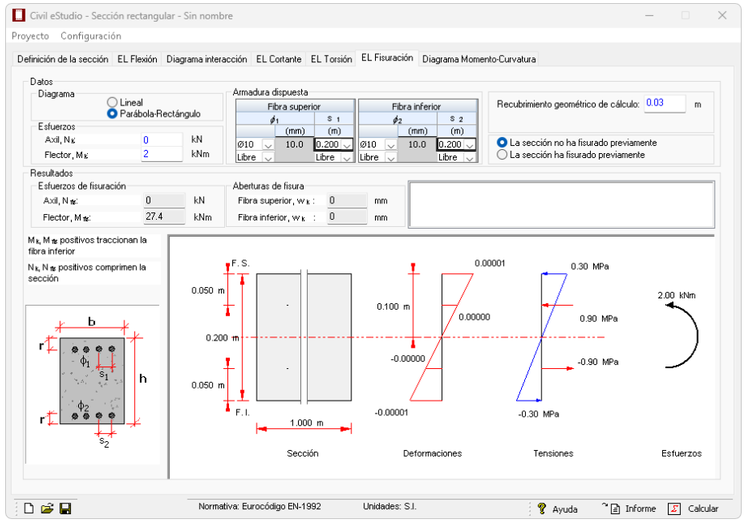
Es proposa disposar Φ10a 0.20m (3,93cm²/m) en ambdues cares i sentits.

La següent imatge mostra el factor de seguretat i el moment últim de la secció amb l'armadura considerada.



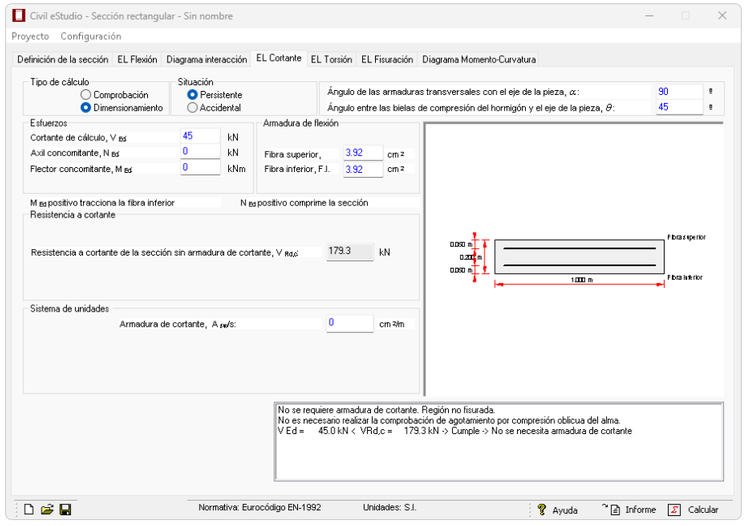
6.5. VERIFICACIÓ DE L' ARMADURA A FISSURACIÓ

La figura següent justifica que la fissura produïda pel moment quasi-permanent màxim és inferior a la fissura màxima admissible de 0.3mm, determinada segons l'article 7.3 de l'annex 19 del codi estructural.



6.6. DISSENY DE L'ARMADURA A TALLANT

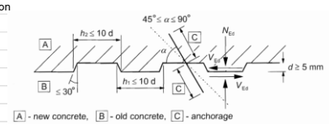
La llosa té una resistència a tallant de 179kN amb l'armadura considerada, Tenint en compte que el tallant de disseny màxim té un valor de 45kN, es conclou que no es necessita armadura de tallant per càlcul.



6.7. DISSENY DE L'ARMADURA A RASANT

La figura següent mostra la verificació de l'armadura de rasant entre el mur projectat i l'existent.

GEOMETRY							
Interface geometry							
Distance parallel to shear force	d_x=	1.00					m
Distance perpendicular to shear force	d_y=	0.20					m
Area of the joint	A_i=	200000					mm²
Reinforcement crossing the interface	n=	2.00					ud
	Ø=	10.00					mm
	A_s=	1.57					cm²
LOADS							
Normal force (compression positive)	N_{Ed}=	0.00					kN
	σ_n=	0.00					MPa
Shear force	V_{Ed}=	8.10					kN
	v_{Ed}=	0.04					Mpa
PARAMETERS							
Surface clasification		Rough					
Factor c	c=	0.400					
Factor μ	μ=	0.700					
Rebar inclination	α=	90.00					deg
Rebar density	A_s/A_i=	0.0008					
Concrete	f_{ck}=	30.00					MPa
	f_{cd}=	20.00					MPa
	f_{ctd}=	1.35					MPa
Strength reduction factor for concrete cracked in shear	v=	0.53					
Rebar	f_{yk}=	500.00					MPa
VERIFICATION							
Design shear resistance	v_{Rd}=	0.78					Mpa
Maximum desing shear resistance	$v_{Rd,max}$=	5.28					MPa
Shear force	V_{Rd}=	155.94					kN



Es proposen disposar 4 Φ 10 a cada costat del mur.

7. CONCLUSIONS

A la vista dels càlculs desenvolupats, es pot concloure que l'estructura dissenyada ha estat justificada emprant la totalitat de normativa d'obligat compliment, així com els requeriments específics del client, per la qual cosa es garanteix el correcte funcionament de la estructura durant la totalitat de la seva vida útil.

JACOBO **COTELO FERREIRO**
Enginyer de camins, canals i ports
Núm. Col·legiat: 26725

AQPE Member
Jacobo Cotelo Ferreiro

ANNEX 3: JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 16/10/25 Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	26,12000	€
A01-FEP0	h	Ajudant ferrallista	26,12000	€
A01-FEP9	h	Ajudant pintor	26,12000	€
A01-FEPC	H	Ajudant calefactor	25,36000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	26,08000	€
A01-FEPZ	h	Ajudant	26,12000	€
A03-FEPX	h	Cap de colla	31,16000	€
A0D-0007	h	Manobre	24,55000	€
A0D-00ZZ	dia	Manobre en jornada nocturna i reduida per l'execució de les feines de retirada del torn de rodes i equipament emplaçat en fossat	300,00000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	25,38000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	29,42000	€
A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	29,57000	€
A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	24,30000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	30,10000	€
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	29,42000	€
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	29,42000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	30,41000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	29,42000	€
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	29,42000	€
A0F-00ZZ	dia	Oficial 1a en jornada nocturna i reduida per l'execució de les feines de retirada del torn de rodes i equipament emplaçat en fossat	336,00000	€

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

JUSTIFICACIÓ DE PREUS Data: 16/10/25 Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	84,61000	€
C150-19U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	61,09000	€
C150-GU20	h	Grua autopropulsada de 24 t	76,07000	€
C150-Z070	H	Plataforma elevadora telescòpica fins a 9,00 d'alçada , movil motoritzada	3,80000	€
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	45,45000	€
C15A-Z001	dia	Mini grua eléctrica per la retirada de l'antic torn de rodes i la resta de materials emplaçats a l'interior del fossat.	480,00000	€
C15A-Z002	dia	Transpaleta elèctrica per la retirada de l'antic torn de rodes i resta de material emplaçat a l'interior de fossat	300,00000	€
C15A-Z003	dia	Camió grua per al trasllat de l'antic torn de rodes i la resta de materials emplaçats a l'interior del fossat	960,00000	€
C15G-00DD	h	Grua autopropulsada de 12 t	53,26000	€
C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	7,48000	€
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	203,25000	€
C17A-00JL	h	Mesclador continu per a morter preparat en sacs	1,28000	€
C200-Z100	h	Esmeriladora de 3 kW	17,97000	€
C208-00H9	h	Equip d'injecció manual de resines	1,90000	€
C20A-00HA	h	Equip polvoritzador de motxilla amb bomba manual	1,39000	€
C20G-00DT	h	Màquina taladradora	5,12000	€
C20Z-Z001	u	Eines auxiliars necessaries per la retirada de l'antic torn de rodes i la resta d'equipament emplaçat a l'interior del fossat, com son bufadors, oxigen, acetilè, claus manuals i pneumàtiques mantes tèrmiques, extintors, extractors de fum, entre altres.	4.200,00000	€
CT39-Z010	h	Tensors per a treballs en carril	19,83000	€
CT51-Z020	h	Pala excavadora giratoria bivial de 12 a 20 t, amb accessori per col·locació de vies	87,00000	€
CZ11-Z001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	7,13000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B03E-05OF	m3	Terra seleccionada	12,84000	€
B067-2A9U	m3	Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10	112,54000	€
B06F2-I120	m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	123,36000	€
B071-Z102	dm3	Morter sense retracció de consistència fluida, per a rebliments i ancoratges	1,92000	€
B091-06VL	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar	26,42000	€
B0AK-07AS	kg	Clau acer	2,13000	€
B0AM-078F	kg	Filferro recuit d'1,3 mm	2,28000	€
B0B7-106Q	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,15000	€
B0B7-106S	kg	Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,16000	€
B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,51000	€
B0D21-Z030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,40000	€
B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	501,70000	€
B0D6-29AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d´alçària i 150 usos	21,64000	€
B0D62-07PL	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	17,42000	€
B0D7-UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,61000	€
B0D70-0CF0	m2	Tauler elaborat amb contraplacat fenòlic, de 22 mm de gruix, per a 1 ús	27,11000	€
B0DZ-A000	l	Desencofrant	2,42000	€
B0DZ-U005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,65000	€
B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	3,58000	€
B0DZ4-H68A	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a taulers fenòlics	0,46000	€
B2RA6500	M3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials, procedents de demolició, amb codi 170904 segons el catàleg europeu de residus (orden mam/304/2002)	7,34000	€
B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	25,00000	€
B4PZ-Z002	dm3	Neoprè sense armar per a recolzaments	13,54000	€
B7J4-V001	kg	Imprimació de poliuretà monocomponent de curació ràpida tipus Primer 21 o equivalent.	25,00000	€
B7JL-V001	kg	Elastòmer a base de poliuretà bicomponent dissenyat per a la fixació duradora i elàstica de carril, així com per a l'atenuació de soroll i vibracions. Especialment desenvolupat per a sistemes de subjecció de carril en aplicacions de trànsit lleuger amb rigidesa estàndard. Densitat 1,37 Kg/litre	10,00000	€
B896-Z004	m2	Pintura antilliscant de color groc pel pintat de metre quadrat de superficie	11,50000	€
B896-Z008	m2	Pintura antilliscant de color taronja pel pintat de metre quadrat de la línia de camí a Porta - Cotxeres	7,79000	€
B896-Z009	U	Pintura pel pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA de color negre sobre línia de color taronja de camí a Porta Cotxeres	119,23000	€
B896-ZZ10	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF.	17,25000	€
BG2N-0B4A	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, de diàmetre nominal referència 16	3,87000	€
BG33-G2VO	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,77000	€
BT44-Z010	u	Kit per a soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb gresol d'un sol ús	69,80000	€
BT44-ZZ10	u	Elements d'ignició i pasta de fusió per a soldadura aluminotèrmica de carril UIC	19,72000	€
BT48-Z020	m	Carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1	44,53000	€
BT4D-Z220	u	Fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera	35,50000	€

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BT4Z-Z010	u	Amortització de galgues metàl·liques de regulació d'alineació i nivell, per a col·locar amb cargols provisionals, per a muntatge de via única en placa ´´in situ´´	9,99000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
B0B6-107I	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500SD, de límit elàstic >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**	**1,52000** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
A01-FEP0	h	Ajudant ferrallista	0,005	/R x	26,12000	=	0,13060	
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	29,42000	=	0,14710	
		Subtotal:					0,27770	0,27770
Materials								
B0B7-106S	kg	Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x	1,16000	=	1,21800	
B0AM-078F	kg	Filferro recuit d'1,3 mm	0,0102	x	2,28000	=	0,02326	
		Subtotal:					1,24126	1,24126
		DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,00278
		COST DIRECTE						1,52174
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**1,52174**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-1	**P2145-Z003**	U	Trasllat a nova posició a determinar per FMB i DO dels armaris i resta d'elements emplaçats als espais colindants del fossat del torn de rodes que interfereixen en l'execució de les obres . S'inclou plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït.	**Rend.:**	**0,800**	**482,68** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
A0D-0007	h	Manobre		6,000	/R x	24,55000	=	184,12500	
A03-FEPX	h	Cap de colla		2,000	/R x	31,16000	=	77,90000	
A0F-000B	h	Oficial 1a		6,000	/R x	29,42000	=	220,65000	
			Subtotal:					482,67500	482,67500
			COST DIRECTE						482,67500
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**482,67500**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-2	**P214C-Z001**	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes, equipament en desús emplaçat en fossat i tram de carril de via sobre fossat de via 3, així com la posterior reinstal·lació de cupó ferroviari per garantir la continuitat de la via 3 en ambdos costats del fossat. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou els mitjans manuals i/o mecànics necessaris per l'execució de les feines, com son bufadors, oxigen, acetile, claus manuals i pneumàtiques, manes tèrmiques, extintors i extractors de fums. Inclou mitjans necessaris pels desmuntatges a qualsevol altura, com son mini grues elèctriques, transpaletes elèctriques i camió grua pels trasllats. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclou la gestió i certificats de materials enretirats i traslladats pel seu desguàs. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB i la DO i segons oferta econòmica adjunta a l'annex 7 del present projecte.	**Rend.:**	**1,000**	**30.240,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
A0F-00ZZ	dia	Oficial 1a en jornada nocturna i reduida per l'execució de les feines de retirada del torn de rodes i equipament emplaçat en fossat		20,000	/R x	336,00000	=	6.720,00000	
A0D-00ZZ	dia	Manobre en jornada nocturna i reduida per l'execució de les feines de retirada del torn de rodes i equipament emplaçat en fossat		20,000	/R x	300,00000	=	6.000,00000	
			Subtotal:					12.720,00000	12.720,00000
Maquinària									
C15A-Z003	dia	Camió grua per al trasllat de l'antic torn de rodes i la resta de materials emplaçats a l'interior del fossat		5,000	/R x	960,00000	=	4.800,00000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	C15A-Z002	dia	Transpaleta elèctrica per la retirada de l'antic torn de rodes i resta de material emplaçat a l'interior de fossat	10,000	/R x	300,00000	=	3.000,00000	
	C15A-Z001	dia	Mini grua eléctrica per la retirada de l'antic torn de rodes i la resta de materials emplaçats a l'interior del fossat.	10,000	/R x	480,00000	=	4.800,00000	
	C20Z-Z001	u	Eines auxiliars necessaries per la retirada de l'antic torn de rodes i la resta d'equipament emplaçat a l'interior del fossat, com son bufadors, oxigen, acetilè, claus manuals i pneumàtiques mantes tèrmiques, extintors, extractors de fum, entre altres.	1,000	/R x	4.200,00000	=	4.200,00000	
					Subtotal:			16.800,00000	16.800,00000
Partides d'obra									
	P4Z-Z001	u	Cuponament del fossat amb carril embridat	1,000	x	720,00000	=	720,00000	
					Subtotal:			720,00000	720,00000
								COST DIRECTE	30.240,00000
								GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	**30.240,00000**

P-3 **P214C-Z002** U Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar, de material metàl·lic, de qualsevol tipus i tamany, amb paviment de tramex i baranes de protecció, inclosos els mitjans manuals i/o mecànics necsesaris, segons plànols de detall de la definició geomètrica de l'estat actual del projecte. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans necessaris pel desmuntatges en qualsevol altura, mitjans elevadors i la instal·lació de bastides especials de repartició de pes, si calen, allà on ho indiqui la do i fmb.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. **Rend.: 0,390** **1.111,65** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	26,08000	=	267,48718	
	A0D-0007	h	Manobre	4,000	/R x	24,55000	=	251,79487	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	=	79,89744	
					Subtotal:			599,17949	599,17949
Maquinària									
	C150-Z070	H	Plataforma elevadora telescòpica fins a 9,00 d'alçada , movil motoritzada	4,000	/R x	3,80000	=	38,97436	
	C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	4,000	/R x	45,45000	=	466,15385	
					Subtotal:			505,12821	505,12821
Materials									
	B2RA6500	M3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials, procedents de demolició, amb codi 170904 segons el catàleg	1,000	x	7,34000	=	7,34000	

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
			europeu de residus (orden mam/304/2002)						
								Subtotal:	7,34000
								COST DIRECTE	1.111,64770
								GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.111,64770**

P-4 **P21D5-Z001** u Desmuntatge iretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva desinstal·lació de la xarxa elèctrica associada i enretirada la instal·lació elèctrica i de conductes afectada que resti fòra de servei. S'inclou també el desmuntatge de l'estructura de suport associada i accessoris. S'inclou la continuitat de la instal·lació de ventilació i elèctrica del sistema per a la resta si no es troben afectats per la obra, amb els materials i elements auxiliars necessaris, el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. **Rend.: 0,500** **507,82** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,500	/R x	31,16000	=	31,16000	
	A0D-0007	h	Manobre	4,000	/R x	24,55000	=	196,40000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	4,000	/R x	30,41000	=	243,28000	
					Subtotal:			470,84000	470,84000
Maquinària									
	C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	2,000	/R x	7,48000	=	29,92000	
					Subtotal:			29,92000	29,92000
								DESPESES AUXILIARS 1,50 %	7,06260
								COST DIRECTE	507,82260
								GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	**507,82260**

P-5 **P21DE-Z003** u Desconnexió, desmuntatge i retirada de subquadre elèctric i/o caixes elèctriques de paramenta de baixa tensió ubicat en el conjunt del taller i les seves dependències, afectada/es per l'obra i trasllat a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Inclou la retirada de tot el cablejat associat que resta fora de servei. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. **Rend.: 0,900** **250,87** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A03-FEPX	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	=	34,62222	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	30,10000	=	100,33333	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	26,08000	=	115,91111	
					Subtotal:			250,86666	250,86666
							COST DIRECTE		250,86666
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**250,86666**

P-6 **P21DE-Z004** u Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors, preses de corrent existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Rend.: 2,640 **75,41** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	30,10000	=	34,20455	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,500	/R x	31,16000	=	5,90152	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	3,000	/R x	26,08000	=	29,63636	
					Subtotal:			69,74243	69,74243
Maquinària									
	C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	2,000	/R x	7,48000	=	5,66667	
					Subtotal:			5,66667	5,66667
							COST DIRECTE		75,40910
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**75,40910**

P-7 **P21DE-Z005** u Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Rend.: 0,790 **285,80** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	26,08000	=	132,05063	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	3,000	/R x	30,10000	=	114,30380	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	=	39,44304	
					Subtotal:			285,79747	285,79747
							COST DIRECTE		285,79747
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**285,79747**

P-8 **P21DE-Z006** u Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Rend.: 0,500 **511,76** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	26,08000	=	208,64000	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	=	62,32000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	30,10000	=	240,80000	
					Subtotal:			511,76000	511,76000
							COST DIRECTE		511,76000
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**511,76000**

P-9 **P21DE-Z007** u Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Rend.: 0,500 **541,68** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	4,000	/R x	30,10000	=	240,80000	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	=	62,32000	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	4,000	/R x	26,08000	=	208,64000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
						Subtotal:		511,76000	511,76000
Maquinària									
	C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	2,000	/R x	7,48000	=	29,92000	
						Subtotal:		29,92000	29,92000
							COST DIRECTE		541,68000
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**541,68000**

P-10 **P21DH-Z001** u Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum o llumenera existent en taller, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar pe FMB i DO.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. **Rend.: 4,000** **23,07** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500	/R x	26,08000	=	3,26000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	30,10000	=	3,76250	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,100	/R x	31,16000	=	0,77900	
						Subtotal:		7,80150	7,80150
Maquinària									
	C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000	/R x	7,48000	=	1,87000	
						Subtotal:		1,87000	1,87000
Materials									
	BG2N-0B4A	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, de diàmetre nominal referència 16	2,000	x	3,87000	=	7,74000	
	BG33-G2VO	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	2,000	x	2,77000	=	5,54000	
						Subtotal:		13,28000	13,28000
							DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,11702
							COST DIRECTE		23,06852
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**23,06852**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-11 **P21GA-UX01** m Desmuntatge, trasllat a magatzem a determinar per FMB i posterior recol·locació de canonada metàl·lica i p.p. de punt de pressa ràpida d'aire amb vàlvula associada de la instal·lació d'aire comprimit afectat per les actuacions, muntat sobre suports, amb mitjans manuals i càrrega mecànica. inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. **Rend.: 0,630** **38,12** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPC	H	Ajudant calefactor	0,350	/R x	25,36000	=	14,08889	
	A0F-000C	h	Oficial 1a calefactor	0,500	/R x	29,57000	=	23,46825	
						Subtotal:		37,55714	37,55714
							DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,56336
							COST DIRECTE		38,12050
							GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		**38,12050**

P-12 **P21GL-Z001** m Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzacions i cablejats d'instal·lacions elèctriques i de comunicacions existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, en paviment i paraments laterals del fossat afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. **Rend.: 0,800** **48,11** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	30,10000	=	18,81250	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,250	/R x	31,16000	=	9,73750	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,600	/R x	26,08000	=	19,56000	
						Subtotal:		48,11000	48,11000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			COST DIRECTE		48,11000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**48,11000**

P-13 **P2A0-4ILR** m3 Subministrament de Terra seleccionada, procedent d'aportació **Rend.: 1,000** **12,84** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B03E-05OF	m3	Terra seleccionada	1,000	x	12,84000	=	12,84000	
			Subtotal:					12,84000	12,84000
			COST DIRECTE						12,84000
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**12,84000**

P-14 **P2R2-EU9Q** m3 Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals **Rend.: 1,000** **24,92** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	24,55000	=	24,55000	
			Subtotal:					24,55000	24,55000
			DESPESES AUXILIARS			1,50 %			0,36825
			COST DIRECTE						24,91825
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**24,91825**

P-15 **P2R6-4I4P** m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km. **Rend.: 1,000** **18,16** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària									
	C138-00KR	h	Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t	0,010	/R x	84,61000	=	0,84610	
	C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	0,381	/R x	45,45000	=	17,31645	
			Subtotal:					18,16255	18,16255
			COST DIRECTE						18,16255
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**18,16255**

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
			COST DIRECTE		48,11000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**48,11000**

P-16 **P2RA-EU3Q** m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició. **Rend.: 1,000** **25,00** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials									
	B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	1,000	x	25,00000	=	25,00000	
			Subtotal:					25,00000	25,00000
			COST DIRECTE						25,00000
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**25,00000**

P-17 **P2RZ-Z001** u Gestió i certificats de residus de l'antic torn de rodes i resta d'equipament retirat de l'interior fossat, així com la gestió d'olis emmagatzemats en la zona de fossat. Plusos per l'ús de material eléctric per l'execució de les obres. **Rend.: 1,000** **4.560,00** €

			COST DIRECTE						4.560,00000
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**4.560,0000**

P-18 **P322-D78V** m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb tauló de fusta, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a dues cares, d'una alçària <= 3 m, per a deixar el formigó vist **Rend.: 1,000** **33,41** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEOZ	h	Ajudant encofrador	0,490	/R x	26,12000	=	12,79880	
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,487	/R x	29,42000	=	14,32754	
			Subtotal:					27,12634	27,12634
Materials									
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,050	x	3,58000	=	0,17900	
	B0D62-07PL	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,01007	x	17,42000	=	0,17542	
	B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	0,002	x	501,70000	=	1,00340	
	B0D21-07O	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	7,700	x	0,51000	=	3,92700	
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,150	x	2,13000	=	0,31950	
			Subtotal:					5,60432	5,60432
			DESPESES AUXILIARS			2,50 %			0,67816
			COST DIRECTE						33,40882
			GASTOS INDIRECTOS			0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**33,40882**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-19	P3Z3-D52R	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10, abocat des de camió	**Rend.: 1,000**	**17,79** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,075	/R x	29,42000	=	2,20650	
	A0D-0007	h	Manobre	0,150	/R x	24,55000	=	3,68250	
					Subtotal:			5,88900	5,88900
Materials									
	B067-2A9U	m3	Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10	0,105	x	112,54000	=	11,81670	
					Subtotal:			11,81670	11,81670
			DESPESES AUXILIARS			1,50	%		0,08834
			COST DIRECTE						17,79404
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**17,79404**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-20	P4520-IN12	m3	Formigonament per a mur, amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba	**Rend.: 1,000**	**161,61** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	0,204	/R x	24,55000	=	5,00820	
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,051	/R x	29,42000	=	1,50042	
					Subtotal:			6,50862	6,50862
Maquinària									
	C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,125	/R x	203,25000	=	25,40625	
					Subtotal:			25,40625	25,40625
Materials									
	B06F2-I120	m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	1,050	x	123,36000	=	129,52800	
					Subtotal:			129,52800	129,52800
			DESPESES AUXILIARS			2,50	%		0,16272
			COST DIRECTE						161,60559
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**161,60559**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-21	P45C1-10CVP	m3	Formigonament de lloses amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba	**Rend.: 1,000**	**151,18** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,054	/R x	29,42000	=	1,58868	
	A0D-0007	h	Manobre	0,216	/R x	24,55000	=	5,30280	
					Subtotal:			6,89148	6,89148
Maquinària									
	C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,090	/R x	203,25000	=	18,29250	
					Subtotal:			18,29250	18,29250
Materials									
	B06F2-I120	m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	1,020	x	123,36000	=	125,82720	
					Subtotal:			125,82720	125,82720
			DESPESES AUXILIARS			2,50	%		0,17229
			COST DIRECTE						151,18347
			GASTOS INDIRECTOS			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**151,18347**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-22	P4B0-6093	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 10 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat	**Rend.: 1,000**	**11,11** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,140	/R x	25,38000	=	3,55320	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,125	/R x	29,42000	=	3,67750	
					Subtotal:			7,23070	7,23070
Maquinària									
	C20G-00DT	h	Màquina taladradora	0,140	/R x	5,12000	=	0,71680	
	C208-00H9	h	Equip d'injecció manual de resines	0,125	/R x	1,90000	=	0,23750	
					Subtotal:			0,95430	0,95430
Materials									
	B0B7-106Q	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,4928	x	1,15000	=	0,56672	
	B091-06VL	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar	0,085	x	26,42000	=	2,24570	
					Subtotal:			2,81242	2,81242

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,10846
			COST DIRECTE			11,10588
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**11,10588**

P-23 **P4B8-D6QM** kg Armadura de lloses d'estructura AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **2,17** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEP0	h	Ajudant ferrallista	0,010	/R x	26,12000	=	0,26120	
	A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,012	/R x	29,42000	=	0,35304	
					Subtotal:			0,61424	0,61424
Materials									
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit d'1,3 mm	0,012	x	2,28000	=	0,02736	
	B0B6-107I	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500SD, de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,000	x	1,52174	=	1,52174	
					Subtotal:			1,54910	1,54910
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,00921
			COST DIRECTE						2,17255
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2,17255**

P-24 **P4BC-43MY** kg Armadura per a mur AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **2,17** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEP0	h	Ajudant ferrallista	0,012	/R x	26,12000	=	0,31344	
	A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,010	/R x	29,42000	=	0,29420	
					Subtotal:			0,60764	0,60764
Materials									
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit d'1,3 mm	0,012	x	2,28000	=	0,02736	
	B0B6-107I	kg	Acer en barres corrugades elaborat a l'obra i manipulat a taller B500SD, de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,000	x	1,52174	=	1,52174	
					Subtotal:			1,54910	1,54910
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %				0,00911
			COST DIRECTE						2,16585
			GASTOS INDIRECTOS		0,00 %				0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**2,16585**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	P4Z-Z001	u	Cuponament del fossat amb carril embridat	**Rend.: 1,000**		**720,00** €
			COST DIRECTE			720,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			**720,0000**

P-25 **P7JL-V001** m Subministrament, preparació i instal·lació d'elastòmer bicomponent a base de poliuretà tipus Corkelast® M-95 o equivalent, dissenyat per a la fixació elàstica i duradora dels carrils de via, atenent a la reducció de soroll i vibracions.
Aquest sistema es basa en l'aplicació del producte sobre les superfícies preparades del canal de formigó i del carril.
Inclou:
Neteja a fons de la superfície dels carrils i formigó, eliminant pols, brutícia i qualsevol altre residu sec.
Alineació vertical i horitzontal precisa dels carrils abans de l'aplicació del producte, garantint que compleixin els estàndards de qualitat.
Aplicació d'imprimació tipus edilon)(sedra Primer 21 o equivalent en superfícies de formigó i carrils garantint un temps de secat segons les condicions ambientals, entre 1 i 3 hores abans de l'aplicació de l'elastòmer.
Aplicació del producte Corkelast® M-95 o equivalent. Mescla i abocament del material utilitzant mitjans mecànics per garantir una barreja homogènia.
El canal es col·loca i es completa amb el material Corkelast® fins al seu curat complet, segons les condicions de temperatura marcades per fabricant.
Inclou maquinària i eines de muntatge necessàries així com elements auxiliars per l'encofrat allà on sigui necessari. **Rend.: 1,562** **335,30** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	5,000	/R x	24,55000	=	78,58515	
	A0F-000D	h	Oficial 1a col·locador	3,000	/R x	24,30000	=	46,67093	
	A0E-000A	h	Manobre especialista	3,000	/R x	25,38000	=	48,74520	
					Subtotal:			174,00128	174,00128
Maquinària									
	C17A-00JL	h	Mesclador continu per a morter preparat en sacs	0,300	/R x	1,28000	=	0,24584	
	C20A-00HA	h	Equip polvoritzador de motxilla amb bomba manual	0,300	/R x	1,39000	=	0,26697	
					Subtotal:			0,51281	0,51281
Materials									
	B7J4-V001	kg	Imprimació de poliuretà monocomponent de curació ràpida tipus Primer 21 o equivalent.	0,200	x	25,00000	=	5,00000	
	B0D70-0CF0	m2	Tauler elaborat amb contraplacat fenòlic, de 22 mm de gruix, per a 1 ús	0,100	x	27,11000	=	2,71100	
	B7JL-V001	kg	Elastòmer a base de poliuretà bicomponent dissenyat per a la fixació duradora i elàstica de carril, així com per a l'atenuació de soroll i vibracions. Especialment desenvolupat per a sistemes de subjecció de carril en aplicacions de trànsit lleuger amb rigidesa estàndard. Densitat 1,37 Kg/litre	15,000	x	10,00000	=	150,00000	

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	B0DZ4-H68	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a taulers fenòlics	1,000	x	0,46000 =	0,46000	
					Subtotal:		158,17100	158,17100
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		2,61002
				COST DIRECTE				335,29511
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**335,29511**

P-26 **P9Z8-ZP32** m2 Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines) de color taronja RAL 2011, amb dues capes de pintura. Pintat amb línia contínua de 15 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. **Rend.: 0,900** **17,05** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,150	/R x	29,42000	=	4,90333	
	A01-FEP9	h	Ajudant pintor	0,150	/R x	26,12000	=	4,35333	
					Subtotal:			9,25666	9,25666
Materials									
	B896-Z008	m2	Pintura antilliscant de color taronja pel pintat de metre quadrat de la línia de camí a Porta - Cotxeres	1,000	x	7,79000	=	7,79000	
					Subtotal:			7,79000	7,79000
				COST DIRECTE					17,04666
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**17,04666**

P-27 **P9Z8-ZQ32** u Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de color negre RAL 9017, amb dues capes de pintura. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. **Rend.: 0,900** **128,49** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEP9	h	Ajudant pintor	0,150	/R x	26,12000	=	4,35333	
	A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,150	/R x	29,42000	=	4,90333	
					Subtotal:			9,25666	9,25666

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B896-Z009	U	Pintura pel pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA de color negre sobre línia de color taronja de camí a Porta Cotxeres	1,000	x	119,23000 =	119,23000	
					Subtotal:		119,23000	119,23000
				COST DIRECTE				128,48666
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**128,48666**

P-28 **P9Z8-ZY32** m2 Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de color groc RAL1023 , una capa d'imprimació més dues capes de pintura. Pintat amb línia continua de 25 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït. **Rend.: 0,900** **20,76** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEP9	h	Ajudant pintor	0,150	/R x	26,12000	=	4,35333	
	A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,150	/R x	29,42000	=	4,90333	
					Subtotal:			9,25666	9,25666
Materials									
	B896-Z004	m2	Pintura antilliscant de color groc pel pintat de metre quadrat de superficie	1,000	x	11,50000	=	11,50000	
					Subtotal:			11,50000	11,50000
				COST DIRECTE					20,75666
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**20,75666**

P-29 **P9Z8-ZZ01** m2 Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministrament i aplicació de imprimació bicomponent Paviland® Primer EP BV, de 2 capes de 300g/m2 , o bé de 3 capes de 200g/m2 per capa;
i aplicació final d'acabat PAVILAND EP MULTICAPA. El procediment bàsic d'aplicació de Paviland® Primer EP BV seà el següent :
- Homogeneïtzar els components A i B per separat.
- Afegir l'enduridor (component B) a la resina epoxi (component A) i agitar amb vareta d'espiral fins a obtenir un producte homogeni.
- Aplicar mitjançant brotxa, corró o air-less.
- El revestiment epoxi seleccionat haurà d'aplicar-se abans de la polimerització de l'emprimació, sent el temps mínim per a l'aplicació d'entre 3 i 8 hores (en funció de la temperatura i la humitat del suport) i el màxim de 24 hores.
- En cas d'usar-ho com a adhesiu de formigó nou a **Rend.: 1,000** **25,00** €

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

vell, el formigó nou ha de ser abocat abans de finalitzat el temps obert d'adherència: mínim 3 - 8 hores (segons temperatura i humitat del suport) i màxim 24 hores, aproximadament en funció de la temperatura i absorció del suport.
- Si no va si pot ser col·locar el paviment en les hores posteriors a l'aplicació de l'emprimació, ha de realitzar-se un empolvoro amb àrid sobre la mateixa en estat fresc per a assegurar-se la correcta adherència.
- En treballs d'injecció de fissures de petit gruix podrà afegir-se un 10 – 15% de DISSOLVENT EP PUMA per a rebaixar la viscositat i garantir una bona humectació.
Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.

COST DIRECTE		25,00000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**25,0000**

P-30 **P9Z8-ZZ32** m2 Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. **Rend.: 0,900** **26,51** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,150	/R x	29,42000	=	4,90333	
	A01-FEP9	h	Ajudant pintor	0,150	/R x	26,12000	=	4,35333	
			Subtotal:					9,25666	9,25666
Materials									
	B896-ZZ10	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF.	1,000	x	17,25000	=	17,25000	
			Subtotal:					17,25000	17,25000

COST DIRECTE		26,50666
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**26,50666**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU

P-31 **PLTZ-Z010** m2 Encofrat i desencofrat pla en parament no vist de superestructura de via **Rend.: 9,000** **39,70** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A01-FEPZ	h	Ajudant	3,000	/R x	26,12000	=	8,70667	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	1,000	/R x	31,16000	=	3,46222	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	4,000	/R x	29,42000	=	13,07556	
	A0D-0007	h	Manobre	3,000	/R x	24,55000	=	8,18333	
			Subtotal:					33,42778	33,42778
Maquinària									
	CZ11-Z001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000	/R x	7,13000	=	0,79222	
	C15G-00DD	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,200	/R x	53,26000	=	1,18356	
			Subtotal:					1,97578	1,97578
Materials									
	B0DZ-A000	l	Desencofrant	0,075	x	2,42000	=	0,18150	
	B0D7-UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,000	x	1,61000	=	1,61000	
	B0D6-29AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d´alçària i 150 usos	0,030	x	21,64000	=	0,64920	
	B0D21-Z030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,000	x	0,40000	=	1,20000	
	B0DZ-U005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,400	x	1,65000	=	0,66000	
			Subtotal:					4,30070	4,30070

COST DIRECTE		39,70426
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL		**39,70426**

P-32 **PLTZ-Z020** m Subministrament de carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1, a peu d'obra **Rend.: 160,000** **48,14** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	1,000	/R x	29,42000	=	0,18388	
	A0D-0007	h	Manobre	2,000	/R x	24,55000	=	0,30688	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,200	/R x	31,16000	=	0,03895	
			Subtotal:					0,52971	0,52971
Maquinària									
	C150-19U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	1,000	/R x	61,09000	=	0,38181	
	C150-GU20	h	Grua autopropulsada de 24 t	1,000	/R x	76,07000	=	0,47544	
			Subtotal:					0,85725	0,85725
Materials									
	BT48-Z020	m	Carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1	1,050	x	44,53000	=	46,75650	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
						Subtotal:	46,75650	46,75650
						COST DIRECTE		48,14346
					0,00 %	GASTOS INDIRECTOS		0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**48,14346**

P-33 PLTZ-Z055 m Muntatge de via en placa amb alineació, anivellació i fixació en la posició definitiva de fixacions directes de baixa velocitat, per amplària de via Internacional (UIC) 1435 mm, que inclou col·locació i alineació de carrils amb fixacions directes embegudes sobre galgues metàl·liques amb cargols provisionals de regulació de nivell **Rend.: 2,000** **117,56** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,250	/R x	31,16000	=	3,89500	
	A0D-0007	h	Manobre	4,000	/R x	24,55000	=	49,10000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	1,000	/R x	29,42000	=	14,71000	
						Subtotal:		67,70500	67,70500
Maquinària									
	C150-19U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,100	/R x	61,09000	=	3,05450	
	CT51-Z020	h	Pala excavadora giratoria bivial de 12 a 20 t, amb accessori per col·locació de vies	1,000	/R x	87,00000	=	43,50000	
						Subtotal:		46,55450	46,55450
Materials									
	BT4Z-Z010	u	Amortització de galgues metàl·liques de regulació d'alineació i nivell, per a col·locar amb cargols provisionals, per a muntatge de via única en placa ´´in situ´´	0,330	x	9,99000	=	3,29670	
						Subtotal:		3,29670	3,29670
						COST DIRECTE			117,55620
					0,00 %	GASTOS INDIRECTOS			0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**117,55620**

P-34 PLTZ-Z220 u Subministrament i muntatge de fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera **Rend.: 1,000** **45,37** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,200	/R x	29,42000	=	5,88400	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,030	/R x	31,16000	=	0,93480	
						Subtotal:		6,81880	6,81880
Maquinària									

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	C150-19U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,050	/R x	61,09000	=	3,05450
						Subtotal:		3,05450
Materials								
	BT4D-Z220	u	Fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera	1,000	x	35,50000	=	35,50000
						Subtotal:		35,50000
						COST DIRECTE		45,37330
					0,00 %	GASTOS INDIRECTOS		0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		**45,37330**

P-35 PLTZ-ZMB1 u Connexió a terra de la nova superestructura de via executada, mitjançant cable de coure.

Inclou tot el material, actuacions i assaig per connectar el sistema a terra. **Rend.: 1,000** **150,00** €

						COST DIRECTE			150,00000
					0,00 %	GASTOS INDIRECTOS			0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**150,0000**

P-36 PLTZ-ZU10 dm3 Suport de neoprè sense armar per a recolzaments, inclòs part proporcional de morter d'anivellament, col·locat **Rend.: 14,000** **18,91** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,250	/R x	31,16000	=	0,55643	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	1,000	/R x	29,42000	=	2,10143	
	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	24,55000	=	1,75357	
						Subtotal:		4,41143	4,41143
Materials									
	B4PZ-Z002	dm3	Neoprè sense armar per a recolzaments	1,000	x	13,54000	=	13,54000	
	B071-Z102	dm3	Morter sense retracció de consistència fluida, per a rebliments i ancoratges	0,500	x	1,92000	=	0,96000	
						Subtotal:		14,50000	14,50000
						COST DIRECTE			18,91143
					0,00 %	GASTOS INDIRECTOS			0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			**18,91143**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
P-37	PLTZ-ZZ10	u	Execució de soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb crisol d'un sol ús, afluixat i apretat de fixacions, desguarnit i guarnit de junt i acabat	Rend.:	1,000			215,20	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra									
	A0D-0007	h	Manobre	1,000	/R x	24,55000	=	24,55000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	1,000	/R x	29,42000	=	29,42000	
	A03-FEPX	h	Cap de colla	0,250	/R x	31,16000	=	7,79000	
	A01-FEPZ	h	Ajudant	1,000	/R x	26,12000	=	26,12000	
			Subtotal:					87,88000	87,88000
Maquinària									
	CT39-Z010	h	Tensors per a treballs en carril	1,000	/R x	19,83000	=	19,83000	
	C200-Z100	h	Esmeriladora de 3 kW	1,000	/R x	17,97000	=	17,97000	
			Subtotal:					37,80000	37,80000
Materials									
	BT44-Z010	u	Elements d'ignició i pasta de fusió per a soldadura aluminotèrmica de carril UIC	1,000	x	19,72000	=	19,72000	
			Kit per a soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb gresol d'un sol ús	1,000	x	69,80000	=	69,80000	
			Subtotal:					89,52000	89,52000
			COST DIRECTE						215,20000
			GASTOS INDIRECTOS		0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**215,20000**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
	XPA1-Z0CQ	PA	Partida alçada a justificar pel control de qualitat de l'obra i recepció de certificacions d'assajos i materials d'obra de nova execució. Es contempla l'execució de cales per comprovar l'armat dels fossats, extracció de provetes i assaigos de resistencia formigó i reparació de la zona de cales i provetes.	**Rend.: 1,000**	**975,10** €
			COST DIRECTE		975,10000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**975,1000**
	XPA1-Z0SS	PA	Partida alçada a justificar per la seguretat i salut a l'obra, en base a l'estudi de SiS i el pla de seguretat i salut	**Rend.: 1,000**	**1.196,60** €
			COST DIRECTE		1.196,60000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.196,6000**
	XPA1-Z103	PA	Partida alçada a justificar per execució d'obres imprevistes, a definir per DO i FMB. Preu fixe no modificable. per a resoldre incidències sobrevingudes en el decurs de l'obra, no previsibles ni detectables durant la fase de redacció del projecte.	**Rend.: 1,000**	**3.000,00** €
			COST DIRECTE		3.000,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**3.000,0000**
	XPA1-Z107	PA	Partida alçada a justificar d'identificació de les línies existents d'FMB, tant a nivell de cablejat de baixa tensió com de senyals febles (megafonia, telefonia, cablejat estructurat, etc..) en taller de Santa Eulàlia d'FMB. Caldrà identificar-les, numerar-les i etiquetar-les. Preu fixe no modificable.	**Rend.: 1,000**	**500,00** €
			COST DIRECTE		500,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**500,0000**
	XPA1-Z109	PA	Partida alçada a justificar pel sanejament d'instal·lacions que es trobin fóra de servei. Preu fixe no modificable.	**Rend.: 1,000**	**350,00** €
			COST DIRECTE		350,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**350,0000**
	XPA1-Z113	PA	Partida alçada a justificar per les ajudes de oc i paleteria per l'execució de les obres.	**Rend.: 1,000**	**350,00** €
			COST DIRECTE		350,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL		**350,0000**

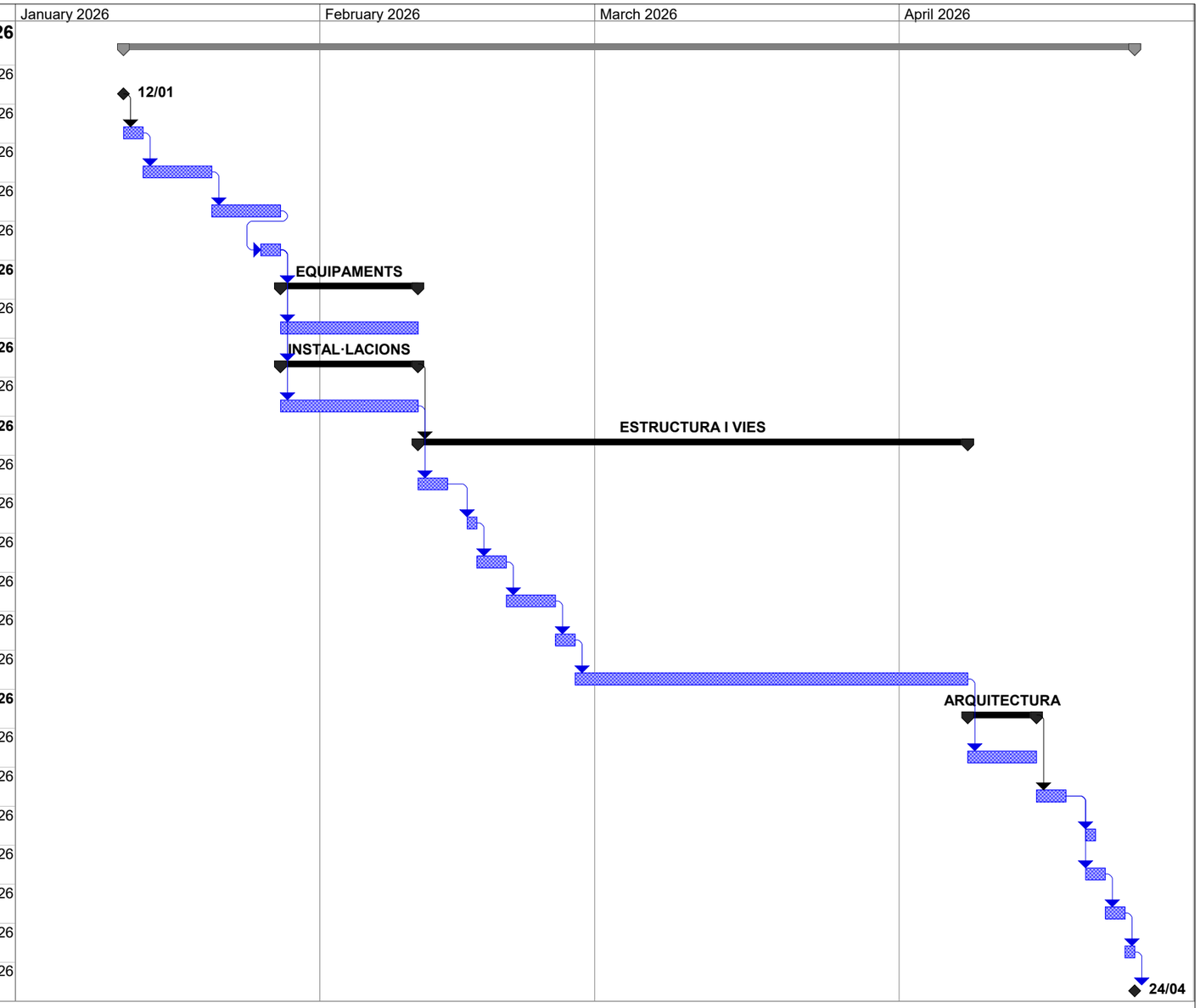
JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	XPA1-ZZ09	u	Neteja fina de final d'obra, per empresa especialitzada.	**Rend.: 1,000**	**1.000,00**	€
				COST DIRECTE	1.000,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.000,0000**	
	XZX0-Z007	u	Elaboració de document as-built de totes les actuacions incloses a l'obra, que inclourà memòria, recull de proveïdors, referència i contacte de materials i fabricants, documentació de qualitat i plànols. tot segons llibre d'estils d'fmb, i les indicacions de la DO i FMB.	**Rend.: 1,000**	**1.000,00**	€
				COST DIRECTE	1.000,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	**1.000,0000**	

ANNEX 4: PROGRAMA DE TREBALLS

ID	Nombre de tarea	Duration	Start	Finish
0	**PLANIFICACIÓ PR COBRIMENT FOSSAT SANTA EULÀLIA**	**75 days**	**Mon 12/01/26**	**Fri 24/04/26**
1	INICI D'OBRA	0 days	Mon 12/01/26	Mon 12/01/26
2	REPLANTEIG INICIAL	2 days	Mon 12/01/26	Tue 13/01/26
3	PROPOSTA I VALIDACIÓ MATERIALS	5 days	Wed 14/01/26	Tue 20/01/26
4	COMANDA MATERIALS	5 days	Wed 21/01/26	Tue 27/01/26
5	IMPLEMENTACIONS EN OBRA I PROTECCIONS COL·LECTIVES	2 days	Mon 26/01/26	Tue 27/01/26
6	**EQUIPAMENTS**	**10 days**	**Wed 28/01/26**	**Tue 10/02/26**
7	DESMUNTATGES I TRASLLATS	10 days	Wed 28/01/26	Tue 10/02/26
8	**INSTAL·LACIONS**	**10 days**	**Wed 28/01/26**	**Tue 10/02/26**
9	DESMUNTATGES I TRASLLATS	10 days	Wed 28/01/26	Tue 10/02/26
10	**ESTRUCTURA I VIES**	**40 days**	**Wed 11/02/26**	**Tue 07/04/26**
11	MURS DE TAPAMENT	3 days	Wed 11/02/26	Fri 13/02/26
12	MOVIMENT DE TERRES	1 day	Mon 16/02/26	Mon 16/02/26
13	CAPA FORMIGÓ DE NETEJA	3 days	Tue 17/02/26	Thu 19/02/26
14	LLOSA DE FONS FASE 1	3 days	Fri 20/02/26	Tue 24/02/26
15	CUPONACIÓ DE VIA	2 days	Wed 25/02/26	Thu 26/02/26
16	LLOSA DE FONS FASE 2	28 days	Fri 27/02/26	Tue 07/04/26
17	**ARQUITECTURA**	**5 days**	**Wed 08/04/26**	**Tue 14/04/26**
18	PAVIMENTS	5 days	Wed 08/04/26	Tue 14/04/26
19	PROVES FINALS I POSTA EN MARXA	3 days	Wed 15/04/26	Fri 17/04/26
20	LLIURAMENT CERTIFICATS D'OBRA	1 day	Mon 20/04/26	Mon 20/04/26
21	RETIRADA IMPLEMENTACIONS EN OBRA I PROTECCIONS COL·LECTIVES	2 days	Mon 20/04/26	Tue 21/04/26
22	GESTIÓ DE RESIDUS	2 days	Wed 22/04/26	Thu 23/04/26
23	RECEPCIÓ	1 day	Fri 24/04/26	Fri 24/04/26
24	FI D'OBRA	0 days	Fri 24/04/26	Fri 24/04/26



Projecte Constructiu per la Cobertura
del fossat del torn al taller Santa Eulàlia.
Data: Octubre 2025

Tarea	Hito externo	solo duración	Hito externo
División	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Progreso
Hito	Hito inactivo	Resumen manual	Fecha límite
Resumen	Hito inactivo	solo el comienzo	
Resumen del proyecto	Resumen inactivo	solo fin	
Tareas externas	Tarea manual	Tareas externas	

ANNEX 5: GESTIÓ DE RESIDUS

INDEX

1 INTRODUCCIÓ 2

2 OBJECTIU I METODOLOGIA 2

3 MARC LEGAL 2

3.1 LEGISLACIÓ ESTATAL 2
3.2 LEGISLACIÓ AUTONÒMICA 3
3.3 LEGISLACIÓ LOCAL 3

4 DEFINICIÓ I CONCEPTES 3

5 IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE RESIDUS 3

5.1 INTRODUCCIÓ 3
5.2 IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE RESIDUS 4

6 MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA 4

6.1 ASPECTES GENERALS PER A LA MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS 4
6.2 MESURES GENÈRIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS 4
6.2.1 Fase de redacció del projecte i programació de l'obra 4
6.2.2 Fase d'execució de l'obra 5
6.2.3 Formació de personal 5
6.3 MESURES ESPECÍFIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS 5

7 MESURES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 5

7.1 CONSIDERACIONS GENERALS 5
7.2 RESIDUS NO ESPECIALS 6
7.3 RESIDUS ESPECIALS 7
7.4 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 8

8 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DE RESIDUS 8

8.1 CONSIDERACIONS GENERALS 8
8.2 REUTILITZACIÓ DELS RESIDUS 8
8.3 TRACTAMENT EXTERN DELS RESIDUS 8

9 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA 11

10 PRESSUPOST DEL COST DE LA GESTIÓ DE RESIDUS 12

1 INTRODUCCIÓ

El sector de la construcció engloba un conjunt d'activitats que generen una elevada quantitat de residus procedents tant de la construcció de noves infraestructures i edificacions com de la demolició d'immobles i infraestructures antigues.

Davant d'aquesta situació, sorgeix la necessitat de disposar d'una normativa bàsica i específica per als residus de la construcció i demolició, que estableixi els requisits mínims per a la seva producció i gestió, amb l'objecte de promoure la seva prevenció, reutilització, reciclatge, valorització i adequat tractament dels materials destinats a l'eliminació.

Així, entre els antecedents normatius que recullen la necessitat de regular aquest aspecte a nivell estatal destaca el *Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006,* com a primer document en el que s'establia la necessitat d'elaborar una normativa específica per aquests residus (posteriorment es va elaborar el II PNRCD 2008-2015). Tanmateix cal esmentar també la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de Residus i sòls contaminats, permet al Govern fixar disposicions específiques i relatives a la producció i gestió de diferents tipus de residus.

A nivell català, destaca el *Programa de Gestió de Residus de la Construcció a Catalunya (PROGROC*), aprovat mitjançant el *Decret 89/2010 de 29 de juny* i que es configura com l'instrument de planificació, ordenació territorial, econòmica i mediambiental de les infraestructures i activitats dedicades a la gestió de residus de la construcció fins al període 2007-2012. Actualment, la planificació en matèria de residus s'encara fins l'any 2020 arran de l'entrada en vigor de normes europees que condicionen de manera important tant les fites que cal assolir, com els mecanismes i instruments que cal aplicar (especialment la Directiva 2008/98/CE). En aquest marc, l'Agència de Residus de Catalunya ha elaborat com a instrument bàsic per a l'any horitzó 2020, el *Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya* (PRECAT20).

Atesa la necessitat d'actualitzar la regulació dels residus de la construcció, va sorgir el *Real Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició*, que com a legislació bàsica, estableix les bases per a l'elaboració d'altres normatives més específiques i proporciona un marc comú quant a la gestió de residus en el conjunt de l'estat.

Una de les principals novetats aportades per aquest Real Decret és la inclusió en els projectes d'obres d'un estudi de gestió dels residus de construcció i demolició on es desenvolupin els següents continguts:

- L'estimació de la quantitat de residus de construcció i demolició que s'han de generar en l'obra, expressada en tones i en metres cúbics, codificats d'acord amb la llista europea de residus.
- Les mesures per a la prevenció de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a què s'han de destinar els residus que es generen en l'obra.
- Les mesures per a la separació dels residus en l'obra.
- Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que ha de formar part del pressupost del projecte en un capítol independent.

2 OBJECTIU I METODOLOGIA

Segons el que s'ha exposat, l'objecte del present Annex és la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus per la **"REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA. Expedient F.25651.7**"

L'objectiu principal d'un Estudi de Gestió de Residus és "fomentar la prevenció, reutilització i el reciclatge o altres formes de valorització de residus, així com l'adequat tractament dels residus destinats a eliminació per aconseguir un desenvolupament sostenible de l'activitat constructiva".

De forma específica, l'Estudi de Gestió de Residus preveu:

- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus de l'obra. En aquest cas, els objectius se centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus.
- Establir mecanismes de gestió, tractament o valorització dels residus en funció de la seva tipologia i classificació al Catàleg Europeu de Residus.
- Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar en la gestió dels residus.

D'aquesta manera, en primer lloc s'identifiquen els residus que es generaran en l'obra projectada. Seguidament, es realitza una estimació de la quantitat dels mateixos. Per tal d'obtenir aquesta estimació s'han tingut en compte els criteris indicats a la "Guia per a la redacció de l'estudi de Gestió de residus de construcció i enderroc", publicada per l'ITEC i l'Agència de Residus de Catalunya, així com el full de càlcul del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC) relatiu a l'estimació de residus per obres de rehabilitació. A continuació, es desenvolupen les mesures de prevenció i minimització de residus a l'obra, així com les operacions de reutilització, valorització o eliminació de residus. Finalment, s'ha estimat el pressupost de la gestió de residus a partir de la quantificació obtinguda en l'estimació.

3 MARC LEGAL

Durant les obres, tal com s'ha descrit anteriorment, es generen una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn. A continuació es relacionen les principals normatives i referències en matèria de gestió de residus.

3.1 LEGISLACIÓ ESTATAL

- Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics.
- Ordre AAA/1783/2013, de 1 de octubre, per la que es modifica l'Annex 1 del reglament per al desenvolupament i execució de la Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos, aprovat pel Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Llei 5/2013, de 11 de juny, per la qual es modifiquen la Llei 16/2002, de 1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació i la Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Reial Decret 777/2012, de 4 de maig, pel qual es modifica el Reial Decret 975/2009, de 12 de juny, sobre gestió dels residus de les indústries extractives i de protecció i rehabilitació de l'espai afectat per les activitats mineres.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
- Reial Decret 943/2010, de 23 de juliol, pel que es modifica el Reial Decret 106/2008, de 1 de febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus.
- Reial Decret 1304/2009, de 31 de juliol, pel que es modifica el Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit a abocador.
- Reial Decret 975/2009, de 12 de juny de 2009, sobre gestió dels residus de les indústries extractives i de protecció i rehabilitació de l'espai afectat per activitats mineres.
- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició.
- Reial Decret 106/2008, de 1 de febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus.
- Reial Decret 679/2006, de 2 de juny, pel que es regula la gestió dels olis industrials usats.
- Reial Decret 252/2006, de 3 de març, pel que es revisen els objectius de reciclat i valorització establerts a la Llei 11/1997, de 24 de abril, d'Envasos i Residus d'Envasos, i pel qual es modifica el Reglament per al seu desenvolupament i execució, aprovat pel Reial Decret 782/1998, de 30 d'abril.
- Reial Decret 1619/2005, de 30 de desembre, sobre la gestió de pneumàtics fora d'ús.
- Reial Decret 208/2005, de 25 de febrer, sobre aparells elèctrics i electrònics i la gestió dels seus residus.
- Reial Decret 1416/2001, de 14 de desembre, sobre envasos de productes fitosanitaris.
- Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit controlat.
- Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

- Reial Decret 952/1997, de 20 de juny, de modificació del Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, de 14 de maig, bàsica de residus tòxics i perillosos, aprovat mitjançant El Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol.
- Llei 11/1997, de 24 de abril, d'Envasos i Residus d'Envasos.
- Reial Decret 108/1991, de 1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant.
- Reial Decret 1378/1999, de 27 d'agost, pel que s'estableixen mesures per a l'eliminació i gestió dels polociorobifenils, policloroterfenils i aparells que el contenguin i Reial Decret 228/2006, de 24 de febrer, que el modifica.
- Reial Decret 833/1988 de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- Reial Decret 782/1998, de 30 d'abril pel que s'aprova el Reglament per al desenvolupament i execució de la Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'Envasos i Residus d'Envasos.
- Reial Decret 45/1997, de 19 de gener, pel que es regulen diversos aspectes relacionats amb les piles i els acumuladors que contenguin determinades substàncies perilloses.

3.2 LEGISLACIÓ AUTONÒMICA

- Decret 152/2017 sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.
- Decret 197/2016m de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya.
- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refòs de la Llei reguladora dels residus.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Decret 88/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus industrials de Catalunya (PROGRIC) i es modifica el Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- Decret 87/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus municipals de Catalunya (PROGREMIC) i es regula el procediment de distribució de la recaptació dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus municipals.
- Decret 69/2009, de 28 d'abril, pel qual s'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus en els dipòsits controlats.
- Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- Decret 115/1994, de 6 d'abril, regulador del Registre general de gestors de residus a Catalunya.
- Decret 396/2006, de 17 d'octubre, pel que es regula la intervenció ambiental amb el procediment de llicència urbanística per a la millora de finques rústiques que s' efectuen amb l'aportació de terres procedents d'obres de la construcció.
- Ordre de 6 de setembre de 1988 sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.

3.3 LEGISLACIÓ LOCAL

Ajuntament de Barcelona:

- Ordenança de medi ambient urbà de Barcelona, aprovada el 25 de febrer de 2011.
- Ordenança sobre Procediments d'intervenció municipal en les obres, aprovada el 25 de febrer de 2011.
- Ordenança d'Obres i instal·lacions de serveis en el domini públic municipal, aprovada el 22 de març de 1991.
- Ordenança sobre l'ús de les vies i els espais públics, aprovada el 27 de novembre de 1998.
- Ordenança de circulació de vianants i de vehicles, aprovada el 27 de novembre de 1998.

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

4 DEFINICIÓ I CONCEPTES

Classificació de residus. Procés de separació de barreges de residus diferents en fraccions segons criteris preestablerts.

Codi de residu. Codi format per sis xifres que identifica un residu d'acord amb la catalogació establerta per la Decisió 2000/532/CE.

Codificació de residus. Procediment reglat per assignar un codi a un residu, segons el procediment indicat a la Decisió 2000/532/CE.

Eliminació. Qualsevol de les operacions previstes a l'Annex I de la Directiva 2008/98/CE.

Gestió de residus. La recollida, el transport, la valorització i l'eliminació dels residus, inclosa la vigilància d'aquestes operacions, així com el manteniment posterior al tancament dels dipòsits controlats, incloses les actuacions realitzades en qualitat de negociant o agent.

Posseïdor de residus. El productor de residus o la persona física o jurídica que estigui en possessió de residus.

Productor de residus. Qualsevol persona l'activitat de la qual produeixi residus (productor inicial de residus) o qualsevol persona que efectuï operacions de tractament previ, de barreja o d'altre tipus que ocasionin un canvi de naturalesa o de composició d'aquests residus.

Reciclatge. Tota operació de valorització mitjançant la qual els materials de residus són transformats de nou en productes, materials o substàncies, tant si es amb la finalitat original com amb qualsevol altra finalitat. Inclou la transformació del material orgànic, però no la valorització energètica ni la transformació en materials que es vagin a fer servir com a combustibles o per a operacions de rebliment.

Recollida. Operació consistent a ajuntar residus, inclosa la seva classificació i emmagatzematge inicials, amb l'objecte de transportar-los a una instal·lació de tractament de residus.

Residu. Qualsevol substància o objecte de que el seu posseïdor es desprengui o tingui la intenció o l'obligació de desprendre-se'n.

Residu perillós. Residu que presenta una o diverses de les característiques de perillositat enumerades a l'annex III de la Directiva 2008/98/CE.

Residu no perillós. Residu que no presenta les característiques de perillositat enumerades a l'annex III de la Directiva 2008/98/CE.

Llista europea de residus (LER). Llista que codifica els residus en codis de sis xifres, agrupada per capítols i subcapítols, d'acord amb la Decisió 2014/955/UE, de 18 de desembre de 2014, sobre la llista de residus i que modifica la Decisió 2000/532/CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell.

5 IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE RESIDUS

5.1 INTRODUCCIÓ

En aquest apartat s'identifiquen les tipologies que es preveu que es generin, en funció de les característiques de l'obra i les fases d'actuació. Posteriorment, es classifiquen els residus previstos mitjançant la Llista europea de residus (LER), identificant-se la seva naturalesa (perillós o no perillós).

Una vegada determinats els residus que es preveu que es generin, es realitza una estimació de les quantitats que es produiran a partir de les recomanacions indicades a la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc elaborada per l'agència de Residus de Catalunya i l'ITEC.

D'altra banda, cal indicar que també s'ha utilitzat com a referència, el full de càlcul elaborat pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC) on, a partir de les estimacions de diferents partides d'obra dels amidaments del Projecte i de la superfície d'actuació, s'obté l'estimació de residus tant d'enderroc com de nova construcció.

5.2 IDENTIFICACIÓ I ESTIMACIÓ DE RESIDUS

Les actuacions que s'engloben en el present Projecte constructiu consisteixen actuacions per l'adequació a normativa PRL dels tallers i dependències de les línies convencionals.

En aquest sentit, d'acord amb l'estimació realitzada, a la taula següent s'identifiquen els residus que s'ha previst que es generin segons la Llista europea de residus (LER), especificant la quantitat estimada per a cadascuna de les fraccions de residus previstes.

Cal indicar que per a l'estimació de residus s'han fet servir tant amidaments de projecte, com estimacions de residus generats a partir dels índex establerts a les eines de referència anteriorment esmentades.

Respecte els residus d'enderroc, en el present Annex s'han contemplat, només, el corresponent a les partides d'obra utilitzades en el Projecte que no tenen inclosa la gestió de residus.

Codi LER		Tipologia NP, P	Volum (m³) m³ res	Pes (Tn) Tn
Total per tipologies				
170101	(formigó)	NP	2,925	6,362
170407	(metalls barrejats)	NP	6,945	1,141
170201	(fusta)	NP	0,079	0,020
170202	(vidre)	NP	0,004	0,101
170203	(plàstic)	NP	0,066	0,010
150101	(envasos de paper i cartró)	NP	0,143	0,010

Residu no perillós (NP); Residu Perillós (P)

Taula 1. Quantitat estimada de residus produïts durant el transcurs de l'obra

6 MESURES DE PREVENCIÓ I MINIMITZACIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA

En aquest capítol es relacionen les mesures que s'aplicaran a l'obra amb la finalitat de preveure i minimitzar la producció de residus.

6.1 ASPECTES GENERALS PER A LA MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

En termes generals, es preveu que les obres compleixin una sèrie de requisits que asseguraran una bona gestió dels residus on, a més de tenir en compte la finalitat dels mateixos, també s'establiran vies per a prevenir i minimitzar la seva producció i per a reduir el volum de residu destinat a tractament extern mitjançant la reutilització de restes i materials dins la mateixa obra.

D'aquesta manera es preveu que durant l'execució de l'obra es tinguin en compte les mesures que a continuació s'enumeren, ja que afecten de manera genèrica al conjunt de l'obra o bé a algun dels seus aspectes particulars.

La identificació de les accions principals en relació a la minimització i prevenció dels residus es realitza a través del següent qüestionari, a mode de control de bones pràctiques:

Fitxa per a senyalar les accions de minimització i prevenció en fase d'execució de les obres		Sí	No
1	Es preservaran els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs ?	□	□
2	S'impartiran jornades de formació als treballadors i subcontractes per a incentivar la col·locació dels residus al contenidor o espai habilitat corresponent (segons el tipus de residu)?	□	□
3	S'intentarà comprar la quantitat de materials per ajustar-los al seu ús i s'intentarà optimitzar la quantitat de materials utilitzats, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de la obra?	□	□
4	Sempre que sigui viable, es procurarà la compra de materials a l'engròs o amb envasos d'una certa magnitud que permetin reduir la producció de residus d'embalatges?	□	□
5	Es donarà preferència a aquells proveïdors que envasen els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixin a minimitzar residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornats o, com a mínim, reutilitzats?	□	□
6	S'intentarà escollir materials i productes, d'acord amb les prescripcions establertes en el Projecte, subministrats pels fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen en l'obra els seus propis productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que s'acceptaran com retorn) o, si això no es viable, que informin sobre les recomanacions per a la gestió més adequada dels residus produïts?	□	□
7	Es planificarà l'obra per a minimitzar els sobrants de terra i s'aplicaran les mesures adequades d'emmagatzematge per a garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització?	□	□
8	S'aprofitaran els talls de material i s'intentarà realitzar aquests talls amb precisió, de materials com peces ceràmiques i paviments, aïllaments, tubs i altres materials d'instal·lacions (cables elèctrics,...), de forma que les dues parts es puguin aprofitar?	□	□
9	Es protegiran els materials d'acabar susceptibles de desaprofitar-se amb elements de protecció (a ser possible, que es puguin reutilitzar o reciclar)?	□	□
10	Es controlarà la preparació de les dosificacions per a la generació de materials in situ amb objecte d'evitar errors i, conseqüentment, residus?	□	□

Taula 2. Qüestionari de prevenció de residus en fase d'obra

6.2 MESURES GENÈRIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

En tots els casos es realitzarà una separació i classificació dels residus en origen, segons la seva tipologia, per tal de permetre la seva reutilització en la pròpia obra o bé el seu reciclatge. Es tindrà en compte especialment la separació dels residus perillosos segons la seva naturalesa.

Les actuacions que poden tenir repercussió sobre la minimització dels residus durant les obres són diverses i afecten pràcticament totes les fases de l'obra. En aquest cas, un dels aspectes més rellevants a considerar és la planificació de les activitats constructives, ja que facilita la identificació de la producció de residus en cada fase d'obra i permet preveure el reciclatge del rebuig en altres fases.

En aquest sentit, a continuació s'esmenten un seguit de consideracions a tenir en compte en cada etapa de l'obra, per tal de minimitzar la producció de residus.

6.2.1 Fase de redacció del projecte i programació de l'obra

Per tal de reduir la generació de residus, a continuació es relacionen les mesures que s'han tingut en compte durant la fase de redacció del Projecte Constructiu i que s'hauran de tenir en compte també durant la fase de programació de l'obra. Aquestes mesures són les següents:

- Preveure, en el mateix projecte, la quantitat i naturalesa dels residus que es generaran en l'obra. En aquest cas, cal recordar que l'objectiu del present Annex és preveure i quantificar les fraccions de residu que es generaran amb la finalitat d'augmentar l'eficàcia de la seva gestió.
- Optimitzar la quantitat de materials, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de l'obra, ja que un excés de materials, a més de ser car, és origen de més residus sobrants d'execució.
- Preveure l'aplec dels materials fora de les zones de tràfec de l'obra, de forma que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la seva utilització, amb la finalitat d'evitar que el trencament de peces doni lloc a residus.
- Preveure les zones d'aplec i emmagatzematge de residus al llard de l'obra, especialment dels classificats com a perillosos o especials evitant que es barregin amb els no perillosos. Una barreja entre les diferents tipologies de residus contaminaria els no perillosos i eliminaria el seu potencial de reutilització o reciclatge.

- Gestionar els residus originats de la manera més eficaç possible per reduir la quantitat i millorar-ne la valorització. En aquest sentit, el Projecte inclou per una banda, el present Annex sobre la gestió dels residus generals durant l'obra, en el qual es proposen mesures per a la seva minimització, reciclatge i/o gestió externa i, d'altra banda, durant la planificació de l'obra es recomana l'elaboració d'un Pla de gestió de residus propi que optimitzi la seva gestió.
- Finalment, durant la planificació de l'obra s'haurà de preveure la realització de reunions amb el personal de l'obra per a donar a conèixer la problemàtica de la generació i gestió dels residus i els aspectes relacionats amb la seva minimització.

6.2.2 Fase d'execució de l'obra

Les mesures de caràcter general a aplicar en la fase d'execució de l'obra són les següents:

- Fomentar, mitjançant reunions informatives periòdiques amb el personal de l'obra, l'interès per reduir els recursos utilitzats i el volum de residus originats.
- Comprovar que tots aquells que intervenen a l'obra (incloses les subcontractes) coneguin les seves obligacions en relació amb els residus i que acompleixin les directrius del Pla de residus.
- Aplicar a la pròpia obra les operacions de reutilització de residus establertes en les fases de projecte i de programació.
- Incrementar, d'una manera prudent i sempre que sigui tècnicament viable, el nombre de vegades que els mitjans auxiliars, com els encofrats i motlles, es posin a l'obra, ja que un cop usats es convertiran en residus.
- Establir una zona especial per a l'aplec de materials, protegida d'accions que puguin inutilitzar-los.
- Disposar dels contenidors més adequats per a cada tipus de material sobrant. A més, la separació selectiva s'ha d'efectuar en el moment en que s'originen els residus.
- El control dels residus des del moment en que es produeixen és la manera més eficaç de reduir-ne la quantitat. Això vol dir que han de romandre sota control des del primer moment, en recipients preparats per al seu emmagatzematge, perquè si es mesclen amb altres de diferents, la posterior separació incrementa els costos de gestió i disminueix el seu potencial de reciclatge.
- Supervisar el moviment dels residus, de forma que no en quedin restes descontrolades.
- Mantenir el seguiment previst sobre els materials potencialment perillosos, separant-los en el moment en que es generin i dipositant-los, degudament classificats i protegits, en emplaçaments específics de l'obra fins que un gestor autoritzat en completi la valorització.
- Transportar els recipients que continguin residus en vehicles de caixa coberta. Els recipients, ja siguin contenidors, sacs, barrils, o la pròpia caixa del camió que transporta els residus, han d'estar coberts, de manera que els moviments i les accions a que es troben sotmesos no siguin caus d'un abocament descontrolat o una caiguda de material.
- Impedir les males pràctiques que, de forma indirecta, originen residus imprevistos i el malbaratament de materials durant l'execució de l'obra.

6.2.3 Formació de personal

Es realitzarà un programa de formació del personal en matèria de residus, de realització obligatòria per part del Contractista i d'assistència preceptiva per tots els treballadors abans de la seva incorporació, que inclogui proves de comprensió.

El contingut bàsic d'aquesta formació haurà de ser, com a mínim, el següent:

- Normativa d'aplicació.
- Tipologia de residus: no especials i especials.
- Identificació de les activitats generadores de residus.
- Organització de l'obra: punts de recollida en obra.
- Mesures d'actuació davant abocaments accidentals.
- Mesures de gestió:
  - Separació i emmagatzematge de residus
  - Eliminació dels residus

6.3 MESURES ESPECÍFIQUES DE MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

Emmagatzematge i adquisició de materials d'obra

Les operacions d'adquisició de material per a l'obra i el seu posterior emmagatzematge fins a la utilització final poden comportar increments en la producció de residus, ja que en el cas que es realitzi una incorrecta manipulació o aplec de materials recentment adquirits, aquests es convertiran en residus. Per aquest motiu, també caldrà aplicar les següents mesures:

- Adquirir només la quantitat de material necessari d'acord amb el ritme d'execució de l'obra, evitant l'acumulació de material en la mateix, ja que comportaria una disminució de la superfície disponible per altres tasques i un augment del risc que part del material es faci malbé i esdevingui residu.
- Emmagatzemar ordenadament els materials per tal de no generar residus innecessaris en espais allunyats de les zones de tràfec de l'obra.
- Protegir del sol, la pluja i la humitat els materials susceptibles i les eines mitjançant lones i/o elements separadors del sòl.
- Es recomana que els contractes de subministrament de materials incloguin un apartat en que es defineixi clarament que el subministrador dels materials i productes de l'obra es faci càrrec dels embalatges en que es transporten fins l'obra.
- Manipular amb cura els materials susceptibles d'originar residus potencialment perillosos.
- Prioritzar l'ús de productes procedents del reciclatge de residus de la construcció davant l'adquisició de materials nous.
- Emmagatzemar els materials segons les indicacions del fabricant, consultant les fitxes de seguretat per tal de respectar el volum d'apilament màxim, les condicions atmosfèriques, etc.
- Disposar d'un directori de compradors/venedors potencials de materials usats o reciclats propers a la ubicació de l'obra.

7 MESURES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

7.1 CONSIDERACIONS GENERALS

En aquest apartat es defineixen les mesures necessàries per a permetre la separació dels residus en origen, en base a les tipologies de residus identificades anteriorment. Una bona separació en origen serà bàsica tant per permetre la reutilització de residus en l'obra, com per valoritzar els residus externament.

A continuació s'adjunten una sèrie de consideracions genèriques a tenir en compte per assegurar una correcta gestió i segregació dels residus a l'obra:

- Donar-se d'alta com a productor de residus industrials davant l'Agència de Residus de Catalunya i donar-se de baixa un cop finalitzi l'obra.
- Realitzar sessions informatives al personal de l'obra en les que es donin a conèixer les obligacions en relació amb els residus i que permetin donar compliment al Pla de Residus.
- Establir una zona protegida i delimitada per a l'aplec de residus, amb els contenidors adequats per a cada residu.
- Realitzar una separació selectiva dels residus en origen i supervisar el moviment dels residus per evitar que quedin restes descontrolades.
- Supervisar el moviment dels residus, per evitar que quedin restes descontrolades.
- Vigilar que els residus líquids i orgànics no es barregin amb altres per tal d'evitar contaminacions.
- Realitzar el seguiment dels materials potencialment perillosos, separant-los en el moment en el que es generin i dipositant-los, degudament classificats i protegits, en emplaçaments específics dins l'obra.
- El gestor autoritzat proporcionarà còpia del full de seguiment quan retiri els residus.
- En funció de la tipologia de residu, es contactarà amb el gestor autoritzat perquè complimenti la fitxa d'acceptació i la presenti a l'Agència de residus degudament segellada.
- Els registres derivats de la gestió de residus s'emmagatzemaran per un període de cinc anys.

7.2 RESIDUS NO ESPECIALS

Segons el què s'ha indicat fins ara, la primera de les opcions possibles per a la gestió de residus ha de ser la reutilització dins la mateixa obra, ja que no només aporta avantatges des del punt de vista ambiental, sinó també des del punt de vista econòmic. D'aquesta manera es minimitzen els residus originats d'una forma menys complexa i costosa que el reciclatge.

Els residus especials queden exclosos de les operacions de reutilització interna, ja que hauran de ser aïllats per a ser sotmesos a un tractament especial o bé dipositar-los en un abocador específic.

Tenint en compte les característiques de l'obra i donat que es preveu una quantitat de residus molt petita, no s'identifiquen residus o materials reutilitzables dins la mateixa obra.

Tenint en compte la previsió de residus generals durant la fase d'execució de les obres, la seva tipologia i quantitat, i segons els requisits del Reial Decret 150/2008, a continuació s'especifiquen les fraccions que es troben sotmeses a la necessitat de separació selectiva en obra segons les quantitats estimades.

Residu / Fracció	Límit RD 150/2008	Quantitat total estimada	Necessitat de separació en obra
Formigó	80 T	6,362 T	NO (no obligatòria)
Fusta	1 T	0,020 T	NO (no obligatòria)
Vidre	1 T	0,101 T	NO (no obligatòria)
Plàstics	0,5 T	0,010 T	NO (no obligatòria)
Paper i cartró	0,5 T	0,010 T	NO (no obligatòria)

Taula 3. Necessitat de separació de residus en l'obra

Tot i que segons les quantitats de residus estimades i tenint en compte les indicacions del RD 105/2008, no se superen les quantitats indicades per a l'obligació de separació de residus, es recomana la separació de les diferents fraccions de residus generades en l'obra en la mesura del possible, a mode de bones pràctiques. Així doncs, els contenidors que es proposen per a la gestió dels residus generades en l'obra en la mesura del possible, a mode de bones pràctiques. Així doncs, els contenidors que es proposen per a la gestió dels residus inerts i no perillosos seran els següents:

- 9 Contenidors de 9 m³ per a la recollida e formigó.
- 2 Contenidors de 5 m³ per a la recollida de maons, teules, materials ceràmics i materials amb guix.
- 5 Contenidors de 2 m³ per a la resta de materials.

<u>Condicions generals d'emmagatzematge:</u>

- Les zones d'aplec o els contenidors hauran d'estar correctament identificats, per tal d'evitar una mala segregació de residus.
- Les etiquetes identificadores hauran de ser de gran format i resistents a l'aigua preferiblement.
- Per a la ubicació de les zones d'aplec o contenidors s'evitarà utilitzar zones properes a la xarxa de sanejament de la zona.
- Es procurarà no sobrecarregar els contenidors destinats al transport dels residus donat que un contenidor excessivament ple és més difícil de maniobrar i transportar i pot donar lloc a la caiguda de residus.
- Es podran emmagatzemar com a màxim durant un període de dos anys.
- La zona d'oficines i serveis disposarà de bidons o recipients similars per a la recollida de residus assimilables a domèstics (vidre, plàstic, llaunes, etc.) que hauran de buidar-se i traslladar el seu contingut als punts nets generals de l'obra.

En les següents fitxes es presenta un model per a la gestió dels residus dins de l'obra, especificant els contenidors proposats per a realitzar la gestió interna dels residus a l'obra.

MODEL DE FITA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINS DE L'OBRA	
Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació: ☐ Formigó: 80 T ☐ Maons, teules, ceràmics: 40 T ☐ Metall: 2 T ☐ Fusta: 1 T ☐ Vidre: 1 T ☐ Plàstic: 0,5T ☐ Paper i cartró: 0,5T
Especials	☑ zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: – No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. – El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals – Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. – Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. – Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites
Inerts	☑ Contenidor per inerts barrejats ☐ Contenidor per inerts formigó ☐ Contenidor per inerts ceràmica ☐ Contenidor per altres inerts ☐ Contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
No Especials	☑ Contenidor per metalls ☐ Contenidor per fustes ☑ Contenidor per plàstic ☑ Contenidor per paper i cartró ☐ Contenidor per residus ☐ Contenidor per vidre ☐ Contenidor per la resta de residus No Especials barrejats ☐ Contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats
Inerts+No Especials	Inerts + No Especials: ☑ Contenidor amb Inerts i No Especials barrejats Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.

Taula 4. Fitxa resum de la gestió de residus dins l'obra.

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINS DE L'OBRA	
Reciclatge de residus petris inerts en la mateixa obra	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m3): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m3):
Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)
No especials barrejats	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu: Fusta Ferralla Paper i cartró Plàstic Cables
Especials	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.

Taula 5. Fitxa resum de la gestió de residus dins l'obra.

7.3 RESIDUS ESPECIALS

La generació de residus especials o perillosos (envasos contaminats, aerosols, olis minerals, terres contaminades, tòner d'impressora productes químics de laboratori, piles, fluorescents, etc.) es preveu que serà baixa tenint en compte la resta de residus generats. Aquests residus s'hauran de recollir i emmagatzemar en recipients estancs i coberts, tenint en compte les següents consideracions:

Condicions generals d'emmagatzematge:

- El punt de recollida de residus especials ha d'estar condicionat per tal d'evitar que els residus entrin en contacte directe amb el sòl (impermeabilització de la zona, recipients estancs, etc) i a resguard de les inclemències meteorològiques.
- El punt de recollida de residus perillosos haurà de disposar de sistemes de prevenció i contenció per a possibles vessaments accidentals de residus líquids (muret de seguretat, material absorbent, etc).
- La identificació del residu a recollir en cada contenidor ha de seguir les normes d'etiquetatge de residus perillosos descrites en el Real Decret 833/1988 comprovant específicament que en l'etiqueta s'inclogui la data d'inici d'emmagatzematge del residu i que aquesta no sobrepassi els 6 mesos.
- Tots els residus hauran de dipositar-se en el contenidor corresponent de manera que no s'ajuntin productes que puguin reaccionar al barrejar-se.
- Els residus perillosos no s'emmagatzemaran a l'obra per un període superior a sis mesos. En cas necessari, si hi ha raons justificades en base a l'estimació de producció de residus especials i la durada de l'obra, se sol·licitarà a l'Agència de Residus de Catalunya el permís corresponent d'emmagatzematge de residus especials a l'obra per un període superior a sis mesos.

Els mitjans previstos en obra per a la recollida i separació dels residus especials són els següents:

- 2 bidons estanc de 200 litres per la recollida d'envasos contaminants.

A la següent fitxa s'identifiquen els possibles residus perillosos que poden sorgir directament de les activitats de l'obra:

TIPUS DE RESIDU	Codi CER	S'ha detectat?		Quantitat		
		SI	NO	n	m³	u t
RESIDUS D'ENVASOS, ABSORVENTS, DRAPS DE NETEJA, MATERIAL DE FILTRACIÓ I ROBA DE PROTECCIÓ						
Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes (pintures, vernissos, adhesius, silicones, aerosols, etc)	150110	□	□			
RESIDUS DE LA FABRICACIÓ, FORMULACIÓ, DISTRIBUCIÓ I UTILITZACIÓ FFDU I DEL DECAPAT O ELIMINACIÓ DE PINTURES I BARNISSOS						
Residus del decapat o eliminació de pintura que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080117	□	□			
Residus de decapat o desvernitzants	080121	□	□			
Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	080111	□	□			
RESIDUS DE LA FFDU DE PRODUCTES QUÍMICS ORGÀNICS DE BASE						
Dissolvent (inclòs el tricloroetilè)	070103 070403 070404	□	□			
RESIDUS DE LA FFDU D'ADHESIUS I SEGELLATS (INCLOSOS ELS PRODUCTES D'IMPERMEABILITZACIÓ)						
Residus d'adhesius i segellats que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	040409	□	□			
RESIDUS DE LA FFDU DE PLÀSTICS, CAUTXÚ SINTÈTIC I FIBRES ARTIFICIALS						
Residus que contenen substàncies perilloses	070216	□	□			
ALTRES RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ						
Restes de desencofrants	170903	□	□			
Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	170903	□	□			
RESIDUS RECOLLITS DE MANERA SELECTIVA						
Tubs fluorescents i bombetes de vapor de mercuri defectuoses	170903	□	□			

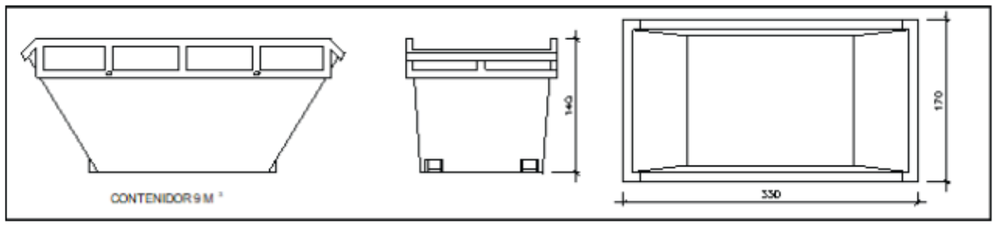
Taula 6. Model d'inventari de residus perillosos per a les activitats de nova construcció.

7.4 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

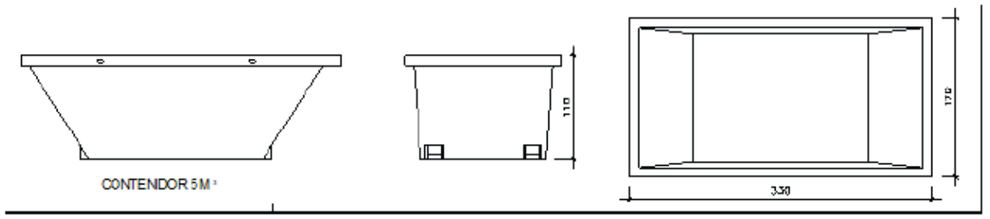
Respecte la ubicació de la zona de gestió de residus, tenint en compte que s'estimen quantitats reduïdes de la majoria de fraccions contemplades i tenint en compte la localització de les obres, la ubicació dels contenidors es decidirà en fase d'obra, abans de l'inici de les mateixes. El Contractista proposarà la ubicació de la zona de gestió de residus, que haurà de ser aprovada per TMB i per la DO.

Com a documentació gràfica, a continuació es presenta un esquema de les instal·lacions previstes per a la gestió de residus en el present Projecte, amb el tipus i les dimensions dels contenidors de residus proposats.

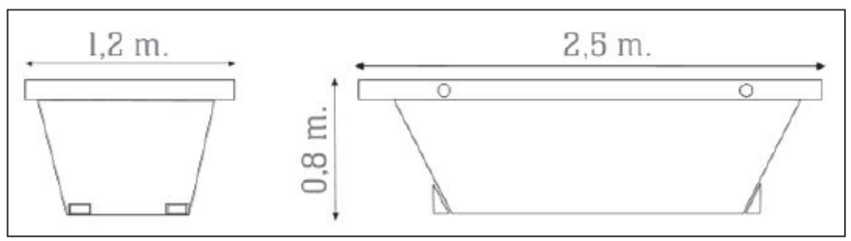
Contenidor de 9 m^3 apte per a formigó



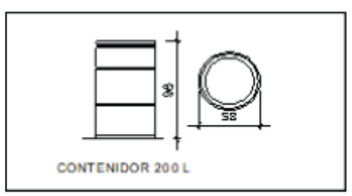
Contenidor de 5 m^3 apte per a ceràmics, petris, etc



Contenidor de 2 m^3 apte per a paper-cartró, plàstics, etc



Bidó 200 L apte per a residus especials



8 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORITZACIÓ O ELIMINACIÓ DE RESIDUS

8.1 CONSIDERACIONS GENERALS

Segons la tipologia de residus generada i la planificació de la seva generació realitzada, en primer lloc s'identificaran aquelles fraccions i aquelles quantitats de residus que poden ser reutilitzats dins de la mateixa obra.

Per als residus que no puguin ser reutilitzats, es prioritzaran les operacions de valorització o reciclatge extern a centres que permetin allargar la via útil del material mitjançant la seva transformació o trituració (fomentant per exemple l'obtenció d'àrids reciclats, reciclatge de fusta, reciclatge d'acer o ferro, etc).

L'última opció a considerar en cas que les alternatives anteriors no siguin possibles és l'abocament controlat dels residus en abocadors autoritzats.

Durant la fase d'obres es generaran un seguit de tipologies de residus la gestió dels quals s'emmarca legalment tant a nivell autonòmic com estatal-

A continuació, i en base a la identificació de les tipologies de residus produïdes en cada fase de l'obra, es concreten els tractaments previstos per a cadascuna d'elles.

8.2 REUTILITZACIÓ DELS RESIDUS

La primera de les opcions possibles per a la gestió de residus ha de ser la utilització dins de la mateixa obra, ja que no només aporta avantatges des del punt de vista ambiental, sinó que també des del punt de vista econòmic. Es tracta d'una manera de minimitzar els residus originals d'una forma menys complexa i costosa que el reciclatge.

L'aplicació de l'article 147.2 de la Llei 5/2020, del 29 d'abril, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic i de creació de l'impost sobre les instal·lacions que incideixen en el medi ambient i de l'Ordre TES/.../2021, per la qual es regulen els requisits per a la utilització dels àrids reciclats i dels materials de construcció obtinguts com a producte d'una operació de valorització de residus de la construcció i la demolició (RCD), estableix que es calcularà el pes d'àrids reciclats de l'obra pel compliment del mínim 5 %. Un cop obtinguts tots aquells elements del pressupost que contenen àrids, s'han d'identificar i substituir per àrids reciclats amb usos admesos segons l'annex II de l'Ordre TES/.../2021 i segons que la normativa vigent permeti. Així, s'obté un percentatge en pes dels àrids per comprovar si seria factible l'aplicació d'un mínim de 5%.

Els residus especials queden exclosos de les operacions de reutilització de residus per la seva perillositat. Aquests hauran de ser aïllats per ser sotmesos a un tractament especial o bé dipositar-los en un abocador específic.

8.3 TRACTAMENT EXTERN DELS RESIDUS

Existeixen dos tipus de tractament extern a realitzar sobre els residus a través d'un gestor autoritzat, essent els següents: valorització i eliminació.

Es defineix la valorització de residus com tot procediment que permet l'aprofitament dels recursos continguts en els residus. En aquest concepte s'inclouen dos processos: el reciclatge i la valorització. Energètica.

El reciclatge engloba les gestions realitzades amb els residus amb la finalitat d'extreure'n algun recurs material, mentre que la valorització energètica fa referència a les gestions d'aprofitament energètic dels residus com a combustibles.

Els residus que o bé no poden esser valoritzats o reutilitzats, de forma general, seran dipositats en abocadors. Si la naturalesa del residu és inert, els residus es dipositaran en un abocador controlat autoritzat que evitarà l'afectació sobre el paisatge.

Però si els residus són perillosos, hauran de dipositar-se en un abocador específic per aquest tipus de productes i, en alguns casos, hauran de ser sotmesos a un tractament especial perquè deixin de representar una amenaça per al medi.

A continuació es presenta una taula en la qual s'identifica la destinació preferent i el tipus de gestió o tractament recomanat per a cadascun dels residus previsiblement generats en obra, agrupats segons la codificació de la Llista europea de residus (LER) i el Decret 152/2017 sobre la classificació, codificació i vies de gestió dels residus a Catalunya:

Codi	Residu	Tractament / Gestió	Destí
170101	Formigó	Reciclatge de residus per a la fabricació de nous productes (R05)	Gestor autoritzat RNPs
170102	Maons	Reciclatge de residus per a la fabricació de nous productes (R05)	Gestor autoritzat RNPs
170103	Material Ceràmic	Reciclatge de residus per a la fabricació de nous productes (R05)	Gestor autoritzat RNPs
170107	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades en el codi 170106	Reciclatge de residus per a la fabricació de nous productes (R05)	Gestor autoritzat RNPs
170802	Materials de construcció a base de guix diferents dels especificats en el codi 17081	Reciclatge de residus per a la fabricació de nous productes (R05)	Gestor autoritzat RNPs
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents de 170901, 170902 i 170903	Dipòsit controlat de residus inerts (D05)	Dipòsit controlat de residus inerts
150101	Envasos de paper i cartró	Reciclatge de paper / cartró (R03)	Gestor autoritzat RNPs
170202	Vidre	Reciclatge de residus per a la fabricació de nous productes (R05)	Gestor autoritzat RNPs
170201	Fustes	Reciclatge de fustes (R03)	Gestor autoritzat RNPs
170203	Plàstic	Reciclatge de plàstics (R03)	Gestor autoritzat RNPs
170407	Metalls mesclats	Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics (R04)	Gestor autoritzat RNPs
150110*	Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes	Dipòsit controlat de residus perillosos (D0503)	Gestor autoritzat RNPs

RNPs: Residus no perillosos; RPs: Residus (D: Eliminació; R: Valorització)
Codificació segons el Decret 152/2017 sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió de residus a Catalunya

Taula 7. Gestió externa de residus

Les instal·lacions per a la gestió d'enderrocs i altres residus de la construcció a Catalunya es divideixen en els següents tipus:

- Plantes de selecció de residus
- Plantes de transvasament o transferència
- Plantes de compostatges
- Plantes de metanització
- Plantes d'incineració i altres tractaments tèrmics
- Plantes per a tractaments específics
- Dipòsits controlats

Les instal·lacions per a la gestió d'enderrocs i altres residus de la construcció a Catalunya corresponen als que indica l'Agència de Residus de Catalunya a la seva pàgina web.

A continuació es presenten les instal·lacions disponibles a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i a la comarca del Baix Llobregat més properes a les zones d'actuació:

1. Dipòsit controlar d'El Papiol

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	E-921.06	Runes	CTRA. C-1413 DE MOLINS DE REI A RUBÍ, KM.4,3 08754 **EL PAPIOL**

Telèfon	Fax	a/e	Web
936731800			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
CESPA-GTR UTE LLEI 18/82

Adreça	Telèfon
CTRA. C-1413, KM.4,3 EL PAPIOL (08754)	936730427

2. Dipòsit controlat de residus no perillosos

PUIGFEL, SA

Codi de gestor	Adreça física	Adreça de correspondència
E-1012.07	CTRA. SANT CUGAT, KM 3 (08290) **CERDANYOLA DEL VALLÈS**	CTRA. SANT CUGAT, KM 3 (08290) **CERDANYOLA DEL VALLÈS**

Telèfon	Fax	a/e	web
935864644			

LOCALITZACIÓ	Coordenades UTM
	X:426324 // **Y:**4592863

DADES DE L'ACTIVITAT

Activitat
DIPÒSIT CONTROLAT DE RESIDUS NO PERILLOSOS (CLASSE II), SEGONS AUTORITZACIÓ.

Operacions autoritzades
T12 Deposició de residus no especials

3. Planta de reciclatge de Barcelona

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	E-790.02	Runes	POL. IND. ZONA FRANCA C/ SECTOR B, C/ D, 60 08040 **BARCELONA**

Telèfon	Fax	a/e	Web
902100635			

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
CENTRE DE TRIATGE BARCELONA, SA

Adreça	Telèfon

4. Planta de Transvasament de l'Hospitalet de Llobregat

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-806.03	Runes	CTRA. ANTIGA DEL PRAT, 1 08908 **L'HOSPITALET DE LLOBREGAT**	
Telèfon		**Fax**	**a/e**	**Web**
933350896		932632546	qelabert@jazzfree.com	www.gelabert.net

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
GELABERT SERVICIOS Y MANTENIMIENTOS, SA

Adreça	Telèfon
CTRA. ANTIGA DEL PRAT, 1 L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (08908)	933350896

Altres possibles instal·lacions receptores de residus que es troben properes a l'àmbit d'actuació de les obres a executar són:

5. Planta de reciclatge al Port de Barcelona

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-609.99	Runes	AV. DE L'ESTANY DEL PORT, 62 08820 **EL PRAT DE LLOBREGAT**	
Telèfon	**Fax**	**a/e**		**Web**
934147488				

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
GESTIO DE TERRES I RUNES, SA

Adreça	Telèfon
C/ NAPOLS, 222,BX BARCELONA (08013)	934147488

6. Planta de reciclatge al Prat de Llobregat

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-1166.10	Runes	POL. IND. PRATENSE C/ 110, 31 08820 **EL PRAT DE LLOBREGAT**	
Telèfon		**Fax**	**a/e**	**Web**
932647572				

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
GESTORA DE RUNES DEL LLOBREGAT

Adreça	Telèfon
POL. IND. POL.IND.PRATENC C/ 110, 31,BX,BX, Escala BX EL PRAT DE LLOBREGAT (08820)	690190675

7. Planta de transvasament de Barcelona (III)

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-959.06	Runes	C/ VIA TRAJANA, 42 08026 **BARCELONA**	
Telèfon		**Fax**	**a/e**	**Web**
934342280		932114619		

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
TRANSPORTES J. CUATRECASAS, SL

Adreça	Telèfon
C/ VIA TRAJANA, 42,BX BARCELONA (08020)	933592433

8. Planta de transvasament de Viladecans

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física	
en Servei	E-1017.07	Runes	C/ NOU, 1, LOCAL 5 08840 **VILADECANS**	
Telèfon		**Fax**	**a/e**	**Web**
936588793				

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular
CONTENIDORS I RECICLATGES BERMUDEZ, SL

Adreça	Telèfon
C/ NOU, 1, BIS, L 5 VILADECANS (08840)	936588793

9. Dipòsit controlar d'Esparraguera

INSTAL·LACIÓ

Estat	Codi Gestor	Tipus de residu gestionat	Adreça física
en Servei	E-676.99	Runes	PEDRERA MONTSERRAT 08292 ESPARREGUERA

Telèfon	Fax	a/e	Web
935864644			www.puigfelsa.es

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular	
PUIGFEL, SA	

Adreça	Telèfon
CTRA. CERDAYOLA-SANT CUGAT, KM. 3 CERDANYOLA DEL VALLÈS (08290)	935864644

Les principals instal·lacions públiques per la gestió dels residus son les següents:

Dipòsit controlat. Un dipòsit controlat és una instal·lació a on es dipositen els residus que no s'han pogut reciclar ni valoritzar. Aquestes deixalles es dipositen en superfície de forma controlada per mirar de no contaminar el sòl ni l'atmosfera.

Transvasament. Les plantes de transvasament són instal·lacions on es separen els residus de la recollida, que posteriorment es duran a les plantes de gestió específiques.

Reciclatge. Les plantes de reciclatge són instal·lacions on es netegen i es preparen els residus procedents de la construcció (terres i runes) deixant-los aptes per a la utilització en d'altres obres.

Els gestors de residus que intervinguin en l'obra hauran de disposar tots ells de la corresponent autorització de gestió per part d'aquest organisme. A la pàgina web existent de l'Agència de Residus de Catalunya http://residus.gencat/consultes_i_tramits_-_nou/consultes es poden consultar altres instal·lacions properes a les zones d'obres (instal·lacions de residus industrials municipals, deixalleries).

Finalment, es presenta una fitxa model per a la gestió externa dels residus generats durant l'obra.

FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA					
Destí dels residus segons tipologia	Identificar les empreses recicladores, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	m³	Tones	Codi	Nom	
□ Reciclatge					
□ Planta de transferència					
□ Dipòsit					
□ Planta de selecció					
Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	m³	Tones	Codi	Nom	
Reciclatge:					
□ Reciclatge de metall					
□ Reciclatge de fusta					
□ Reciclatge de plàstic					
□ Reciclatge de paper-cartró					
□ Reciclatge de vidre					
□ Planta de transferència					
□ Reciclatge de selecció					
□ Dipòsit					
□ Planta de compostatge					
Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
	m³	Tones	Codi	Nom	
□ Instal·lació de gestió de residus especials					
□ Dipòsit controlat per a residus perillosos					
□ Instal·lació de gestió de residus especials					

Taula 8. Gestió externa dels residus

9 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA GESTIÓ DELS RESIDUS A L'OBRA

Els residus hauran de segregar-se a la mateixa obra a través de contenidors, abassegaments separatius o altres mitjans de manera que s'identifiqui clarament el tipus de residu. Per tal d'aconseguir la separació dels residus es duran a terme les següents accions:

- Adequació de diferents superfícies o recipients per a la segregació correcta dels residus: restes de formigó, ferralla, fustes, runa, banals etc.
- En cada zona d'obra es disposarà de bidons o recipients similars per a residus orgànics, llaunes i plàstics, vidres i aerosols si la naturalesa del treball exigeix el seu ús. El altres residus com restes de ferralla, fusta i altres es podran aplegar separadament.
- Aquests recipients hauran de buidar-se i traslladar el seu contingut als punts nets generals de l'obra, almenys, un cop per setmana.
- Identificació mitjançant cartells de la ubicació dels diferents residus: Identificació del residu; Codi d'identificació segons el Catàleg Europeu de Residus; Nom, direcció i telèfon del titular dels residus.

Abans de l'inici de les obres s'haurà de planificar la contractació d'un gestor autoritzat i el condicionament de l'acopi dels residus generats per tal que aquests es puguin segregar correctament des del començament de la fase constructiva. Durant la construcció de l'obra s'anirà realitzant un control dels volums de residus generats i de la correcta gestió de cadascun d'ells.

Gestió de residus no especials:

S'aconsella que la gestió dels residus no especials en obra sigui la següent:

- Establir zones o contenidors clarament identificats d'emmagatzematge i abassegament de material, segons les necessitats i l'evolució dels treballs d'obra.
- Al definir les diferents àrees s'aconsella prendre les mesures necessàries per tal d'aconseguir:
  - La mínima afecció visual de les zones d'abassegament i emmagatzematge.
  - Les mínimes emissions de pols en les zones d'accés i de moviment de terres.
  - La situació de les zones d'abassegament i emmagatzematge dins dels límits físics de l'obra, sense afectar a vies públiques, xarxes de sanejament, a excepció que es disposi d'un permís exprés de l'autoritat competent.
- Identificar tots els contenidors de recollida de residus no especials mitjançant etiquetes de gran format i resistents a l'aigua.
- Es procurarà no sobrecarregar els contenidors destinats al transport dels residus ja que un contenidor excessivament ple és més difícil de maniobrar i transportar i pot donar lloc a la caiguda de residus.
- Es podran emmagatzemar com a màxim durant dos anys.

- S'aconsella que els residus procedents de la neteja de canaletes de les formigoneres i els sobrants de formigó segueixin un procediment concret, basat en la localització de punts específics de recollida definits prèviament. Les zones de recollida i neteja de les formigoneres hauran de complir les següents condicions:
  - Ubicar-les en indrets propers als talls d'obra oberts.
  - Localitzar-les en indrets visibles i de fàcil accés.
  - Senyalitzar-les convenientment.
  - Incorporar sistemes d'impermeabilització per tal d'evitar la contaminació del sòl (làmines plàstiques o revestiment de formigó pobre en el cas de basses realitzades directament al terreny), o bé col·locar contenidors estancs.
- Les restes menors de conglomerat es recolliran i es traslladaran a un lloc d'aplec d'aquests materials almenys, dos cops per setmana.

Gestió de residus especials:
S'aconsella que la gestió dels residus especials tingui en compte les recomanacions següents:

- Cada residu haurà de dipositar-se al llarg de la jornada laboral, en els contenidors o zones habilitades per a la seva deposició. Aquests punts de deposició estaran situats en una zona delimitada i clarament senyalitzada.
- Els contenidors per a residus perillosos s'hauran de col·locar en una zona on no estiguin en contacte directe amb el terra o condicionar-la com a tal (impermeabilització de la zona, recipients estancs, etc).
- Es prendran les mesures necessàries per evitar vessaments accidentals (muret de seguretat, material absorbent, etc).
- L'emmagatzematge de residus especials haurà d'estar protegit de les inclemències meteorològiques.
- Tots els residus hauran de dipositar-se en el contenidor corresponent de manera que no s'ajuntin productes que puguin reaccionar al barrejar-se.
- La identificació del residu en cada contenidor ha de seguir les normes d'etiquetatge de residus perillosos descrites en el Real Decret 833/1988, comprovant específicament que en l'etiqueta s'inclogui la data d'inici d'emmagatzematge del residu i que aquesta no sobrepassi els 6 mesos.
- El temps màxim per l'emmagatzematge de residus especials és de 6 mesos.

10 PRESSUPOST DEL COST DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

En referència als costos derivats de la gestió de residus, s'ha contemplat un partida econòmica en cada un dels capítols a on es preveu desmuntatges i retirada d'equipament i instal·lacions, i així està contemplat en el pressupost general del projecte.

Barcelona, Octubre de 2025
ELS AUTORS DEL PROJECTE

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 14.720

ANNEX 6: MEMÒRIA AMBIENTAL

ÍNDEX

1 INTRODUCCIÓ 2

2 OBJECTE 2

3 VECTORS AMBIENTALS 2

3.1 POBLACIÓ 2
3.1.1 Utilitat per a la població 2
3.1.2 Alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses 2
3.2 RESIDUS 3
3.3 MATERIALS 3
3.3.1 Consum de materials 3
3.3.2 Materials principals 3
3.4 ATMOSFERA 3
3.4.1 Emissió de gasos i pols 3
3.5 SÒL I SUBSOL 4
3.5.1 Ocupació del terreny 4
3.5.2 Existència de capa de terra vegetal 4
3.5.3 Gestió de moviments de terres 4
3.5.4 Afectació a les propietats físiques del sòl 4
3.6 HIDROLOGIA 4
3.6.1 Afectació als sistemes de drenatge superficials: 4
3.6.2 Abocaments a la xarxa de clavegueram 4
3.7 CONSUMS D'AIGUA 5
3.8 ENERGIA 5
3.9 FLORA I FAUNA 5
3.10 PAISATGE 5

4 NORMATIVA APLICABLE 5

4.1 POBLACIÓ 5
4.2 RESIDUS 5
4.3 ATMOSFERA 5
4.4 SÒL I SUBSÒL 5
4.5 HIDROLOGIA 5
4.6 PATRIMONI I PAISATGE 5
4.7 FLORA I FAUNA 6

5 COMPLIMENT DELS CRITERIS DE LA INSTRUCCIÓ TÈCNICA 7

1 INTRODUCCIÓ

El present document es redacta d'acord a la instrucció tècnica i al Decret d'Alcaldia S1/D/2017-1271 de contractació pública sostenible i responsable amb criteris socials i ambientals de l'Ajuntament de Barcelona, que defineix els criteris a tenir en compte a nivell ambiental per a la redacció de projectes i l'execució d'obres d'arquitectura, espai públic i infraestructures que fan els diferents operadors municipals. Per assolir els esmentats objectius, la citada instrucció:

- Classifica les principals tipologies de contractes relacionats amb projectes i obres;
- Defineix les prioritats que cal tenir en compte en la contractació;
- Estableix els principals àmbits d'aplicació de criteris ambientals en cada tipologia i defineix els criteris ambientals que cal aplicar;
- Estableix el sistema de seguiment.

La Memòria Ambiental ha estat redactada d'acord a les indicacions del Manual Bàsic per a l'Elaboració de la Memòria Ambiental en Projectes d'Obres de l'Ajuntament de Barcelona.

Tanmateix, s'han identificat i desenvolupat tots els vectors i aspectes ambientals així com s'ha realitzat la proposta de les mesures correctores que el contractista adjudicatari haurà d'adoptar, desenvolupar i executar en el Pla d'Ambientalització de l'Obra durant el procés d'execució de les obres.

2 OBJECTE

L'objecte del present document és identificar i desenvolupar els vectors i aspectes ambientals que el contractista adjudicatari haurà de desenvolupar i implementar en el Pla d'Ambientalització en el transcurs de l'obra.

3 VECTORS AMBIENTALS

Es contemplen els següents vectors ambientals i s'indica, cas que no es vegin afectats per l'obra, el motiu per al qual es considera que l'execució de l'obra no provocarà impacte en aquests vectors.

3.1 POBLACIÓ

L'àmbit d'actuació d'aquests treballs es correspon al taller de Santa Eulàlia de línies convencionals d'FMB i tots els treballs es duran a l'interior del taller.

3.1.1 Utilitat per a la població

La reforma prevista en aquest projecte inclou actuacions en taller per millorar les condicions de treball.

3.1.2 Alteració del benestar de veïns, vianants i de l'activitat econòmica i d'empreses

Les obres es situen prioritàriament a l'interior del taller de Santa Eulàlia. No es preveu que en aquest sentit els veïns més propers siguin afectats per les obres.

Les actuacions amb interferència a via pública o zones de pas de vianants, sempre que s'afecti puntualment els passos i itineraris de vianants actuals es disposarà de recorreguts alternatius i hauran de disposar d'una amplada mínima lliure d'obstacles equivalent a l'actual o segons les mides mínimes que s'indicaran a continuació, i hauran d'estar convenientment senyalitzats, pavimentats, i il·luminats. Tot en base a les dimensions actuals.

Recorreguts de vianants

El recorregut dels vianants es considera prioritari en tots els aspectes i durant la totalitat del termini d'execució de les obres.

En les fases on s'actua a les zones de pas, tots els recorreguts de vianants hauran de disposar d'una amplada mínima lliure d'obstacles d'1,50 metres on sigui possible, hauran d'estar convenientment senyalitzats, pavimentats (mínim amb base de formigó regularitzada) i il·luminats.

Sempre que els recorreguts de vianants limitin amb zones d'obres es col·locarà una tanca de malla metàl·lica de 2m d'alçada sobre peus de formigó, de forma que els peus de formigó no envaeixin els 1,50m d'amplada lliure de pas i de forma que aquests no puguin generar ensopegades.

Alternativament als peus de formigó es podrà utilitzar barres corrugades per tal de col·locar la tanca dintre d'aquestes i així evitar la necessitat de col·locar peus de formigó. Amb les tanques col·locades ja es podran iniciar els treballs d'execució de les obres amb un recorregut correcte per als vianants similar a l'actual.

Recorreguts de vehicles

No es preveu afectació del trànsit rodat.

Informació als usuaris

Es senyalitzaran les zones destinades a l'emmagatzematge de materials, i a l'emmagatzematge de residus. El contractista haurà de presentar una proposta dels punts escollits per totes aquestes activitats a la Direcció d'execució per la seva aprovació.

La informació a la població es canalitzarà a través dels representants de la població (Ajuntament i associacions), mitjans de comunicació (ràdio, premsa) i s'atendran particularment les consultes dels afectats que així ho requereixin. Tots els serveis que es vegin afectats hauran de ser restituïts.

Està prohibit col·locar a les vies urbanes qualsevol tipus d'obstacles, objectes, o fer-hi instal·lacions que limitin o facin perillosa la lliure circulació de vianants o vehicles, en especial les que dificulten els desplaçaments de les persones amb mobilitat reduïda, d'acord amb la Llei, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.

El titular del permís o la persona que executi els treballs, obres o instal·lacions serà el responsable de prendre i mantenir les mesures de seguretat adients, en especial el què es refereix a la vigilància, delimitació, protecció, senyalització i il·luminació d'obstacles.

Es senyalitzaran els accessos de l'obra, prohibint el pas a tota persona aliena a la mateixa, col·locant en el seu cas els tancaments oportuns. El personal responsable de l'obra s'encarregarà - al seu càrrec – de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant als vianants a fi d'evitar accidents. Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no es podran estacionar vehicles ni maquinària d'obra.

Avaluació de les barreres arquitectòniques

En qualsevol cas, cas que fos necessari modificar l'accés al taller i dependències en fase d'obra, es garantirà un ample de pas mínim per als vianants equivalent a la reserva d'espai actual i s'assegurarà la disponibilitat d'un paviment adequat per al pas de vianants per tal de minimitzar les afeccions al trànsit de vianants en el accés al taller.

Avaluació del trànsit, accessibilitat de vianants i de vehicles

No s'afectarà cap carril de circulació de trànsit rodat. Cas que fos necessari modificar l'accés rodat al taller en fase d'obra, es garantirà un ample de pas mínim per als vehicles.

Il·luminació

No es preveuen afectacions sobre enllumenat públic.

Zones d'abassegament i instal·lacions provisionals

Les zones d'abassegament de materials estaran ubicades dins l'àmbit delimitat per l'obra essent imprescindible una coordinació dels abassegaments que permeti ocupar el mínim espai possible i durant el mínim temps possible, tot i que està previst que els abassegaments de materials es realitzin a l'interior del taller.

Control de plagues

No es contempla l'aparició de plagues en el transcurs de l'obra.

Formació específica dels operaris

Es contemplarà la realització de formació específica dels operaris per minvar l'afectació ambiental aprofitant, per exemple, les reunions de Seguretat i Salut. S'informarà als operaris de quina manera s'han de comportar per donar compliment a les actuacions que es proposin en aquest punt. Aquestes formacions es faran per cada subcontracta que entri nova a l'obra i es portarà un seguiment amb unes llistes on signarà cadascun dels operaris conforme ha rebut aquesta formació.

Existència de Patrimoni Cultural a la zona

Degut a la naturalesa de l'obra projectada, no es contempla la possibilitat d'afectacions al patrimoni cultural que pugui existir. Per tant no es considera necessària la consulta al Museu d'Història de Catalunya.

3.2 RESIDUS

En compliment del Reial Decret d'1 de febrer de 2008, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, a l'annex corresponent del present projecte s'incorpora l'estudi de gestió de residus de construcció i demolició. En aquest annex es detallen i s'amplien tots aquells aspectes associats als residus de l'obra.

3.3 MATERIALS

3.3.1 Consum de materials

Compra correcta i emmagatzematge adequat

El contractista realitzarà un estudi detallat dels materials a emprar en l'obra i, per tant, realitzarà una compra de materials ajustada a les necessitats de l'obra per a minimitzar els escreixos i garantir les seves propietats tant en el transport com en l'abassegament d'aquests materials.

Per una altra banda, s'hauran de planificar correctament les compres i gestionar els estocs per minimitzar el temps d'emmagatzematge evitant, d'aquesta manera, la transformació dels recursos en residus.

Manipulació i transport adequat

El contractista vetllarà per a que el materials es manipulin amb cura, especialment en el transport, utilitzant les eines i materials adequats en cada cas evitant que aquests resultin malmesos.
Per a la realització dels diferents treballs a executar de forma manual es seguirà estrictament el *RD487/97 de 14 d'abril, Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.*

Els carretons i palets s'hauran de carregar de forma adequada per tal que el transport no representi un perill potencial per a la seguretat dels treballadors i els materials no es malmetin.

Optimització de l'ús dels materials

Caldrà tenir en compte, per una banda, la modulació de les peces per evitar retalls innecessaris (que el tècnic les especifiqui, i si s'escau faci referència a la numeració del plànol d'especejament que formarà part de la documentació gràfica del projecte); i per altra, la justificació de l'adopció de solucions constructives més durables.

Es recomana la contractació d'un Tècnic especialista en separació de residus així com la revisió diària dels contenidors.

Sostenibilitat dels materials

Es recomana la utilització de materials amb ecoetiquetes, productes amb certificats ecològic i elements susceptibles de contenir materials reciclats.

3.3.2 Materials principals

Els principals materials requerits per l'execució de l'obra, en funció del seu impacte econòmic en l'obra, són:

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1	P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes i e	30.240,00	1,00	30.240,00	42,94
2	P7JL-V001	m	Elastòmer bicomponent a base de poliuretà tipus	335,30	16,00	5.364,80	7,62
3	P2RZ-Z001	u	Gestió i certificats de residus de l'antic torn de rodes i resta	4.560,00	1,00	4.560,00	6,47
4	P4B8-D6QM	kg	Armadura d/llosa estruc.AP500SD barres corrug.	2,17	1.696,50	3.681,41	5,23
5	P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·laci	48,11	66,00	3.175,26	4,51
6	XPA1-Z103	PA	Partida alçada a justificar per execució d'obres imprevistes,	3.000,00	1,00	3.000,00	4,26
7	P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura Pintura EPOX	26,51	66,75	1.769,54	2,51

3.4 ATMOSFERA

3.4.1 Emissió de gasos i pols

3.4.1.1 Gasos

Es preveu l'emissió de gasos de CO_2 per part de la maquinaria de l'obra.

Per controlar les emissions i mantenir-les en nivells acceptables per a una zona d'obres es prendran les mesures següents:

- Evitar maquinària sobre dimensionada.
- Utilitzar la maquinària de la forma més eficient.
- Evitar enceses/apagades constants de les màquines.
- Selecció de maquinària amb un percentatge d'emissió menor que altres.
- Control de temps d'actuació d'una màquina en una jornada. Fer descansos per evitar concentracions altes d'emissió.

3.4.1.2 Pols

Es preveu l'emissió de pols en els treballs d'enderroc i en l'execució del talls de peces de fàbrica, rajoles, etc... Per tant, per minimitzar la generació de pols en el transcurs de les obres caldrà evitar aquestes feines en condicions de vent fort i caldrà remullar les zones que continguin runes per evitar, en la mesura del possible, l'aixecament de la pols. També es recomana emprar eines de tall alternatives com la guillotina o el tall amb aigua i col·locar lones de protecció. Altres mesures a prendre són les següents:

- L'amassament del formigó o del morter es farà amb la formigonera i mai directament sobre el paviment o la rasa.
- Les caixes dels camions que transportin materials que puguin generar pols es cobriran amb lones en tots els recorreguts (interns i externs a l'obra). Es cobriran amb lones les superfícies dels aplecs provisionals.
- Es faran regs periòdics d'aquelles parts de l'obra on es produeixin grans volums de pols.
- S'han de rentar les rodes dels vehicles d'obra per tal d'evitar generar pols.
- Realitzar aspiracions localitzades de pols en el tall de materials i en la mesura que sigui possible.

3.4.1.3 Emissió d'olors

Es preveu emissió d'olors únicament en els treballs de decapat i pintura de les estructures l'estació i serà necessari comunicar-ho a la població propera.

3.4.1.4 Emissió de soroll i vibracions. Impacte acústic.

Es preveu l'emissió de sorolls en els treballs d'enderroc, en l'ús general de la maquinària, en el tall de peces de paviment i pels propis operaris.

Mesures que cal prendre:

- Limitar l'horari de treball de dilluns a divendres entre les 8:00h i les 21:00h, excepte casos puntuals en els que sigui imprescindible l'execució del treball en horari nocturn, de totes maneres es prendran les mesures necessàries per minimitzar al màxim les possibles molèsties als veïns.
- La maquinària haurà de disposar del certificat d'homologació CE o certificat de conformitat CE i una placa en al qual s'indiqui el nivell màxim de potencia acústica. S'haurà de comprovar també que hagi passat la ITV.
- En cas d'us des generadors elèctrics, aquests tindran una potencia sonora de com a màxim 95 dB PWL (87 dB de pressió acústica a 1m).
- Parar els motors quan hagin d'estar aturats més de 3 minuts.
- Circular per l'interior del recinte de l'obra sense fer acceleracions brusques i a una velocitat reduïda.
- Els operaris manipularan les tanques i planxes amb cura, evitant arrossegar-les.
- Cal que el personal d'obra es comuniqui sense cridar i eviti l'ús d'equips de música.

3.4.1.5 Qualitat de l'aire interior i exterior

Com a criteri normatiu, s'ha d'intentar mantenir la qualitat atmosfèrica inicial de zona, durant l'evolució de les obres. En tot cas, s'assegurarà que la qualitat sigui la mateixa un cop finalitzades les obres.

Portar un control dels paràmetres de qualitat serà una bona recomanació, i s'haurà de partir d'un assaig inicial abans de les obres, per mesurar els estàndards de qualitat d'aquests paràmetres que s'hauran de mantenir i estudiar la seva evolució.

3.5 SÒL I SUBSOL

3.5.1 Ocupació del terreny

No es preveu ocupació del terreny de la via pública.

3.5.2 Existència de capa de terra vegetal

No està previst trobar existència de terra vegetal.

3.5.3 Gestió de moviments de terres

No es preveu cap moviment de terres.

3.5.4 Afectació a les propietats físiques del sòl

No es preveu cap afectació sobre les propietats físiques del sòl actual.

3.6 HIDROLOGIA

3.6.1 Afectació als sistemes de drenatge superficials:

S'evitarà produir canvis en la qualitat i drenatge de les aigües de la xarxa de drenatge durant l'execució de l'obra.
Únicament s'abocaran efluents directament al clavegueram si es compleixen els valors establerts per les legislacions vigents.
En el cas d'utilitzar processos que generin llots, beurades, resines, etc..., s'haurà de disposar a l'obra d'algun element que permeti el tractament físic o químic previ al seu aprofitament.

En última instància, si les aigües no poden abocar-se a clavegueram, hauran de ser eliminades mitjançant camió cisterna i gestionades per un gestor autoritzat.

En aquest últim cas, el contractista haurà d'aportar l'acreditació de l'empresa gestora i la documentació de seguiment de les aigües residuals que informin sobre el correcte destí i tractament de les mateixes.

En qualsevol cas però, les activitats auxiliars que comportin operacions o actuacions potencialment contaminants del medi hauran de disposar de mecanismes preventius que evitin alterar les condicions originals de l'entorn per possibles fuites o vessaments incontrolats.

D'altra banda, per tal d'evitar afectar la qualitat de les aigües, quedarà terminantment prohibit realitzar operacions de neteja de vehicles i maquinària d'obra, en el clavegueram proper a la zona, essent necessari efectuar dita operació en el recinte del parc de maquinària en les àrees habilitades per a tal activitat, mitjançant l'ús de mànegues.

3.6.2 Abocaments a la xarxa de clavegueram

Està prohibit efectuar qualsevol tipus d'abocament a la xarxa de clavegueram públic. Sota excepcionalitat, els mantenidors de la xarxa podran donar aquest permís sempre i quan els abocaments no siguin contaminants i segons les condicions del tram de la xarxa concret.

3.6.2.1 Aigües derivades de la neteja de maquinària

En cap cas s'abocaran directament les aigües resultants de la neteja de maquinària (cisternes de formigó o similars) als embornals, o altres espais, ja estiguin dins o fora de l'àmbit d'obra.

S'habilitaran espais de neteja de maquinària i d'abocament controlat situats lluny d'embornals i altres elements que les puguin posar en contacte amb la xarxa de sanejament o les aigües superficials.

Les aigües residuals procedents de la neteja de maquinària s'hauran de recollir en punts de neteja que s'ubicaran sobre materials que impermeabilitzin el sòl. Aquests punts, a mode d'exemple poden ser dipòsits o contenidors. El residu resultant caldrà gestionar-lo a través d'un abocador autoritzat.

3.6.2.2 Vessaments accidentals de productes

- Productes químics: Els productes químics líquids que sigui imprescindible tenir a l'obra per a la seva execució disposaran de cubetes de retenció correctament estancades i estaran en estoc lluny d'embornals o d'altres elements que els puguin posar en contacte amb la xarxa de sanejament o les aigües superficials, en cas de vessament accidental.
- Reposició d'olis o combustibles: Cal evitar la reposició d'olis i combustibles a l'obra i sempre que sigui inevitable, fer-ho lluny de la xarxa de drenatge i de clavegueram i protegir el sòl amb elements impermeabilitzants que permetin retenir les possibles pèrdues.

3.6.2.3 Contenció de l'afecció a les aigües i al sòl

A l'obra, s'ha de disposar de sepiolita o sorra, per tal de poder actuar amb rapidesa davant d'un vessament accidental i així evitar possibles afeccions a les aigües i al sòl.

3.6.2.4 Amassament de formigó

Està prohibit l'amassament de formigó directament sobre el sòl, tant dins com fora de l'àmbit d'obra. En aquest sentit és obligatori l'ús de la formigonera o la pastera.

3.6.2.5 Protecció/recuperació del sòl

Cal protegir la terra fèrtil de les petjades i el trànsit de vehicles o maquinària i evitar-hi l'estocatge de materials.
Qualsevol material d'obra que s'hagi d'acumular sobre el paviment estarà sobre palets o contingut en contenidors i sempre s'ubicarà dins les tanques d'obra

3.6.2.6 Garantir el drenatge de l'aigua per evitar el risc d'inundació

Quan les obres es desenvolupin en indrets amb molta probabilitat d'episodis plujosos torrencials, caldrà avaluar la necessitat de construir *by passos* de seguretat o corredors alternatius per a prevenir possibles desajustos, desbordaments o, també, errades en el sanejament.

3.7 CONSUMS D'AIGUA

S'ha de racionalitzar l'ús d'aigua a l'obra, estant totalment prohibit deixar mànegues d'aigua obertes a l'obra. En aquest sentit, s'ha de revisar periòdicament i realitzar un correcte manteniment de totes les conduccions d'aigua de l'obra per tal de detectar possibles fuites i solucionar-les.

A l'inici de les obres, el contractista adjudicatari realitzarà una formació a tots els seus operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes relacionats amb l'estalvi de consums d'aigua en l'obra. Alhora, durà a terme un control periòdic del consum d'aigua per ajustar-lo a les necessitats reals i així evitar desviaments inesperats.

3.8 ENERGIA

El consum energètic previst per a l'obra es considera baix ja que només es connectarà a la xarxa elèctrica (amb grups electrògens) eines com poden ser màquines de tall, perforació compactació manual. La resta de maquinària d'obra funcionarà amb benzina.

Des de l'inici de les obres, el contractista adjudicatari durà a terme un control periòdic del consum d'energia per ajustar-lo a les necessitats reals i així evitar desviaments inesperats.

3.9 FLORA I FAUNA

No es preveu cap afectació.

3.10 PAISATGE

En aquest projecte no cal analitzar l'impacte visual de la construcció donat que el volum del edifici no es modifica, es mantenen les condicions d'origen. Es fa una redistribució d'espais interiors entre locals, pallols i trasters. Pel que fa a l'aspecte exterior, es veurà modificat.

4 NORMATIVA APLICABLE

4.1 POBLACIÓ

- Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991.
- Ordenança sobre la supressió de barreres arquitectòniques a la via pública, de 27 de març de 1979.
- Ordenança dels Usos del Paisatge Urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 19 de juny de 1999.
- Decret 135/1995, de 24 de març, de desplegament de la Llei 20/1991, de 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.
- Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999.
- Manual de bastides. Accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.

4.2 RESIDUS

- Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol VI, gestió de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció i enderroc.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Decret 92/1992, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- Catàleg Europeu de Residus (CER) aprovat per la decisió 2000/532/CE, de la Comissió de 3 de maig, modificada per les decisions 2001-118, 2001-119 i 573-2001.
- Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus i Decret 219/2001.
- Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.
- Ordre de 28 de febrer de 1989, per la que es regula la gestió dels olis usats (BOE 57), i de 6 de setembre de 1988, sobre tractament i eliminació dels olis usats (DOGC 1055).

4.3 ATMOSFERA

GASOS, POLS I OLORS

- Llei 34/2007, de 15 de novembre, de Qualitat de l'Aire i Protecció de l'Atmosfera.
- Decret 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig.
- Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol I. Protecció de l'atmosfera.
- Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991.

SOROLL I VIBRACIONS

- Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol III. Contaminació acústica.
- Proposta de modificació de l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà.
- Llei 37/2007, de 17 de novembre, del soroll i Reial Decret 1513/2005, de 16 de desembre, que la desenvolupa.
- Reial Decret 524/2006, de 28 d'abril, pel qual es modifica el Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure.

MATERIALS

- Instrucció del formigó estructural (EHE).
- Mesura de Govern de política responsable de compra de fusta (desembre de 2003) i Decret d'Alcaldia per a la compra responsable de fusta (juliol 2004).

4.4 SÒL I SUBSÒL

- Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal, publicada al BOP de 22 de maig de 1991.
- Manual de Qualitat de les Obres. Implantació i incidència en l'àmbit de domini públic. Decret d'alcaldia de 17 de maig de 1999.
- Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.

4.5 HIDROLOGIA

- Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol V. Sanejament d'aigües residuals i pluvials.
- Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals.
- Directiva 2000/60/CE, DOCE de 22 de desembre de 2000, (Directiva Marc de l'Aigua).
- Real Decret 606/2003, de 23 de maig, de modificació del RD 849/1986, d'11 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.
- Real Decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.

4.6 PATRIMONI I PAISATGE

- Decret 78/2002 de protecció del patrimoni arqueològic i paleontològic.
- Ordenança dels Usos del Paisatge Urbà.

4.7 FLORA I FAUNA

- Ordenança general del Medi ambient urbà de la ciutat de Barcelona, publicada al BOP de 16 de juny de 1996. Títol VIII. Zones naturals i espais verds.
- Norma Granada aprovada per l'Ajuntament de Barcelona el 1992.

5 COMPLIMENT DELS CRITERIS DE LA INSTRUCCIÓ TÈCNICA

Tipus criteri	Descripció criteri	Condicionants	Referència
Obligatori	Incloure en el projecte d'execució de l'obra, un **Estudi de Gestió de Residus de Construcció i Demolició (EGR)**, amb el contingut establert per normativa. Es pot utilitzar el model normalitzat de l'Agència de Residus de Catalunya, disponible telemàticament.	Només per a obres majors	Annex 5 Gestió de Residus
Obligatori	RECORDATORI: Incloure la **Memòria ambiental**. Aquesta és obligatòria per obres d'alt pressupost, però recomanable per a la resta de projectes.	Per a imports d'obres superiors a 450.000 €	Present document
Obligatori	Per al càlcul de pes total d'àrids, s'han de tindre en compte tots aquells materials que directament o indirectament continguin àrids. Amb el recolzament de la informació del banc BEDEC2 (ITEC), aquells elements on l'àrid no és directament l'element simple sinó que és un material constituent, s'haurà de calcular el percentatge respecte el pes total de l'element.	Només per a obres majors	Annex 5 Gestió de Residus
Opcional	Aplicació de la Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en la fusta en el plecs tècnics. (NOTA PEL PROMOTOR: seleccionar i llistar els criteris ambientals a exigir de la instrucció de la fusta i materials derivats.)	Sempre i quan l'ús de la fusta en el projecte sigui considerable.	No aplica
Opcional	Calcular el valor de l'energia grisa (energia continguda) dels materials de construcció. Aquesta càlcul es farà en base a les dades proporcionades a la base de dades BEDEC de l'ITEC.(Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya)	Per a imports d'obres superiors a 450.000 €	Annex 6 Memòria Ambiental. Present document
Opcional	Utilitzar materials amb l'impacte més petit possible en el seu cicle de vida. Els principals punts a tenir en compte en aquest sentit són: materials locals, materials renovables, materials reciclats, materials reutilitzats, materials durables, materials de fàcil manteniment, materials amb mínima energia embeguda. Materials resistents als raigs UV com concret, pedra o maó en façanes, enlloc de pintura. Els acabats interiors preferentment sense pintar. proteccions contra la corrosió en materials metàl·lics a la vista; pisos fàcils de netejar (porcellana o ceràmica) o fàcils de polir com la fusta. Es recomanen en general materials d'acabat que no requereixin de l'ús de grans quantitats d'aigua per al seu manteniment, és a dir, els que compten amb superfícies que no retenen la pols, humitat o brutícia. I s'han d'evitar els materials d'acabat que exigeixen productes químics per a la seva neteja (doncs generen residus contaminants) o equips per al seu manteniment (ja que consumeixen energia).	Per a imports d'obres superiors a 40.000 €	S'ha tingut en compte

Cornellà de Llobregat, Octubre de 2025
L'AUTOR DEL PROJECTE:

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm Col·legiat 14.720

APÈNDIX - ANÀLISI AMBIENTAL

ENERGIA TOTAL (MJ)	416.984,68
CO2eq TOTAL (KG)	45.509,68
H20 TOTAL (m3)	433,47

				UNITARI			TOTAL		
CODI PARTIDA	U.A.	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	ENERGIA (MJ)	CO2eq(KG)	H20(m3)	ENERGIA (MJ)	CO2eq(KG)	H20(m3)
P4B0-6093	u	Ancoratge acer b/corrugada,D=10mm,perf.+inject.cont. Adh.apl.unilat. Res.epoxi s/dissolv.baix.visc.	4,000	57,98	2,04	0,02	3.870,17	136,17	1,34
P4520-IN12	m3	Form.p/mur,Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,bomba	0,957	914,31	172,94	1,08	61.030,19	11.543,75	72,09
P4BC-43MY	kg	Armadura p/mur AP500SD barres corrug.	74,880	14,66	1,05	0,02	978,56	70,09	1,34
P322-D78V	m2	Muntatge+desm.1 cara encofrat,tauló fusta p/mur conten.rectil.,2c.,h<= 3 m,form.vist	9,570	21,56	1,29	0,01	1.439,13	86,11	0,67
P45C1-10CVP	m3	Form.d/llosa, Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, b	11,700	876,63	167,16	1,04	58.515,05	11.157,93	69,42
P4B8-D6QM	kg	Armadura d/llosa estruc.AP500SD barres corrug.	1.696,500	14,66	1,05	0,02	978,56	70,09	1,34
P9Z8-ZY32	m2	Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de c	5,640	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura Pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en du	66,8	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZP32	m2	Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines)	0,888	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZQ32	u	Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de co	2,000	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZZ01	m2	Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministram	29,250	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P21DE-Z003	u	Desconnexió i desmuntatge de subquadre elèctric	2,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzac	66,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21DE-Z004	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors,	6,000	0,04	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00
P21DH-Z001	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum	4,000	28,93	1,58	0,02	1.931,08	105,47	1,34
P21D5-Z001	u	Desmuntatge i enretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva des	1,000	0,21	0,02	0,00	14,02	1,34	0,00
P21GA-UX01	m	Desm.p/muntatge.aire compr. cond. m.man.,càrr.man.	22,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21DE-Z005	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva supor	2,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21DE-Z006	u	Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva supor	1,000	212,41	17,41	0,17	14.178,37	1.162,12	11,35
P21DE-Z007	u	Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associad	1,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada	4,620	74,53	5,38	0,00	4.974,88	359,12	0,00
P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes i equipament en desús emplaçat en fossat,	1,000	1.274,45	104,43	0,99	85.069,54	6.970,70	66,08
P214C-Z002	U	Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar i sortides	1,000	2.006,31	144,89	0,11	133.921,19	9.671,41	7,34
P2A0-4ILR	m3	Subministr.Terra selec., proc. Aport.	49,140	149,32	9,34	2,51	9.967,11	623,45	167,54
P3Z3-D52R	m2	Cap.net/anivell. G=10cm, Formigó neteja HL-150/B/10, camió	2,925	57,63	9,40	0,10	3.846,80	627,45	6,68

TOTAL	416.984,68	45.509,68	433,47

ANNEX 7: OFERTA RETIRADA EQUIPAMENT EN FOSSAT

INDEX

INDEX 1
1. ANTECEDENTS 2

1. ANTECEDENTS

A continuació, s'inclou la oferta contemplada de l'empresa Ferde Solutions S.L. per la retirada de l'equipament del torn de rodes emplaçat al fossat.

En aquesta oferta es contempla dur a terme la retirada, trasllat i gestió de residus del torn de rodes i equipament associat emplaçat al fossat.

S'ha tingut en compte que, en tot moment, el centre de treball de Santa Eulàlia haurà de mantenir-se en funcionament i servei d'explotació normal per a treballadors i usuaris, contemplant-se l'execució de les obres en jornada noctura i reduïda. Així mateix, per l'execució de les obres s'haura d'emprar exclusivament materials i equipaments de consum elèctric. Queden prohibides les màquines amb fums diesel si no és amb aprovació amb tallers / FMB / DO.

En cas que fos necessari realitzar algun treball que interfereixi amb l'operativa normal del taller, s'haurà de pactar amb el responsable de MM L1 els horaris més adequats per realitzar les feines, sempre posant per davant l'activitat del taller.

APÈNDIX – PRESSUPOST FERDE SOLUTIONS

ENERGIA TOTAL (MJ)	416.984,68
CO2eq TOTAL (KG)	45.509,68
H20 TOTAL (m3)	433,47

				UNITARI			TOTAL		
CODI PARTIDA	U.A.	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	ENERGIA (MJ)	CO2eq(KG)	H20(m3)	ENERGIA (MJ)	CO2eq(KG)	H20(m3)
P4B0-6093	u	Ancoratge acer b/corrugada,D=10mm,perf.+inject.cont. Adh.apl.unilat. Res.epoxi s/dissolv.baix.visc.	4,000	57,98	2,04	0,02	3.870,17	136,17	1,34
P4520-IN12	m3	Form.p/mur,Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,bomba	0,957	914,31	172,94	1,08	61.030,19	11.543,75	72,09
P4BC-43MY	kg	Armadura p/mur AP500SD barres corrug.	74,880	14,66	1,05	0,02	978,56	70,09	1,34
P322-D78V	m2	Muntatge+desm.1 cara encofrat,tauló fusta p/mur conten.rectil.,2c.,h<= 3 m,form.vist	9,570	21,56	1,29	0,01	1.439,13	86,11	0,67
P45C1-10CVP	m3	Form.d/llosa, Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 quant.ciment 300kg/m3, aigua/ciment =< 0.6, b	11,700	876,63	167,16	1,04	58.515,05	11.157,93	69,42
P4B8-D6QM	kg	Armadura d/llosa estruc.AP500SD barres corrug.	1.696,500	14,66	1,05	0,02	978,56	70,09	1,34
P9Z8-ZY32	m2	Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de c	5,640	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura Pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en du	66,8	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZP32	m2	Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines)	0,888	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZQ32	u	Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de co	2,000	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P9Z8-ZZ01	m2	Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministram	29,250	2,47	0,04	0,00	164,63	2,84	0,05
P21DE-Z003	u	Desconnexió i desmuntatge de subquadre elèctric	2,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzac	66,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21DE-Z004	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors,	6,000	0,04	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00
P21DH-Z001	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum	4,000	28,93	1,58	0,02	1.931,08	105,47	1,34
P21D5-Z001	u	Desmuntatge i enretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva des	1,000	0,21	0,02	0,00	14,02	1,34	0,00
P21GA-UX01	m	Desm.p/muntatge.aire compr. cond. m.man.,càrr.man.	22,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21DE-Z005	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva supor	2,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P21DE-Z006	u	Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva supor	1,000	212,41	17,41	0,17	14.178,37	1.162,12	11,35
P21DE-Z007	u	Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associad	1,000	106,20	8,72	0,08	7.088,85	582,06	5,34
P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada	4,620	74,53	5,38	0,00	4.974,88	359,12	0,00
P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes i equipament en desús emplaçat en fossat,	1,000	1.274,45	104,43	0,99	85.069,54	6.970,70	66,08
P214C-Z002	U	Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar i sortides	1,000	2.006,31	144,89	0,11	133.921,19	9.671,41	7,34
P2A0-4ILR	m3	Subministr.Terra selec., proc. Aport.	49,140	149,32	9,34	2,51	9.967,11	623,45	167,54
P3Z3-D52R	m2	Cap.net/anivell. G=10cm, Formigó neteja HL-150/B/10, camió	2,925	57,63	9,40	0,10	3.846,80	627,45	6,68

TOTAL	416.984,68	45.509,68	433,47

DOCUMENT II

PLÀNOLS

INDEX DE PLÀNOLS

1 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

1.A SITUACIÓ
1.B EMPLAÇAMENT

2 ESTAT ACTUAL

2.A DEFINICIÓ GEOMÈTRICA

2.A.1 PLANTA
2.A.2 SECCIONS

2.B DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA

2.B.1 CATES

3 ESTAT PROPOSTA

3.A DEFINICIÓ GEOMÈTRICA

3.A.1 PLANTA
3.A.2 SECCIONS

3.B DEFINICIÓ EQUIPAMENTS

3.B.1 DESMUNTATGES I TRASLLATS

3.C DEFINICIÓ INSTAL·LACIONS

3.C.1 DESMUNTATGES I TRASLLATS

3.D DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA

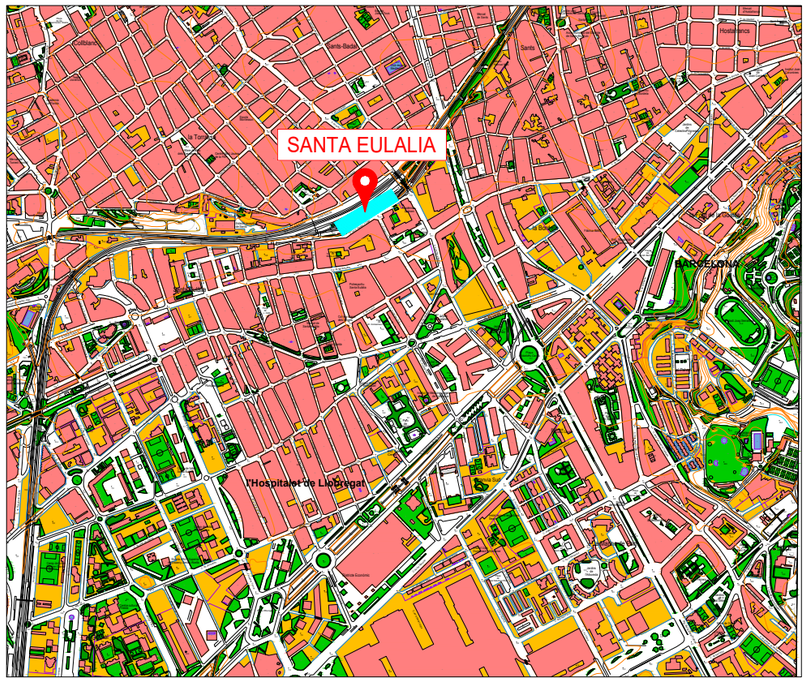
3.D.1 MURS DE TAPAMENT
3.D.2 MOVIMENT DE TERRES
3.D.3 FORMIGONAT I CUPONACIÓ DE VIA

3.E DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA

3.E.1 PAVIMENTS

ESCALA 1/5000

MAPA COMARQUES



ESCALA 1/20000

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU: 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 1/5000 — 0 100.00 200.00m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT SITUACIÓ	DATA: OCTUBRE 2025 — FITXER: 1AF01.dwg	NÚM.: 1.A	FULL 1 DE 1

SANTA EULALIA

Metro Santa Eulàlia

Ronda de la Via

Carrer de Santiago Ramon y Cajal

Plaça Escorça

Ceip Provençana

L-1 Santa Eulalia

Carrer de la Blanca

aparcament

porxo

cobert

Transports Metropolitans de Barcelona

ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE
DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU
0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3
1/1000

0 20.00 40.00m.
GRÀFIQUES

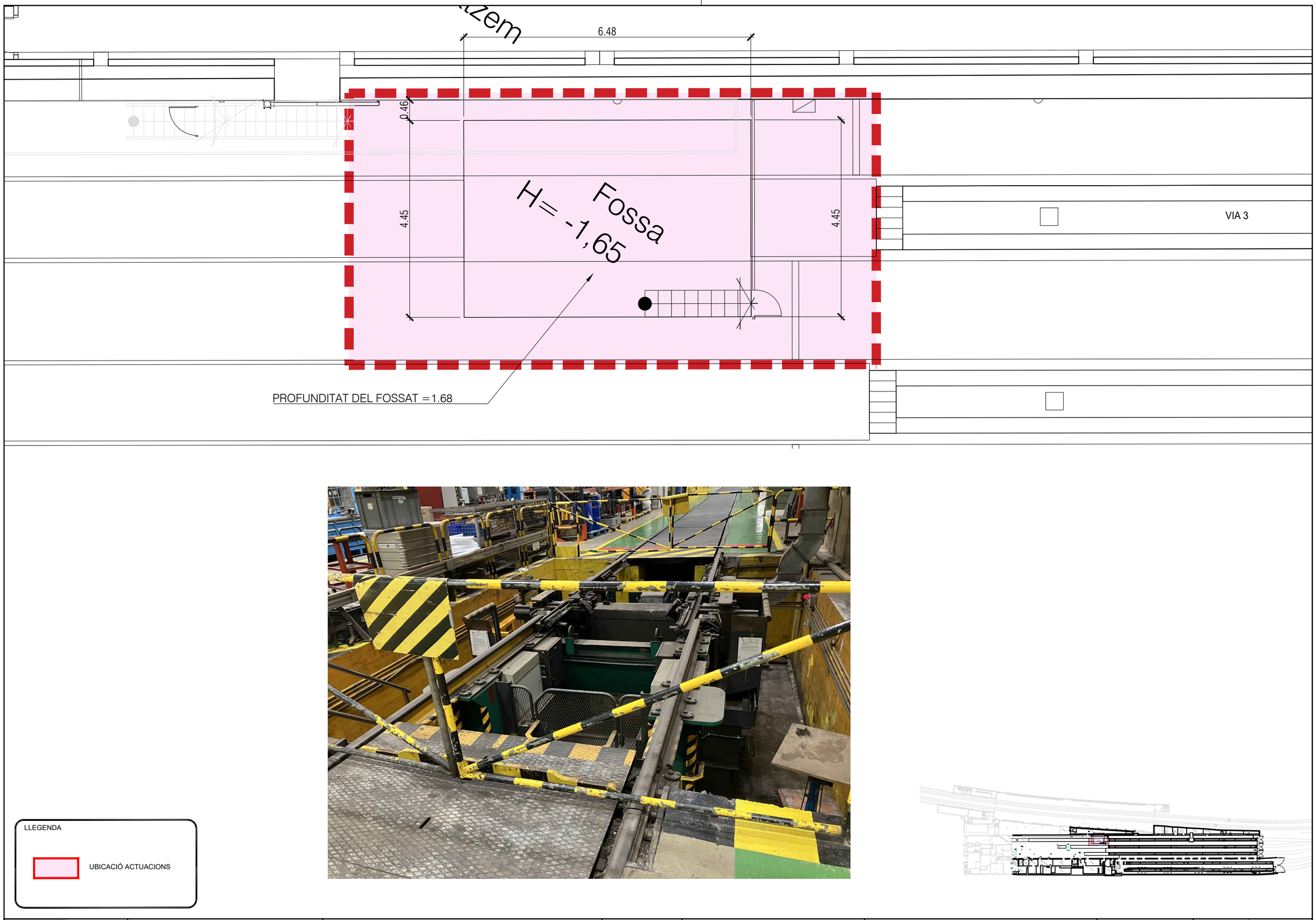
NOM DEL PLANOL
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
EMPLAÇAMENT

DATA
OCTUBRE 2025

FITXER
1BF01.dwg

NÚM.
1.B

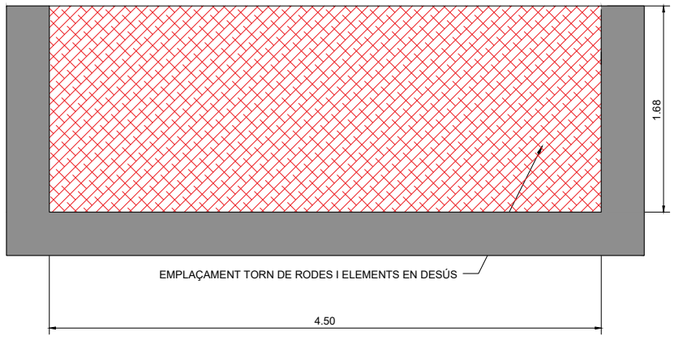
FULL 1 DE 1



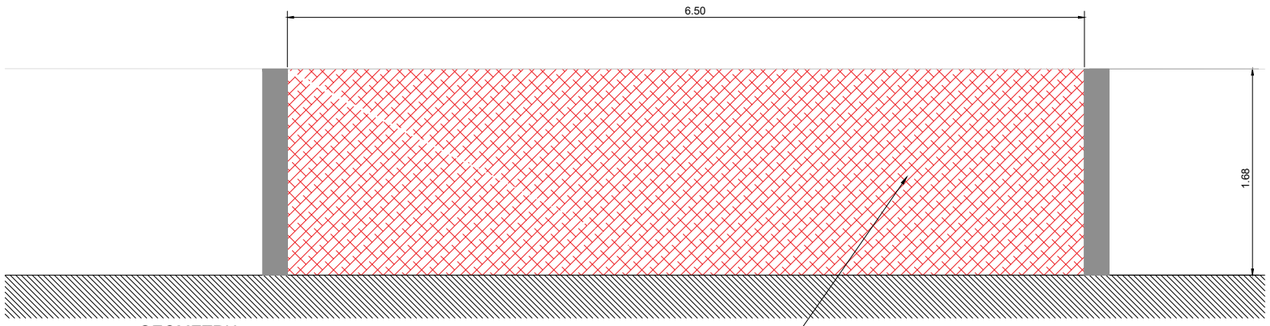
LLEGENDA

UBICACIÓ ACTUACIONS

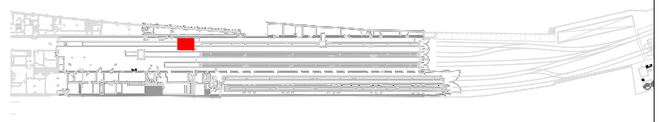
Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 1/75 0 1.50 3.00m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLANOL ESTAT ACTUAL DEFINICIÓ GEOMÈTRICA PLANTA	DATA OCTUBRE 2025 FITXER 2A1F01.dwg	NÚM. 2.A.1	FULL 1 DE 1



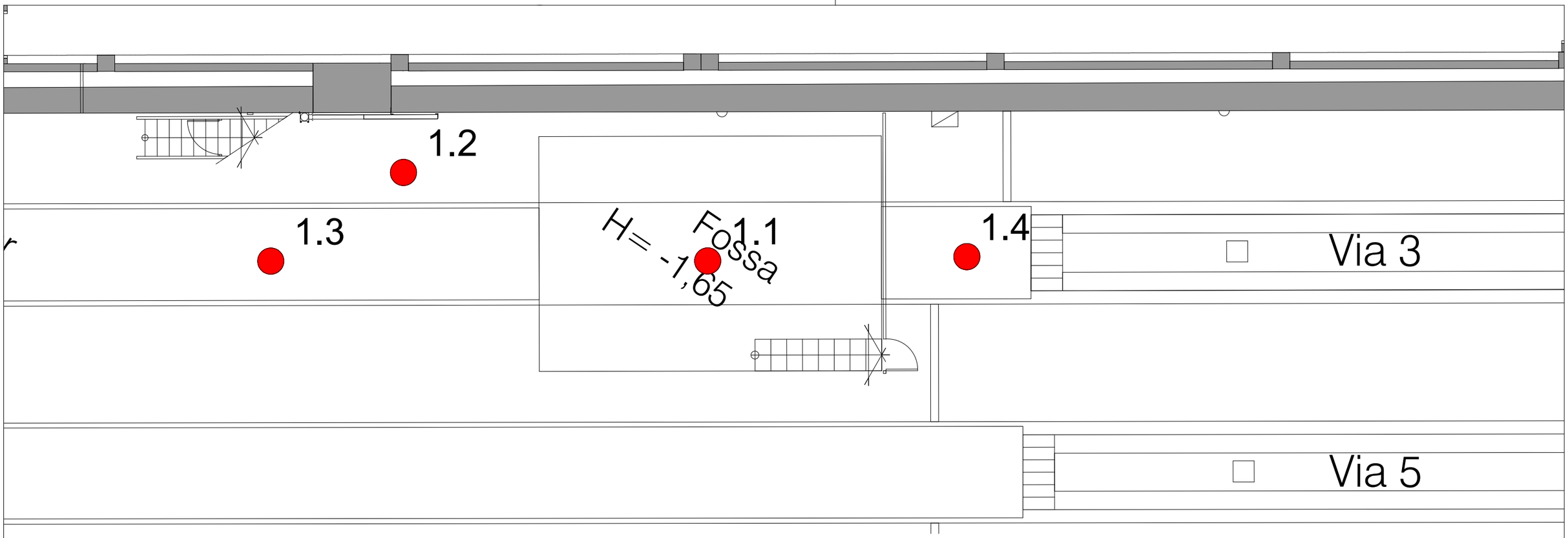
GEOMETRIA I ARMAT
SECCIÓ TRANSVERSAL 2-2
ESCALA 1:50



GEOMETRIA
SECCIÓ LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:50



Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU: 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 1:50 — 0 1.00 3.00m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: ESTAT PROPOSTA DEFINICIÓ GEOMÈTRICA SECCIONS	DATA: OCTUBRE 2025 — FITXER: 2A2F01.dwg	NÚM. 2.A.2	FULL 1 DE 1



CATA TIPUS

REALITZACIÓ DE PERFORACIONS AMB CORONA DE DIÀMETRE MÀXIM Ø200. S'HA PERFORAT FINS A TRAVESSAR EL FORMIGÓ I TROBAR TERRENY NATURAL, PER OBTENIR EL GRUIX DEL FORMIGÓ PERFORAT. FINALMENT, S'HA PROCEDIT A RETAPAR LA PERFORACIÓ REALITZADA AMB MORTER DE REPARACIÓ.

CATA 1.1

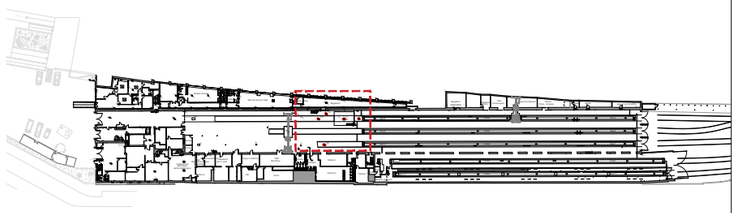
CATA 1.2

CATA 1.3

CATA 1.4

LLEGENDA

CATES



Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 1/75 0 1.50 3.00m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL ESTAT ACTUAL DEFINICIÓ GEOMÈTRICA CATES	DATA OCTUBRE 2025 FITXER 2B1F01.dwg	NÚM. 2.B.1	FULL 1 DE 1

Magatzem

REBLERT DEL FOSSAT I CUPONACIÓ DE VIA

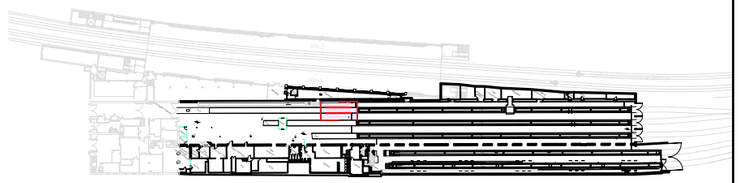
VIA 3

23.0

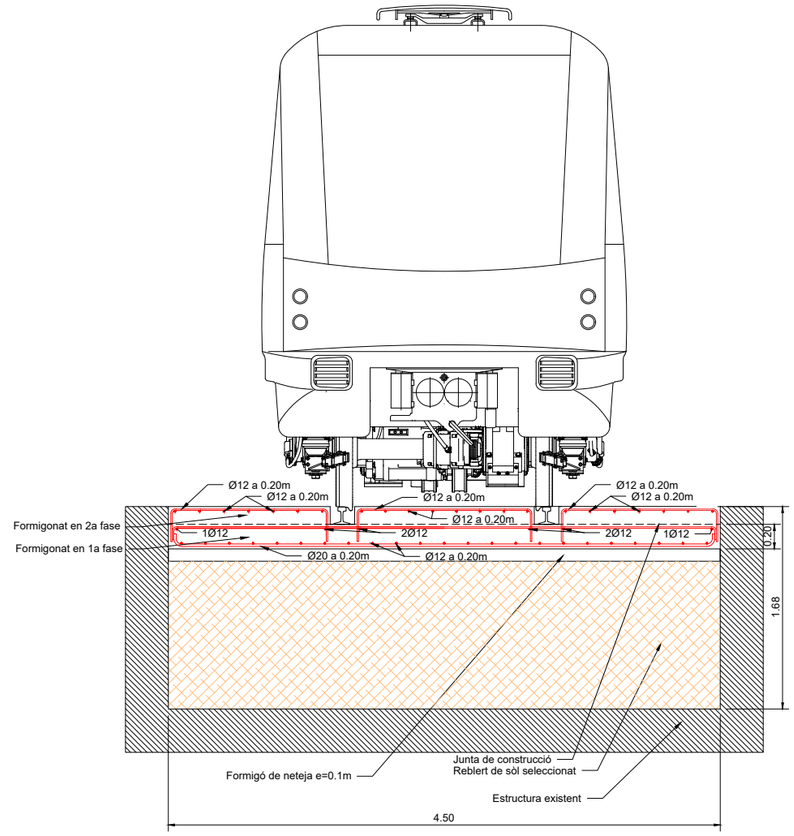
LLEGENDA

OBRA NOVA

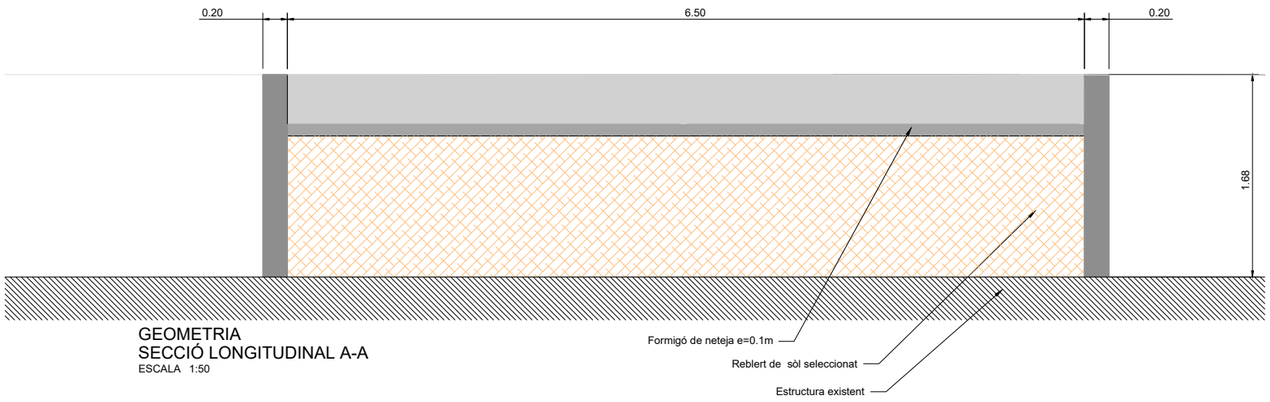
ELEMENTS A MANTENIR



Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 1/75 0 1.50 3.00m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL ESTAT PROPOSTA DEFINICIÓ GEOMÈTRICA PLANTA	DATA OCTUBRE 2025 FITXER 3A1F01.dwg	NÚM. 3.A.1	FULL 1 DE 1



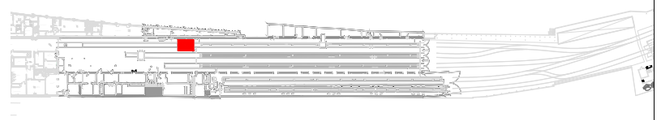
GEOMETRIA I ARMAT
SECCIÓ TRANSVERSAL 2-2
ESCALA 1:50



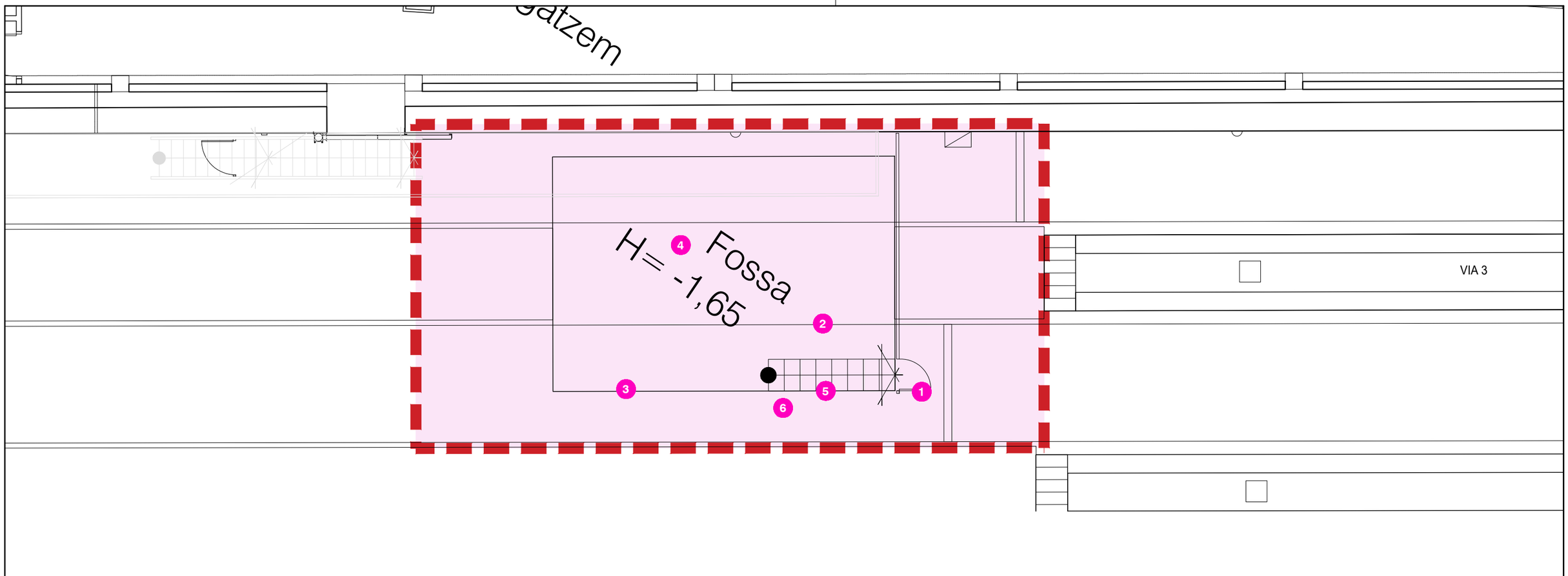
GEOMETRIA
SECCIÓ LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:50

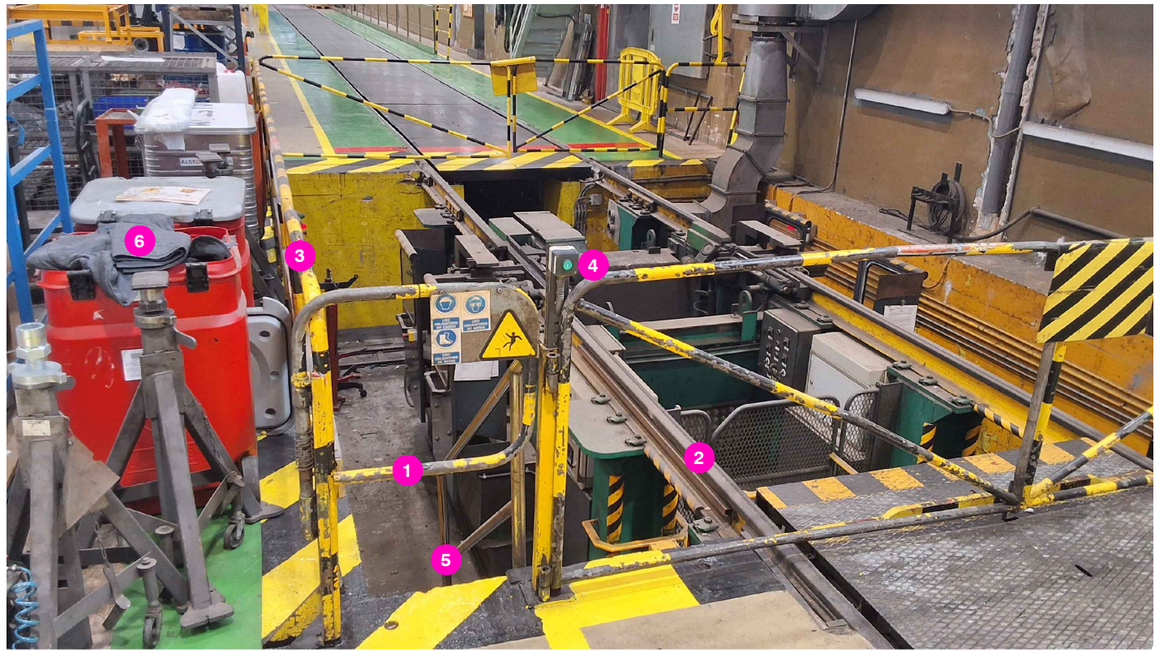
PROCEDIMENT CONSTRUCTIU

- Retirada d'equipament i instal·lacions existents
- Execució de murs de tapament
- Reblert del fossat actuat amb sòl sel·leccionat
- Execució de capa de formigó de neteja
- Execució en primera fase de la llosa fins a cota inferior del carril
- Execució de cuponació de carril de via sobre primera fase de llosa de fons
- Execució en segona fase de la llosa fins a cota superior del carril
- Aplicació de CORKELAST en les obertures laterals dels carrils de via
- Pintat superficial de la llosa i acabats



Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 1:50 0 1.00 3.00m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL ESTAT PROPOSTA DEFINICIÓ GEOMÈTRICA SECCIONS	DATA OCTUBRE 2025 FITXER 3A2F01.dwg	NÚM. 3.A.2	FULL 1 DE 1





NOTA:

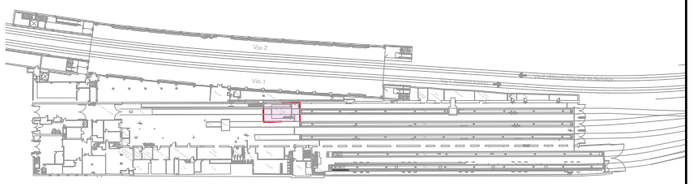
1. DESMUNTATGES I TRASLLATS A EXECUTAR PRÈVIAMENT A LA COBERTURA DEL FOSSAT.
2. PER L'EXECUCIÓ DE LES OBRES S'HAURÀ D'EMPRAR EXCLUSIVAMENT MATERIALS I EQUIPAMENTS DE CONSUM ELÈCTRIC. QUEDEN PROHIBIDES LES MÀQUINES AMB FUMS DIÈSEL SI NO ÉS AMB APROVACIÓ DE TALLERS / FMB / DO.

LLEGENDA

UBICACIÓ ACTUACIONS

LLEGENDA DESMUNTATGES

1. RETIRADA DE PORTA D'ACCÉS
2. RETIRADA DE TRAM DE CARRIL SOBRE FOSSAT
3. RETIRADA DE BARANES PERIMETRALS
4. RETIRADA DE L'ANTIC TORN DE RODES I EQUIPAMENT EN DESÚS
5. RETIRADA D'ESCALES D'ACCÉS
6. RETIRADA DE MATERIALS ABASSEGATS EN FOSSAT



Transports Metropolitans de Barcelona | ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU: 0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3 1/75 | 0 1.50 3.00m. | GRÀFIQUES

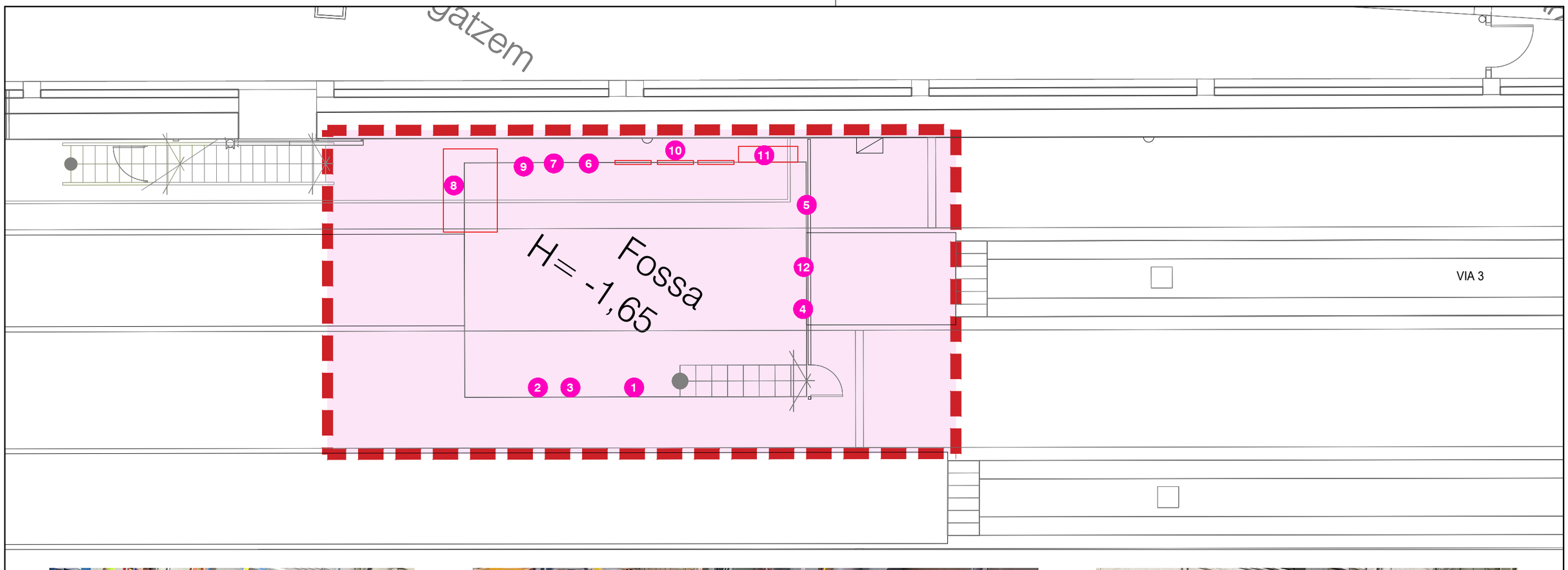
NOM DEL PLÀNOL: ESTAT PROPOSTA DEFINICIÓ EQUIPAMENTS DESMUNTATGES I TRASLLATS

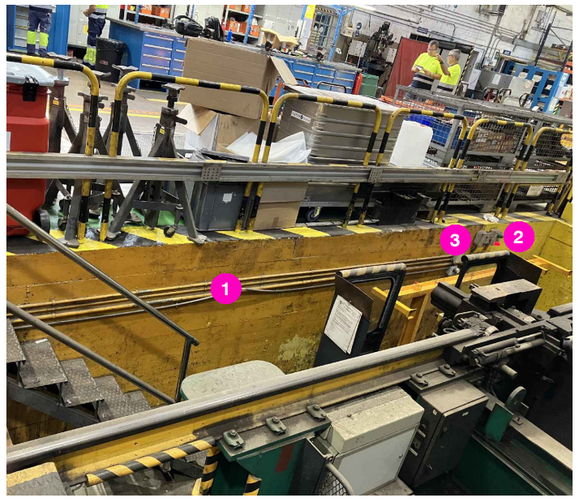
DATA: OCTUBRE 2025

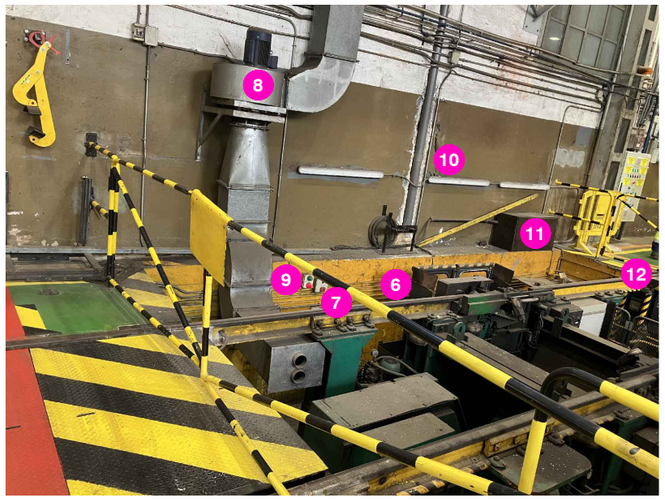
FITXER: 3B1F01.dwg

NÚM.: 3.B.1

FULL 1 DE 1







LLEGENDA DESMUNTATGES

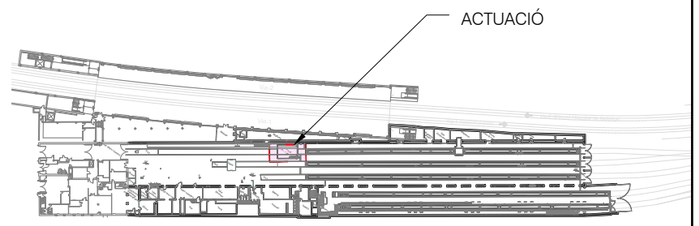
1. RETIRADA DE CABLEJAT I ELEMENTS ASSOCIATS
2. RETIRADA DE SEMÀFOR DE CATENÀRIA
3. RETIRADA DE DISJUNTOR
4. RETIRADA EN CLAVAMENT
5. RETIRADA AIRE COMPRIMIT
6. TRASLLAT CABLEJAT I ELEMENTS ASSOCIATS
7. TRASLLAT DISJUNTOR
8. RETIRADA SISTEMA VENTILACIÓ
9. TRASLLAT SEMÀFOR CATENÀRIA
10. TRASLLAT LLUMENEREAS
11. RETIRADA CAIXA EN DESÚS
12. RETIRADA DE SUBQUADRE ELÈCTRIC

LLEGENDA

UBICACIÓ ACTUACIONS

NOTA:

1. DESMUNTATGES I TRASLLATS A EXECUTAR PRÈVIAMENT A LA COBERTURA DEL FOSSAT.
2. PER L'EXECUCIÓ DE LES OBRES S'HAURÀ D'EMPRAR EXCLUSIVAMENT MATERIALS I EQUIPAMENTS DE CONSUM ELÈCTRIC. QUEDEN PROHIBIDES LES MÀQUINES AMB FUMS DIÈSEL SI NO ÉS AMB APROVACIÓ DE TALLERS / FMB / DO.



SITUACIÓ

Transports Metropolitans de Barcelona

ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU: 0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3: 1/75 — 0 — 1.50 — 3.00m. — GRÀFIQUES

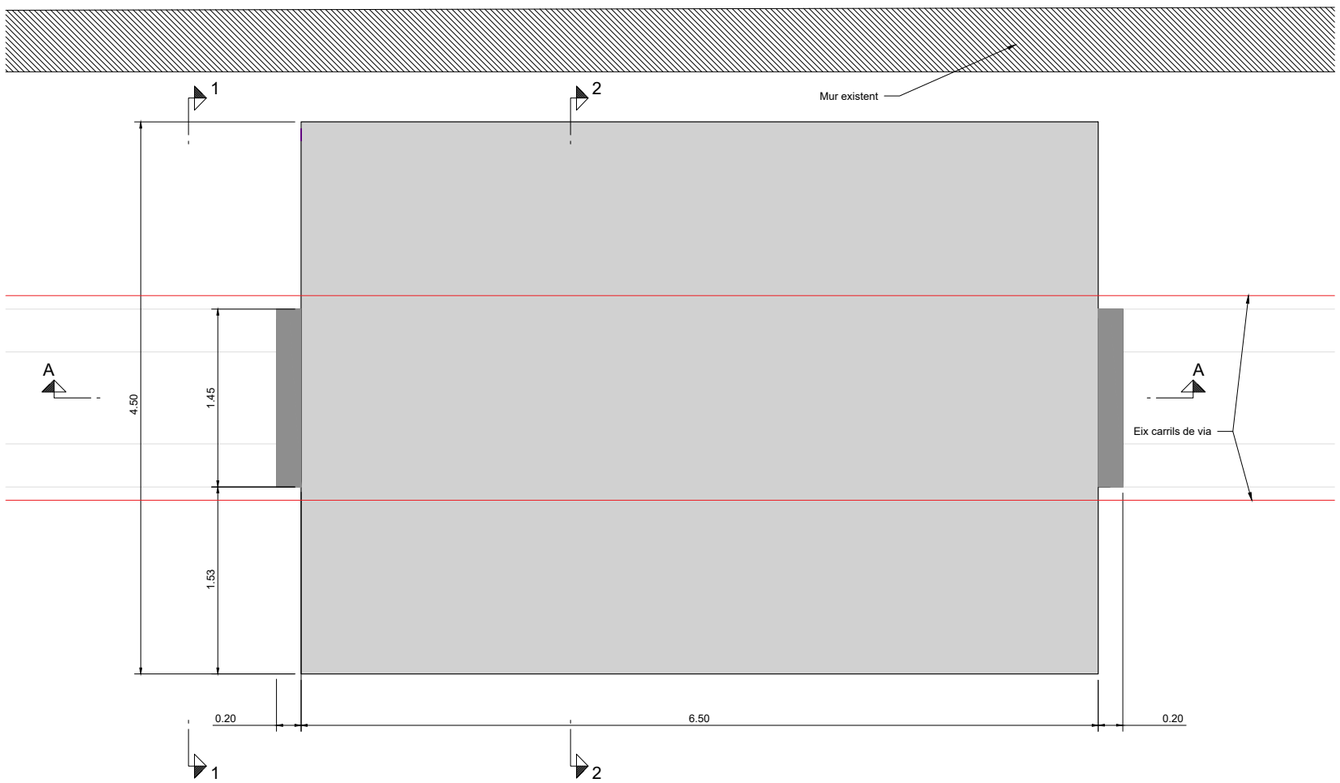
NOM DEL PLÀNOL: ESTAT PROPOSTA DEFINICIÓ INSTAL·LACIONS DESMUNTATGES I TRASLLATS

DATA: OCTUBRE 2025

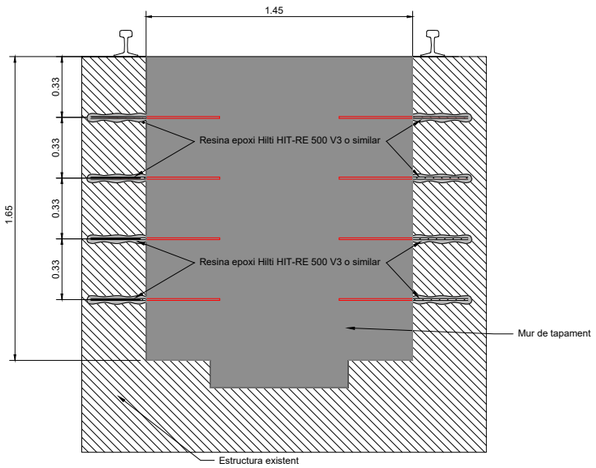
FITXER: 3C1F01.dwg

NÚM.: 3.C.1

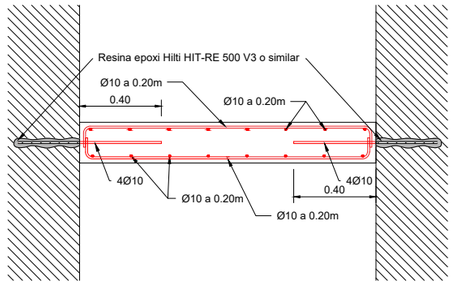
FULL 1 DE 1



GEOMETRIA
PLANTA
ESCALA 1:50



GEOMETRIA
SECCIÓ TRANSVERSAL 1-1
ESCALA 1:30



GEOMETRIA I ARMAT
PLANTA
ESCALA 1:30

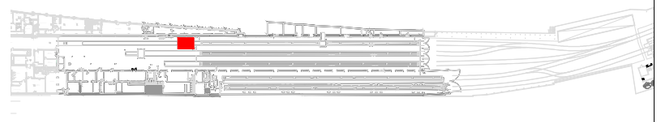
ANCORATGE I SOLAPAMENTS DE LES ARMADURES EN PROLONGACIÓ RECTA										
	Ø BARRA ACER B-500s	8	10	12	16	20	25	32	FORMIGÓ	POSICIÓ
ANCORATGE	Lb,net en cms.	30	40	45	60	75	90	115	HA-30	I
		45	55	65	85	105	130	165	HA-30	II
SOLAPAMENT	Ls en cms.	45	55	65	90	110	135	175	HA-30	I
		65	80	95	125	155	195	245	HA-30	II

QUADRE D'ESPECIFICACIONS SEGONS CODI TÈCNIC: FORMIGÓ ARMAT									
Vida útil nominal de la estructura: 10 anys									
Nivell de control de l'execució: INTENS									
Element estructural	Ambient	Formigó		Recobriment nominal (mm)			Acer d'armar		Resistència al foc
		Formigó	Formigó	Superior	Lateral	Inferior	Tipus	Exigència	
Forjats	XC1	HA-30/B/20	Estadístic	20	20	20	Barres: B-500SD	Marcat CE o distintiu de qualitat oficialment reconegut	–
Murs	XC1	HA-30/B/20	Estadístic	20	20	20			–

Formigó de neteja HL-150/B/20 (La dosificació mínima de ciment serà de 150 kg/m3)

PROCEDIMENT CONSTRUCTIU

- Retirada d'equipament i instal·lacions existents
- Execució de murs de tapament
- Reblert del fossat actuat amb sòl sel·leccionat
- Execució de capa de formigó de neteja
- Execució en primera fase de la llosa fins a cota inferior del carril
- Execució de cuponació de carril de via sobre primera fase de llosa de fons
- Execució en segona fase de la llosa fins a cota superior del carril
- Aplicació de CORKELAST en les obertures laterals dels carrils de via
- Pintat superficial de la llosa i acabats



Transports Metropolitans de Barcelona | ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU: 0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3 1:50 | 0 | 1.00 | 3.00m. | GRÀFIQUES

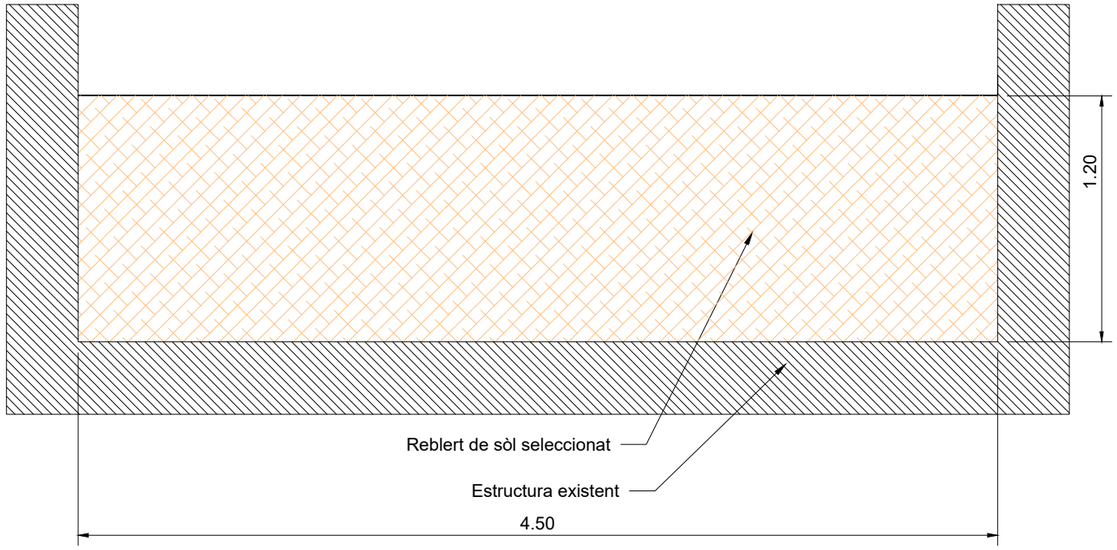
NOM DEL PLÀNOL: ESTAT PROPOSTA
DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA
MURS DE TAPAMENT

DATA: OCTUBRE 2025

FITXER: 3D1F01.dwg

NÚM.: 3.D.1

FULL 1 DE 1



REBLERT DEL FOSSAT ACTUAL AMB SÒL SEL·LECCIONAT
SECCIÓ TRANSVERSAL

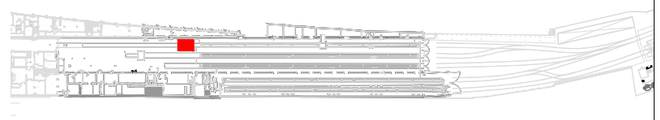
ANCORATGE I SOLAPAMENTS DE LES ARMADURES EN PROLONGACIÓ RECTA										
	Ø BARRA ACER B-500s	8	10	12	16	20	25	32	FORMIGÓ	POSICIÓ
ANCORATGE	Lb,net en cms.	30	40	45	60	75	90	115	HA-30	I
		45	55	65	85	105	130	165	HA-30	II
SOLAPAMENT	Ls en cms.	45	55	65	90	110	135	175	HA-30	I
		65	80	95	125	155	195	245	HA-30	II

QUADRE D'ESPECIFICACIONS SEGONS CODI TÈCNIC: FORMIGÓ ARMAT									
Vida útil nominal de la estructura: 10 anys									
Nivell de control de l'execució: INTENS									
Element estructural	Ambient	Formigó		Recobriment nominal (mm)			Acer d'armar		Resistència al foc
		Formigó	Formigó	Superior	Lateral	Inferior	Tipus	Exigència	
Forjats	XC1	HA-30/B/20	Estadístic	20	20	20	Barres: B-500SD	Marcat CE o distintiu de qualitat oficialment reconegut	–
Murs	XC1	HA-30/B/20	Estadístic	20	20	20			–

Formigó de neteja HL-150/B/20 (La dosificació mínima de ciment serà de 150 kg/m3)

PROCEDIMENT CONSTRUCTIU

- Retirada d'equipament i instal·lacions existents
- Execució de murs de tapament
- Reblert del fossat actuat amb sòl sel·leccionat
- Execució de capa de formigó de neteja
- Execució en primera fase de la llosa fins a cota inferior del carril
- Execució de cuponació de carril de via sobre primera fase de llosa de fons
- Execució en segona fase de la llosa fins a cota superior del carril
- Aplicació de CORKELAST en les obertures laterals dels carrils de via
- Pintat superficial de la llosa i acabats



Transports Metropolitans de Barcelona

ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU: 0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3 1:30 — 0 — 0.60 — 1.30m. — GRÀFIQUES

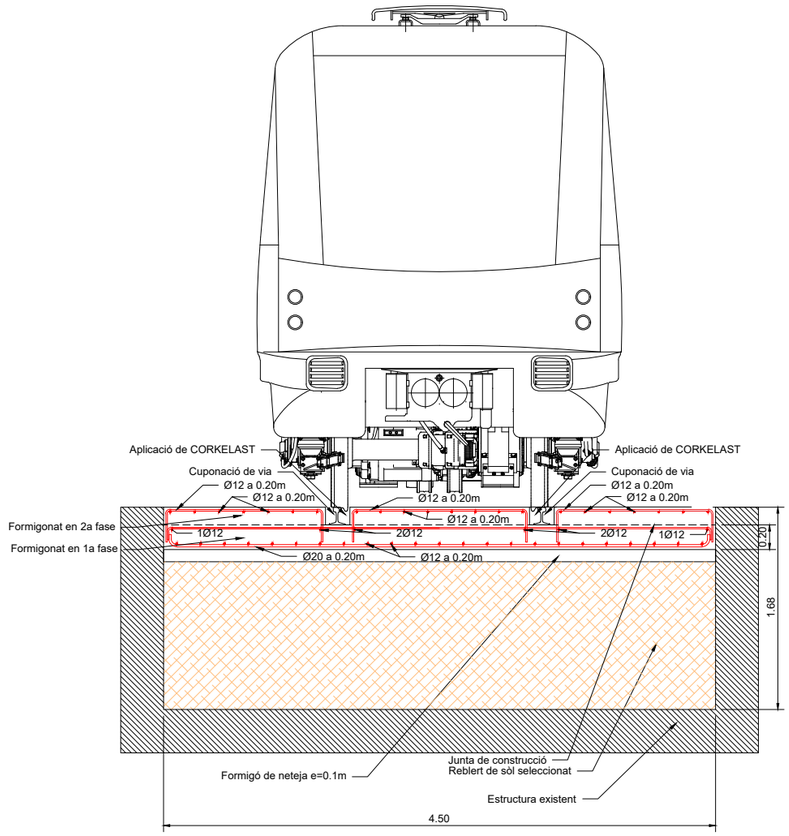
NOM DEL PLÀNOL: ESTAT PROPOSTA DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA MOVIMENT DE TERRES

DATA: OCTUBRE 2025

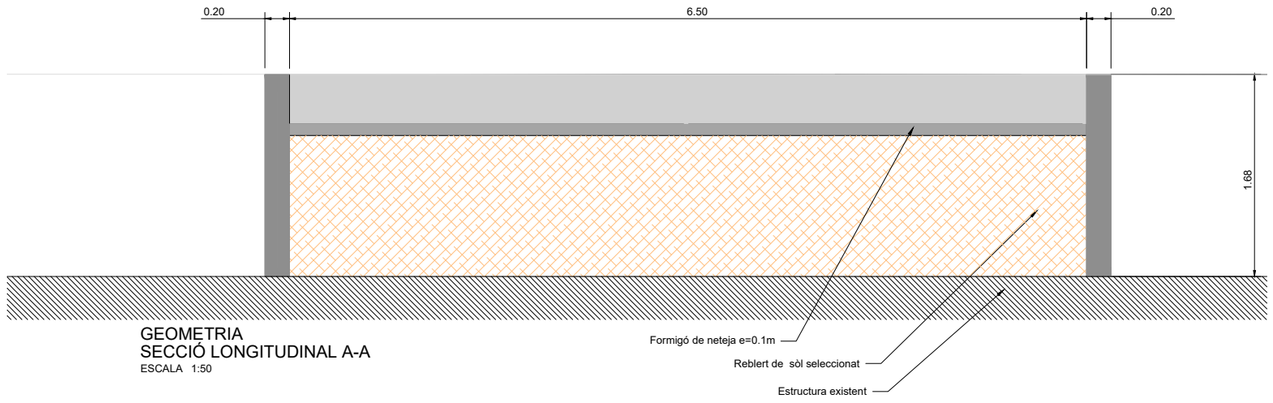
FITXER: 3D2F01.dwg

NÚM.: 3.D.2

FULL 1 DE 1



GEOMETRIA I ARMAT
SECCIÓ TRANSVERSAL 2-2
ESCALA 1:50



GEOMETRIA
SECCIÓ LONGITUDINAL A-A
ESCALA 1:50

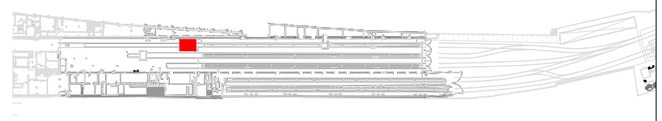
ANCORATGE I SOLAPAMENTS DE LES ARMADURES EN PROLONGACIÓ RECTA										
	Ø BARRA ACER B-500s	8	10	12	16	20	25	32	FORMIGÓ	POSICIÓ
ANCORATGE	Lb,net en cms.	30	40	45	60	75	90	115	HA-30	I
		45	55	65	85	105	130	165	HA-30	II
SOLAPAMENT	Ls en cms.	45	55	65	90	110	135	175	HA-30	I
		65	80	95	125	155	195	245	HA-30	II

QUADRE D'ESPECIFICACIONS SEGONS CODI TÈCNIC: FORMIGÓ ARMAT									
Vida útil nominal de la estructura: 10 anys									
Nivell de control de l'execució: INTENS									
Element estructural	Ambient	Formigó		Recobriment nominal (mm)			Acer d'armar		Resistència al foc
		Formigó	Formigó	Superior	Lateral	Inferior	Tipus	Exigència	
Forjats	XC1	HA-30/B/20	Estadístic	20	20	20	Barres: B-500SD	Marcat CE o distintiu de qualitat oficialment reconegut	–
Murs	XC1	HA-30/B/20	Estadístic	20	20	20			–

Formigó de neteja HL-150/B/20 (La dosificació mínima de ciment serà de 150 kg/m3)

PROCEDIMENT CONSTRUCTIU

- Retirada d'equipament i instal·lacions existents
- Execució de murs de tapament
- Reblert del fossat actuat amb sòl sel·leccionat
- Execució de capa de formigó de neteja
- Execució en primera fase de la llosa fins a cota inferior del carril
- Execució de cuponació de carril de via sobre primera fase de llosa de fons
- Execució en segona fase de la llosa fins a cota superior del carril
- Aplicació de CORKELAST en les obertures laterals dels carrils de via
- Pintat superficial de la llosa i acabats



Transports Metropolitans de Barcelona | ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU: 0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3 1:50 | 0 1.00 3.00m. | GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: ESTAT PROPOSTA
DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I DE VIA
FORMIGONAT I CUPONACIÓ DE VIA

DATA: OCTUBRE 2025

FITXER: 3D3F01.dwg

NÚM.: 3.D.3

FULL 1 DE 1

Magatzem

VIA 3

VIA 3

PORTA COTXERES I SORTIDA

LLEGENDA

ZONA VIA GENERAL
PINTAT DE PAVIMENT DE COLOR RAL 9016

ZONA TALLER
PINTAT DE PAVIMENT DE COLOR RAL 6010

LINEA DE GÀLIB
PINTAT DE PAVIMENT FRANJA CONTINUA
DE 15cm D'AMPLADA DE COLOR RAL 1023

CAMÍ PORTA COTXERES
PINTAT DE PAVIMENT AMB FRANJA CONTINUA DE 15cm
D'AMPLADA DE COLOR RAL 2011

◄ PORTA COTXERES I SORTIDA►
CAMÍ PORTA COTXERES I SORTIDA
PINTAT DE TEX DE COLOR RAL 9017 SOBRE FRANJA
CONTINUA DE 15cm D'AMPLADA DE COLOR 2011

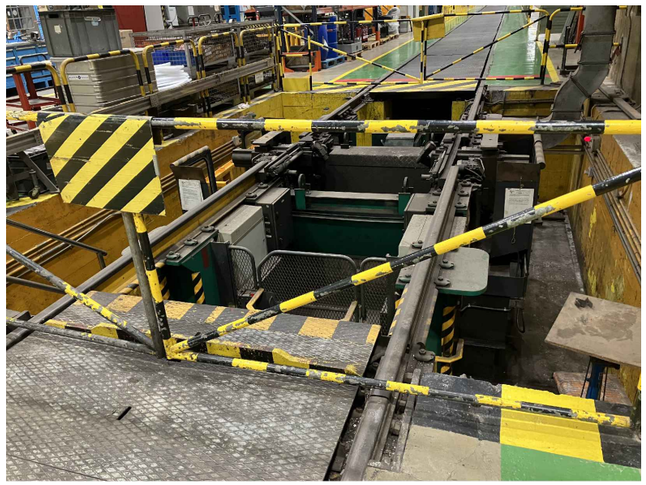
LLEGENDA

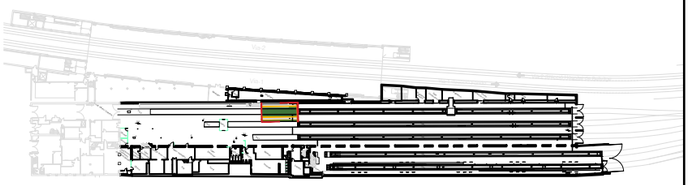
OBRA NOVA

ELEMENTS A MANTENIR

LLEGENDA

UBICACIÓ ACTUACIONS





Transports Metropolitans de Barcelona

ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE
DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA
DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU
0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3
1/75
0 1.50 3.00m
GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL
ESTAT PROPOSTA
DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA
PAVIMENTS

DATA
OCTUBRE 2025

FITXER
3E1F01.dwg

NÚM.
3.E.1

FULL 1 DE 1

DOCUMENT III

PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

PLEC DE CONDICIONS GENERALS

ÍNDEX

PLEC DE CONDICIONS GENERALS 1
1. OBRES A LES QUALS ES REFEREIX AQUEST PLEC DE CONDICIONS GENERALS 2
1.1. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS 2
1.2. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES 2
1.3. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS 2
1.4. SEGURETAT EN EL TREBALL 2
1.5. PROGRAMA DE TREBALLS 2
1.6. ORDRE D'EXECUCIÓ DE LES OBRES 2
1.7. COMPLIMENT DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL DISSENY 2
2. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS 2
2.1. OBJECTE 2
2.2. CONDICIONS GENERALS A TOTS ELS MATERIALS 2
3. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA 3
3.1. REPLANTEIG 3
3.2. PROGRAMA DE TREBALLS 3
3.3. MODIFICACIÓ DELS SERVEIS AFECTATS PER ELS OBRES 3
3.4. OCUPACIÓ DE SUPERFÍCIES 3
3.5. CIRCULACIÓ, SERVEIS PÚBLICS I SENYALITZACIÓ 3
3.6. SEGURETAT EN ELS SISTEMES D'EXECUCIÓ 4
3.7. INICI DELS TREBALLS 4
3.8. ASSEGURANÇA DE RESPOSABILITAT CIVIL 4
3.9. EQUIP NECESSARI 4
3.10. INSTAL·LACIONS D'OBRA 4
3.11. MÀ D'OBRA 4
3.12. PLÀNOLS DE TREBALL 4
3.13. VIGILÀNCIA A PEU D'OBRA 4
3.14. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN EL PLEC DE PRESCRIPCIONS 4
3.15. OBTENCIÓ DE PERMISOS OFICIALS 4
3.16. LIMITACIONS EN EL DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS 4
3.17. PILOTS DE L'FMB 4
3.18. BASTIDES, ESCALES I ELEMENTS SIMILARS 4
3.19. ABASSEGAMENT DE MATERIALS 5
3.20. NETEJA DE LA ZONA D'OBRES 5
3.21. HORARI DE LES TASQUES 5
3.22. TRANSPORT DE MATERIAL ALS MAGATZEMS DE L'FMB 5
4. MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES 5
4.1. CONDICIONS GENERALS 5
4.2. OBRES DEFECTUOSES PERÒ ADMISSIBLES 5
4.3. PARTIDES ALÇADES 5
4.4. CERTIFICACIONS MENSUALS A COMPTE 5
5. DISPOSICIONS GENERALS 5
5.1. PERSONAL D'OBRA 5
5.2. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES 5
5.3. CONFRONTACIÓ DELS PLÀNOLS 5
5.4. PROTECCIÓ I NETEJA 6
5.5. DURACIÓ DE LES OBRES 6
5.6. RESCISSIÓ DEL CONTRACTE 6
5.7. RECEPCIÓ PROVISIONAL 6
5.8. GARANTÍA 6
5.9. RECEPCIÓ DEFINITIVA 6
5.10. PROVES 6
5.11. FIABILITAT 6
5.12. DOCUMENTACIÓ 6
5.13. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR DURANT LA REALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS 6
5.14. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR EN FINALITZAR LA INSTAL·LACIÓ 6
5.15. SANCIONS 7
5.16. LIQUIDACIÓ FINAL DE LES OBRES 7
5.17. CORRESPONDÈNCIA OFICIAL 7
5.18. CONTRACTES, ACCIDENTS DE TREBALL I PROTECCIÓ A LA INDÚSTRIA 7
5.19. VIGILÀNCIA 7
5.20. LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS 7
5.21. MESURES D'ORDRE I SEGURETAT 7
5.22. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA 7
6. AUTORS DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS 7

1. OBRES A LES QUALS ES REFEREIX AQUEST PLEC DE CONDICIONS GENERALS

El present Plec de Condicions Generals s'aplicarà a l'execució material de les obres i instal·lacions del **"REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA. Expedient F.25651.7**".

A més a més dels plecs adjuntats en aquest document del present projecte, també són d'obligat compliment per a l'execució de l'obra, els plecs interns de FMB, específics per a cada instal·lació. En tots els casos, prevaldrà sempre el plec intern de FMB, considerant sempre la versió més actualitzada en el moment d'executar l'obra.

1.1. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES I INSTAL·LACIONS

L'obra i instal·lacions que componen aquest Projecte s'executaran segons les disposicions, normes i plànols que s'hi contenen en aquest document, els quals no poden ésser modificats pel Contractista, sense l'aprovació precisa i per escrit de la Direcció de l'obra, referida al punt concret de què es tracti.

Les instal·lacions hauran d'ésser realitzades sense alterar el servei d'explotació de FMB i atenent-se a les normes de treball establertes per FMB allà on s'afecti a zones de servei; totes les despeses generades per instal·lacions provisionals, dispositius elèctrics, generadors, aparells de renovació i extracció d'aire, etc., necessaris pel desenvolupament dels treballs estan inclosos en els preus.

1.2. DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

El present Plec de Condicions Generals constitueix un conjunt de prescripcions que serà la base per regular l'execució de les obres, juntament amb la resta de documents annexes a aquest projecte, especificant les característiques i condicions dels materials i equips a utilitzar, assaigs i protocols de proves a realitzar, i normes per l'amidament i abonament de les unitats d'obra.

Aquest Projecte consta dels documents següents definitoris de l'obra:

- Document 1: Memòria i Annexes
- Document 2: Plànols
- Document 3: Plec de Prescripcions Tècniques
- Document 4: Pressupost
- Document 5: Pla de Control de Qualitat
- Document 6: Estudi de Seguretat i Salut

1.3. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DIFERENTS DOCUMENTS

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els Plànols i el Plec de Prescripcions Tècniques s'agafarà el que s'ha escrit en aquest últim document. Allò que consti en el Plec de Prescripcions Tècniques i no estigui en els Plànols o a l'inrevés, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i quan la unitat d'obra estigui ben definida en qualsevol dels dos i que tingui preu en el pressupost.

En tot cas, les contradiccions, omissions o errades que es detectin en aquest documents per la Direcció d'Obra o pel Contractista, caldrà reflectir-les obligatòriament en l'Acta de Replanteig.

1.4. SEGURETAT EN EL TREBALL

El Contractista està obligat a complir l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball vigents.

1.5. PROGRAMA DE TREBALLS

Pel que fa referència al programa de treball, es respectarà tot allò que s'ha disposat el Reglament General de Contractació de l'Estat i el que ve determinat pel Plec de Clàusules Administratives Particulars del Contracte.

1.6. ORDRE D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El Contractista proposarà un programa i un mètode de realització de les diferents obres de que consta aquests projecte, abans d'iniciar aquestes, que hauran d'ésser acceptats o modificats per la Direcció d'Obra.
L'ordre i moment de l'execució de les diferents obres estarà fixat per aquest programa, el Contractista quedarà en llibertat respecte a la seva organització o mitjans auxiliars a fer servir.

Tanmateix el Contractista té l'obligació d'executar les obres en l'ordre que li mani la Direcció d'Obra, encara que això suposi una alteració del programa general de la realització dels treballs.

Aquesta decisió de la Direcció d'Obra, podrà fer-se per qualsevol motiu que la DO cregui convenient i en especial perquè no s'aturin les obres o disminueixi el seu ritme d'execució, quan la realització del programa exigeixi uns condicionaments especials de fronts de treball o la modificació prèvia d'alguns serveis, i en canvi sigui possible procedir a l'execució immediata dels altres trossos aïllats abans esmentats.

1.7. COMPLIMENT DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL DISSENY

El Contractista està obligat, a complir totes les característiques definides en els documents adjunts a aquest projecte, excepte en aquells casos en què es consideri convenient introduir modificacions per motius justificats, les quals hauran d'ésser aprovades per escrit per part de la Direcció d'Obra.

2. CONDICIONS D'INSTAL·LACIÓ DELS MATERIALS

2.1. OBJECTE

Aquesta especificació té per objecte definir les condicions d'instal·lació dels diferents materials emprats en les instal·lacions d'aquest projecte.

2.2. CONDICIONS GENERALS A TOTS ELS MATERIALS

Els elements de fixació i el muntatge auxiliar de tots els elements estructurals i arquitectònics estan inclosos als preus, tant si ho diu explícitament com si no i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

Totes les connexions i empiulaments necessaris per fer la instal·lació, així com els retalls i puntes de cable resultants, no seran objecte d'abonament independent, al considerar-se inclòs en els preus unitaris establerts al quadre de preus.

Tots els transports interns o externs, les càrregues i descàrregues necessaris (inclòs els produïts per aplecs) del material de tots tipus, tant nou com el que s'hagi de retirar i/o transportar a l'abocador estan inclosos en els preus unitaris del projecte i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

És responsabilitat del Contractista la perfecta identificació de tots els elements de la instal·lació, sense que això impliqui cap tipus d'abonament independent.

Es a càrrec del Contractista els desplaçaments i reubicació d'instal·lacions existents, necessaris per a la realització de les instal·lacions d'aquest projecte, sense que això impliqui cap tipus d'abonament independent.

La neteja i restitució a la situació original dels acabats d'arquitectura i/o obra civil afectats per l'anul·lació i retirada d'instal·lacions provisionals o la realització d'instal·lacions noves no seran objecte d'abonament independent al considerar-se inclòs proporcionalment en les unitats de les instal·lacions.

No seran d'abonament la reparació dels danys que es puguin produir als equips o als elements d'arquitectura, instal·lacions i obra civil i qualsevol altre element existent o nou, amb motiu de totes les operacions necessàries per la instal·lació i el transport, la càrrega i la descàrrega dels materials i equips.

Es consideren incloses dins dels preus de les diferents partides, i per tant no seran objecte d'abonament independent:

- Les despeses de replanteig, reconeixements, assajos, control de materials, d'execució i proves de funcionament.
- Les despeses d'abassegament i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament.
- La conservació de l'obra durant la seva execució.
- Les despeses corresponents a construccions auxiliars, plantes, instal·lacions i mitjans auxiliars i equips de maquinaria, d'instal·lació i de posterior retirada, així com les de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinaria i materials.
- Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per a subministraments d'aigua i energia elèctrica necessaris per a l'execució de l'obra, així com a drets, taxes, impostos, consums, etc.

- Despeses de retirada de materials rebutjats, evacuació de restes i neteja de l'obra.
- Conservació i neteja de la zona d'obres durant l'execució, senyals i elements de seguretat dins de l'obra i de les zones de tercers, la guarda i vigilància de l'obra, la tanca de l'obra i protecció en relació a la perillositat i molèsties produïdes per l'obra.
- La legalització de totes les instal·lacions, amb el pagament de taxes i drets.
- Els majors costos que poguessin derivar-se amb motiu de realització de treballs nocturns, en hores extraordinàries, dies festius o per baix rendiment.
- El contractista garantirà la qualitat dels productes i materials emprats a l'obra amb els seus mitjans. La DO encarregarà els assajos i proves referents a instal·lacions i obra que consideri oportuns a empresa externa homologada i qualificada per garantir la qualitat dels materials a l'obra, les factures de les quals s'abonaran per part del contractista, i el cost dels quals estan inclosos als preus unitaris de l'obra. El valor màxim el qual haurà d'assumir correspon al 1% del pressupost de licitació.

Els equips a instal·lar per aquest projecte hauran de permetre la total integració i comunicació amb l'equipament ja existents, disposant com a mínim de les mateixes funcionalitats que els diferents sistemes ofereixen en l'actualitat.

Les partides de desenvolupament de software inclouen els costos derivats de lloguer de maquinària de desenvolupament i llicències de software necessàries, no essent d'abonament independent qualsevol despesa en aquest sentit.

3. EXECUCIÓ DE LES UNITATS D'OBRA

3.1. REPLANTEIG

Els replanteigs de les obres es faran d'acord amb el que s'ha disposat en aquest Plec de Condicions Generals.

A l'Acta de Comprovació del Replanteig que s'ha d'obrir, el Contractista ha de fer constar expressament que s'ha comprovat - amb satisfacció seva - la completa correspondència, en planta i cotes relatives, entre la situació dels senyals fixats en el terreny i les cotes referides a l'obra projectada i indicades en els plànols. També haurà de comprovar que aquestes senyals són suficients per poder determinar perfectament qualsevol part de l'obra projectada d'acord amb els plànols que figuren en el projecte.

El Contractista també ha de fer constar a l'Acta que està assabentat del lliurament de tots els Documents, així com de l'existència de tots els mitjans necessaris pel perfecte desenvolupament de l'Obra.

En cas, de que les senyals fixades en el terreny, no siguin suficients per determinar perfectament qualsevol part de l'obra, s'instal·laran les que siguin necessàries per poder donar l'aprovació a l'Acta de Comprovació del Replanteig.

Un cop signada l'Acta de Comprovació del Replanteig, per ambdues parts, el Contractista està obligat a replantejar ell mateix, les parts de l'obra segons les seves necessitats per construcció, d'acord amb les dades dels plànols o les que doni la Direcció d'Obra. Per això fixarà en el terreny a més de les que ja hi ha, les senyals i dispositius necessaris per que quedi perfectament marcat el replanteig de l'obra a executar.

La Direcció d'Obra, pot realitzar les comprovacions que cregui necessàries d'aquests replanteigs. També podrà, si així ho creu convenient, replantejar directament les parts de les obres que desitgi, i també introduir les modificacions precises en les dades del replanteigs del Projecte.

Si qualsevol de les parts ho creu necessari, també s'obrirà Acta d'aquests replanteigs parcials, havent d'indicar en ella les dades que es considerin necessàries per la construcció i posterior mesuratge de l'obra executada.

Totes les despeses del replanteig general i la seva comprovació, també les que sorgeixen al verificar els replanteigs parcials i comprovacions dels esmentats replanteigs són a càrrec del Contractista.

El Contractista és responsable de la conservació dels senyals fixes comprovats en els replanteigs generals i els que digui la Direcció d'Obra dels replanteigs parcials. No es poden inutilitzar cap d'elles sense la seva autorització feta per escrit. En el cas de que, sense aquesta conformitat es faci malbé qualsevol senyal, la Direcció d'Obra disposarà els treballs necessaris per la seva reconstrucció o substitució, essent per compte del Contractista les despeses que sorgeixin. La Direcció d'Obra també pot suspendre l'execució de les parts de les obres que restin indeterminades a causa de la inutilització d'una o més senyals, fins que siguin substituïdes per unes altres.

Quan el Contractista hagi fet un replanteig parcial per determinar qualsevol part de l'obra general o de les auxiliars, ha de donar coneixement a la Direcció d'Obra per que ho comprovi, si ho creu convenient i perquè autoritzi l'inici d'aquesta part de l'obra. Amb caràcter general i sempre que la Direcció d'Obra l'hi mani, ha de replantejar sobre l'obra.

3.2. PROGRAMA DE TREBALLS

Dins del termini de quinze (15) dies hàbils, a comptar d'ençà de l'Aprovació de l'Acta de Replanteig, el Contractista ha de presentar el programa dels treballs a realitzar per complir el contracte en el termini fixat.

Aquest programa es composa com a mínim de:

- Exposició de la classe d'obres que integren el projecte i indicació del volum de les mateixes.
- Determinació dels mitjans necessaris (instal·lacions, equips humans i materials) pel muntatge de les unitats d'obra.
- Estimació, en dies de calendari, de la durada de l'execució de les obres, fent especial esment als terminis parcials.
- Valoració mensual i acumulada de l'obra programada prenent com a base la dels preus d'adjudicació.

3.3. MODIFICACIÓ DELS SERVEIS AFECTATS PER ELS OBRES

Abans de començar l'execució de les obres el Contractista ha de presentar el pla dels treballs amb les actuacions provisionals per poder realitzar-los sense interferir amb el normal funcionament, i sense destorbar ni posar en perill els seus usuaris i treballadors.

Si el Contractista incompleix les condicions anteriors i comença els treballs, sense estar realitzades les actuacions provisionals o sense descàrrec les línies i serveis, qualsevol desperfecte, accident o perjudici ocasionat per aquesta acció és de la seva total responsabilitat, sense que pugui al·legar al seu favor la urgència del treball, o la manca dels serveis de FMB en realitzar els canvis, transports interns o descàrrecs necessaris.

El Contractista no pot pretendre reclamació ni variació de preus de cap mena per trastorn en els plans d'execució o pel rendiment que hagués suposat o avançat com a conseqüència de fer l'execució de l'obra sense actuacions, proteccions o descàrrecs dels serveis i línies afectades.

3.4. OCUPACIÓ DE SUPERFÍCIES

Si per l'execució de les obres, calgués, l'ocupació temporal de superfícies, el Contractista, d'acord amb el seu programa de treball i mitjans d'execució, proposarà a la Direcció d'Obra les superfícies que caldrà ocupar. La Direcció d'Obra estudiarà la possibilitat en funció dels interessos generals afectats i autoritzarà la seva ocupació, o si no fos possible, modificarà la proposta, la qual haurà de ser acceptada pel Contractista, sense que això pugui significar cap dret a una variació en el preu o en el termini d'execució previst.

Les superfícies ocupades tenen caràcter precari i provisional i finalitzarà automàticament l'autorització a la seva ocupació a la finalització dels treballs que la van motivar. En el cas d'haver de modificar la superfície ocupada o haver de canviar el seu emplaçament, totes les despeses que es produeixin són a compte del Contractista.

Durant l'ocupació de superfícies, aquestes es mantindran pel Contractista i a càrrec seu, perfectament senyalitzades i amb tanques.
Al finalitzar l'ocupació ha de deixar en perfecte estat de neteja, lliure d'obstacles i reparats els desperfectes que s'haguessin pogut produir.

Totes les despeses que es produeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

3.5. CIRCULACIÓ, SERVEIS PÚBLICS I SENYALITZACIÓ

Totes les operacions necessàries per l'execució de les obres tant si són permanents com provisionals, han de fer-se de forma que no pertorbi innecessària i impròpiament la correcta i habitual activitat del personal de FMB.

L'execució dels treballs que exigeixin necessària i imprescindiblement tallar qualsevol instal·lació o font d'energia que pogués afectar directament l'explotació de FMB, han d'ésser aprovats per la Direcció d'Obra, el qual fixarà d'acord amb els responsables dels serveis o treballs afectats, les actuacions a fer, i les dades i terminis en que s'hi faran.

Les despeses que sorgeixin per aquests motius, són a càrrec del Contractista.

3.6. SEGURETAT EN ELS SISTEMES D'EXECUCIÓ

El Contractista, al redactar el seu programa de treball i forma d'execució de les unitats d'obra ha de fer servir els sistemes d'execució que ofereixin les màximes garanties de seguretat, que redueixin al mínim els possibles accidents i els danys.

Per aquest motiu, qualsevol sistema de treball, abans de fer-se servir, ha de proposar-se a la Direcció d'Obra, sense l'autorització de la qual aquest treball no es pot començar.

3.7. INICI DELS TREBALLS

Una vegada aprovada l'Acta de Comprovació i Replanteig dels treballs per la Direcció d'Obra, es donarà l'ordre de començar les obres; des d'aquesta data, comença a comptar el termini d'execució establert en el Contracte.

Les ordres al Contractista es donen per escrit i es numeren correlativament. El Contractista està obligat a firmar el rebut en el duplicat de l'ordre.

El Contractista queda obligat a subscriure amb la seva conformitat o disconformitat els "partes" o informes establerts per les obres sempre que se l'hi demani.

3.8. ASSEGURANÇA DE RESPOSABILITAT CIVIL

El Contractista, abans de començar les obres, ha de subscriure a càrrec seu, una assegurança a tot risc de pèrdua o lesió que pugui produir-se qualsevol persona o bens, a causa de la realització de les obres o en compliment del contracte.

3.9. EQUIP NECESSARI

L'equip i utillatge necessari en l'execució de totes les unitats d'obra ha d'ésser aprovat per la Direcció d'Obra i ha d'estar en tot moment en condicions de treball satisfactòries i exclusivament dedicats al compliment del Contracte, no podent ésser retirats sense l'autorització de la Direcció d'Obra.

3.10. INSTAL·LACIONS D'OBRA

El Contractista ha de sotmetre a la Direcció d'Obra, dins el termini que fixa el pla d'obra, el projecte de les instal·lacions que fixarà la ubicació dels punts d'abassegament, equip, instal·lacions provisionals, i qualsevol altre element necessari pel normal desenvolupament dels treballs.

La Direcció d'Obra de l'obra pot canviar la situació i característiques dels punts d'abassegament o bases de treball proposades, així com les instal·lacions provisionals.

3.11. MÀ D'OBRA

La mà d'obra per la utilització dels materials, muntatge de components, equips, canalitzacions, lluminàries, cables, etc., estarà especialitzada en aquests treballs i serà l'adequada a la finalitat i responsabilitat dels muntatges.

3.12. PLÀNOLS DE TREBALL

El Contractista ha de fer, per compte seu, tots els dibuixos i plànols de detall necessaris per facilitar i organitzar la realització dels treballs. Aquests plànols han d'anar acompanyats de les justificacions corresponents per ser sotmesos a l'aprovació de la Direcció d'Obra, a mida que siguin necessàries, però sempre, amb l'antelació suficient a la data d'execució dels treballs a que facin referència.

El Direcció d'Obra, disposa d'un termini de set (7) dies, comptats des de la rebuda dels plànols, per examinar-los i tornar-los al Contractista degudament aprovats o acompanyats, si hi hagués lloc, de les seves observacions. Un cop aprovades les corresponents correccions, el Contractista ha de disposar de dos col·leccions completes de l'obra.

El Contractista és el responsable dels retards que es produeixin en l'execució dels treballs com a conseqüència del retard en el lliurament dels plànols, així com de les esmenes i complements d'estudi necessaris per la seva posta a punt.

3.13. VIGILÀNCIA A PEU D'OBRA

La Direcció d'Obra pot designar els equips que cregui oportuns de vigilància a peu d'obra per garantir la seva contínua inspecció.

El Contractista no pot rebutjar els vigilants anomenats, els quals tindran en tot moment lliure accés a qualsevol part de l'obra.

L'existència d'aquests equips no eximeix al Contractista a disposar dels seus propis mitjans de vigilància a fi d'assegurar la correcta realització de les obres i del compliment del que disposa el Plec de Prescripcions Tècniques, essent plenament responsable.

3.14. UNITATS D'OBRA NO INCLOSES EN EL PLEC DE PRESCRIPCIONS

Les unitats d'obra no incloses expressament en el Plec de Prescripcions Tècniques, o en els Plànols de Projecte, s'executaran d'acord amb les regles de la bona instal·lació i les indicacions que sobre aquest particular digui la Direcció d'Obra.

3.15. OBTENCIÓ DE PERMISOS OFICIALS

Abans de l'execució de les obres el Contractista obtindrà tots els permisos oficials necessaris per fer al seu càrrec, la legalització de les instal·lacions a fi i efecte d'evitar la imposició de modificacions obligades, un cop estiguin ja fetes les instal·lacions; també tindrà els permisos necessaris per encreuaments de vies de tren, transport de runa, abocada de les mateixes, etc.

3.16. LIMITACIONS EN EL DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

El Contractista està obligat a fer compatibles els seus treballs amb l'explotació normal de FMB, també amb els serveis, arribant si fos necessari a realitzar els treballs només en hores nocturnes o festives fora de l'horari normal de servei, en jornada reduïda i en aquest cas condicionant-se a les limitacions imposades per les normatives de FMB.

3.17. PILOTS DE L'FMB

En els casos en que la realització d'una tasca concreta i per qüestions de seguretat es requereixi la presència d'un pilot de FMB, l'adjudicatari estarà obligat a demanar-lo amb la suficient antelació per tal que es pugui preveure la seva disponibilitat per a la tasca concreta.

En aquests casos els costos derivats d'aquesta acció han de córrer a compte de l'adjudicatari i estaran considerats en els preus ofertats.

En aquelles tasques que impliquin l'ocupació de vies, i d'acord amb el Reglament de Circulació d'FMB, l'adjudicatari haurà de disposar un pilot de via homologat per FMB. En aquests casos els costos derivats de l'homologació dels pilots han de córrer a compte de l'adjudicatari i estaran considerats en els preus ofertats.

3.18. BASTIDES, ESCALES I ELEMENTS SIMILARS

L'adjudicatari emprarà sempre bastides i accessoris similars per a realitzar totes les tasques que requereixin l'accés a elements dificultosos i/o a certa alçada, d'acord amb la normativa especifica de Seguretat i Salut vigent, entenent-se que els costos derivats del lloguer o compra d'aquest material estaran inclosos en la seva oferta, així com el muntatge i desmuntatge de bastides i/o elements similars tants cops com sigui requerit per l'obra, i no seran objecte d'abonament independent.

3.19. ABASSEGAMENT DE MATERIALS

L'adjudicatari haurà de tenir en compte que tots els materials que s'hauran de muntar en les instal·lacions de FMB, així com tots aquells que li siguin necessaris per a la correcta execució de les tasques hauran d'estar emmagatzemats en les condicions que la normativa de Seguretat i Salut vigent exposa.

Tanmateix, els costos derivats del lloguer d'espai físic per a guardar els materials estaran inclosos en la seva oferta i per tant haurà de preveure un emplaçament adequat abans del començament de l'obra.

3.20. NETEJA DE LA ZONA D'OBRES

El contractista haurà de mantenir els entorns de les zones de les obres en adequat estat de neteja i ordre, per tal de no afectar a l'explotació de FMB i garantir el normal desenvolupament, així com la seguretat del personal afectat. La propietat queda facultada a paralitzar aquells treballs en els que al seu exclusiu judici no es respecti pel contractista aquesta obligació. Els costos derivats d'aquesta situació aniran a càrrec de l'adjudicatari.

S'entén a més a més, que tots els costos derivats de tasques de neteja corren a càrrec del contractista. En particular, el fet que la zona d'obres no estigui perfectament neta abans de la realització de les tasques no eximeix a l'adjudicatari de deixar la zona neta i en perfectes condicions si les tasques s'han desenvolupat en la mateixa zona, independentment del "grau" de brutícia que l'adjudicatari hagi pogut causar.

El contractista haurà de realitzar una neteja fina del conjunt de la zona executada al final de l'obra, per tal de garantir el normal i correcte inici del funcionament a les noves instal·lacions del Centre. La propietat queda facultada a actuar en conseqüència segons consideri, si no es respecta pel contractista aquesta obligació. Els costos derivats d'aquesta situació aniran a càrrec de l'adjudicatari.

3.21. HORARI DE LES TASQUES

Per la naturalesa de l'obra i el tipus d'instal·lacions on està previst treballar, el contractista haurà de tenir en compte que qualsevol de les tasques a realitzar pot ser susceptible d'ésser efectuada en l'horari que FMB determini, per tal de no afectar l'explotació de FMB.

En general, aquests canvis d'horaris vindran determinats pel fet que FMB pretén que les obres interfereixin el mínim possible en el normal desenvolupament del servei. Per tant, si un horari concret implica un millor servei als clients de FMB (la qual cosa vindrà determinada per FMB), l'adjudicatari haurà d'estar disposat a acceptar-lo.

El fet de treballar a qualsevol hora i en qualsevol dia de la setmana, sigui festiu o no, no implicarà en cap cas un sobrecost addicional per a FMB, sinó que haurà d'estar previst i inclòs en la oferta econòmica del contractista.

3.22. TRANSPORT DE MATERIAL ALS MAGATZEMS DE L'FMB

Totes aquelles tasques que impliquin desmuntatge de certs elements que puguin ser útils a FMB i que els vulgui conservar, hauran de ser portats al magatzem indicat per FMB, entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del contractista.
Els materials desmuntats en espera de trasllat al magatzem de FMB es deixaran en el lloc definit per la Direcció d'Obra. En cas que no existeixi espai disponible, el contractista els guardarà al seu propi magatzem fins que es traslladin al seu emplaçament definitiu, entenent-se que aquests costos estan inclosos en la oferta econòmica del contractista.

És a dir, en l'oferta econòmica de l'adjudicatari es consideraran inclosos tots els costos del transport (i si fos el cas emmagatzematge) d'aquests elements.

4. MEDICIÓ I ABONAMENT DE LES OBRES

4.1. CONDICIONS GENERALS

Totes les unitats d'obra s'abonen d'acord amb els preus establerts en el pressupost de l'obra, l'aplicació dels quals segons el present Plec compren la totalitat dels imports abonables al Contractista.

Qualsevol operació necessària per el total acabament de les obres, per la legalització de les instal·lacions, o per l'execució de prescripcions d'aquest Plec, encara que no estiguin especificades explícitament, estan incloses en les obligacions del Contractista. El seu cost està inclòs en tots els casos en el preu del pressupost, corresponent a la unitat d'obra de la que formi part, en el sentit d'ésser física o preceptivament necessària per l'execució d'aquesta unitat.

Els preus s'abonen per unitats acabades i executades d'acord amb les condicions establertes en aquest Plec i comprenen l'estudi, subministrament, transport i manipulació dels diversos components de l'obra, la mà d'obra, i la utilització dels equips auxiliars necessaris per la seva execució, així com quantes necessitats circumstancials es presentin per la realització, acabament i posta en servei de les unitats d'obra.

4.2. OBRES DEFECTUOSES PERÒ ADMISSIBLES

Si alguna part de l'obra no està efectuada d'acord amb les condicions dels Contracte i és, però admissible, a judici de la Direcció d'Obra, podrà ésser rebuda provisionalment o definitivament, en aquest cas el Contractista quedarà obligat a conformar-se, sense dret a reclamació, amb la rebaixa que l'Administració aprovi, deixant apart el cas en que el Contractista vulgui enderrocar-la a càrrec seu i refer-la d'acord amb les condicions del Contracte.

4.3. PARTIDES ALÇADES

S'abonaran al Contractista les partides alçades d'abonament íntegre tal com s'indica en el pressupost del projecte, sempre i quan aquestes s'executin total o parcialment.

Això suposa que són preus no revisables ni a l'alça ni a la baixa en cap cas independentment de l'amidament d'unitats fonamentals realitzades per compte de la partida. Si no s'executés cap treball relacionat amb aquestes partides, aquestes no s'abonarien.

El pressupost parcial del projecte anomenat "Estudi de Seguretat i Salut" tindrà tot ell caràcter de "Partida alçada de cobrament íntegre per seguretat i salut a l'obra", abonant-se proporcionalment al termini de l'obra.

Els abonaments de la resta de partides alçades a justificar que figurin en el pressupost, es faran en base a amidar unitats d'obra existents en el projecte, aplicant els preus corresponents del Pressupost, sempre que existeixin i en cas contrari, per amidament d'unitats d'obra a preus contradictoris acceptats.

4.4. CERTIFICACIONS MENSUALS A COMPTE

Els treballs u obres executades en aquests terminis són abonats al Contractista per certificacions mensuals a compte aplicant a les unitats els preus corresponents del pressupost.

5. DISPOSICIONS GENERALS

5.1. PERSONAL D'OBRA

El Contractista ha d'ésser representat en l'obra sempre, ja sigui per una o varies persones amb el poder suficient per prendre disposicions sobre totes les qüestions relatives a la mateixa.
Així mateix, el Contractista està obligat a mantenir sempre en l'obra l'equip tècnic adequat per la correcta realització del Projecte; l'equip que estarà dirigit, si la Direcció d'Obra ho creu convenient, per un Enginyer Superior amb experiència en la mateixa.

La Direcció d'Obra es reserva el dret de treure de l'obra els treballadors del Contractista que siguin perjudicials per la bona marxa dels treballs, segons el seu criteri. El Contractista està obligat a substituir ràpidament aquest personal al rebre la notificació corresponent.

5.2. PRESCRIPCIONS COMPLEMENTÀRIES

Totes les unitats d'obra s'han de fer sempre d'acord amb les normes de la millor construcció, amb equips i components de primera qualitat, segons les normes del present Plec de Prescripcions Tècniques.

Quan les normes no estiguin detallades, tant en els materials i components com en l'execució i muntatge, es farà segons ho decideixi la Direcció d'Obra.

5.3. CONFRONTACIÓ DELS PLÀNOLS

El Contractista ha de confrontar tots els plànols després de rebre'ls i informar, tot seguit, a la Direcció d'Obra de qualsevol contradicció que hi vegi.

5.4. PROTECCIÓ I NETEJA

El Contractista ha de protegir tots els materials, equips i també la mateixa obra, contra qualsevol desperfecte o dany mentre duri el muntatge.

També ha de conservar perfectament nets tots els espais interiors i exteriors de les instal·lacions.

5.5. DURACIÓ DE LES OBRES

La duració de les obres es la que indica el Plec de Clàusules Administratives Particulars que es fixen per la licitació.

5.6. RESCISSIÓ DEL CONTRACTE

Els motius de rescissió del contracte, son els descrits per la Legislació Vigent, segons la qual es farà la liquidació corresponent a les obres.

Un cop acordada la resolució del contracte, l'Administració fixarà un termini al Contractista per deixar les obres i emportar-se els equips auxiliars utilitzats en l'execució dels treballs.

En cas de rescissió, per cap pretext el Contractista pot endur-se de les obres cap peça ni element del material de les instal·lacions, per que l'Administració pot decidir quedar-s'ho indicant al Contractista el que vol comprar, ja sigui per valoració per perits o per conveni amb el Contractista, que haurà de treure els altres materials en el termini de tres mesos; s'entenen com abandonats aquells que no hagi retirat dins d'aquest termini.

5.7. RECEPCIÓ PROVISIONAL

La recepció provisional es farà al finalitzar de forma satisfactòria l'obra i les proves sobre la correcta instal·lació i funcionament de l'equipament i software implantant, d'acord amb els protocols de proves a definir i aprovar per part de FMB.

5.8. GARANTÍA

El termini de la garantia s'inicia després de la recepció provisional de les obres i serà de dos anys. Al finalitzar aquest temps es realitzarà la recepció definitiva.

Mentre duri el termini de garantia, són a càrrec de l'Adjudicatari les despeses de reparació del sistema i instal·lacions annexes, incloses les substitucions i modificacions necessàries del material sempre i quan la substitució o reparació vingui derivada d'un defecte del material o de la instal·lació realitzada.
Per la comunicació de les incidències i consultes relacionades amb la garantia de les instal·lacions, l'adjudicatari facilitarà els següents telèfons:

- Un número de fax o telèfon fix per tal de comunicar les incidències.

L'avís inclourà la següent informació:

- Nom de la persona de FMB que avisa.
- Estació a que correspon l'avís.
- Equip amb incidència.
- Problema que es presenta i símptomes.
- Un número de telèfon de contacte els dies feiners per assessorament tècnic en el cas de sorgir dubtes sobre la realització de treballs de conservació.

Es garantirà la reparació o substitució, transport, reinstal·lació i proves d'elements avariats sense cost algun per a FMB durant un any a partir de la data de recepció provisional de la instal·lació.

L'abast inclourà tant els materials com la mà d'obra necessària i els desplaçaments de personal, sempre que els problemes o avaries sorgides s'hagin originat amb l'ús normal de les instal·lacions i equips, exceptuant el normal desgast dels mateixos. Només es consideren causes invalidades de la garantia aquelles en les quals els elements hagin estats exposats a circumstàncies alienes al seu ús adequat, com són operacions fora dels límits de disseny, mal tractaments, etc. així com les causes de força major.

Aquest concepte és independent del manteniment que es realitzi per part de FMB durant el mateix temps per garantir la correcta conservació de l'equipament.

En el cas de que una prolongada substitució d'elements no resolgui les anomalies de funcionament d'un determinat equip, s'haurà de procedir a reparar l'origen de les mateixes, i fins i tot a la substitució completa dels equips per altres de similars prestacions. En tot cas, les substitucions es realitzaran sense cost per FMB.

5.9. RECEPCIÓ DEFINITIVA

En finalitzar el termini de garantia es fa la recepció definitiva de les obres de la forma i condicions establertes per la legislació vigent.

5.10. PROVES

L'acceptació del subministrament sol·licitat per FMB estarà supeditada a la comprovació dels requisits funcionals i constructius fixats en el present document, amb les modificacions i ampliacions que es determinin en les condicions definitives d'adjudicació.

Per a la comprovació d'aquests requisits es realitzaran proves exhaustives sobre el seu funcionament. L'adjudicatari estarà obligat a presentar una proposta de protocols de proves generals per a tots els sistemes.

Si verificades les proves, alguna part de l'equipament no aconseguís els resultats garantits, el subministrador es comprometrà a reposar o modificar la part defectuosa fins a aconseguir els resultats sol·licitats.

L'existència de proves per part de la propietat o el personal per aquest delegat, no eximeix al servei de les responsabilitats que poguessin derivar-se del mal funcionament del material subministrat. Aquestes proves no exclouran al subministrador de les obligacions que contrau respecte a les garanties donades al material.

Qualsevol prova o assaig no especificat i que sigui necessari per a l'acceptació d'equips o instal·lacions haurà de ser indicada i executada per l'adjudicatari.

La Direcció d'Obra podrà realitzar totes les visites d'inspecció que estimi oportunes a les diverses fàbriques i tallers a on s'estiguin realitzant els treballs destinats a aquesta instal·lació. Igualment podrà exigir determinades proves sobre materials que composin la instal·lació.

5.11. FIABILITAT

Els sistemes a instal·lar seran segurs i fiables i garantiran el funcionament continuat sense avaries. L'adjudicatari indicarà en funció dels components que formen la instal·lació, el temps de vida mitja entre fallides, i si és possible, d'acord amb l'experiència real, el pràctic.

5.12. DOCUMENTACIÓ

El cost de tota la documentació descrita als subapartats següents s'entendrà inclosa en l'import total del projecte.

5.13. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR DURANT LA REALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Durant l'execució del projecte es presentarà, per a la seva aprovació, els següents documents:

- Característiques i especificacions de tot l'equipament a instal·lar.
- Certificats i homologacions del material a instal·lar.

Proves d'acceptació provisional del sistema:

- En aquestes es descriuran els procediments que permetin comprovar tant l'operativitat en conjunt, en quant a capacitat de tràfic, prestacions operatives, etc.

5.14. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR EN FINALITZAR LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada conclosa la posta en servei de la instal·lació, es lliurarà la següent documentació:

- Descripció dels diferents mòduls de que es composa la instal·lació.

- Manuals dels diferents mòduls de què es composa la instal·lació.
- Plànols "As-Built" d'equipaments, cablejats i configuració de la instal·lació. Aquests plànols hauran de reflectir exactament i amb detall l'estat i localització final dels equipaments, cablejat d'estacions i d'equips, inclòs alçats d'armaris i esquemes d'interconnexionat i totes les instal·lacions dutes a terme en el projecte, així com tots aquelles altres característiques que aquests plànols inclouen.
- Fitxes dels equips que composen la instal·lació en suport i amb model que determini FMB. Les mateixes s'utilitzaran per a realitzar un seguiment dels parts d'avaries i incidències.
- Llistat de materials i proveïdors.
- Còpia en suport magnètic de les bases de dades de la instal·lació, aplicacions software desenvolupades, drivers desenvolupats i específics dels diferents equipaments subministrats, programes d'autòmats, ...
- Tota aquesta documentació haurà de ser en català (o castellà). La informació de nivell tècnic podrà presentar-se alternativament en llengua anglesa.
- Es lliurarà de tota la documentació, dos còpies en format paper i dos còpies en format magnètic.

5.15. SANCIONS

S'actua d'acord amb el Reglament de Contractació d'Obres de l'Estat i altres disposicions que tracten sobre aquesta matèria.

5.16. LIQUIDACIÓ FINAL DE LES OBRES

La liquidació final de les obres es fa sobre la base de les mesures i valoracions generals fetes després de la recepció definitiva, es redactarà la liquidació final de les obres, que s'haurà de formular en el termini d'un any, a comptar des de la data de recepció.

5.17. CORRESPONDÈNCIA OFICIAL

El Contractista té dret a un acús de rebut, si ho sol·licita, de les comunicacions o reclamacions que mani la Direcció d'Obra i també, està obligat a tornar-li els originals o una còpia de les ordres que rebi, indicant: "assabentat".

5.18. CONTRACTES, ACCIDENTS DE TREBALL I PROTECCIÓ A LA INDÚSTRIA

El Contractista està obligat al compliment del que s'ha establert en la Llei sobre Contractes i reglamentacions de treball, disposicions reguladores dels subsidis i assegurances socials en vigor, Llei d'Assegurança Social en tot allò que sigui vigent.

5.19. VIGILÀNCIA

La Direcció d'Obra establirà la vigilància de les obres que cregui necessàries.

5.20. LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

El Contractista realitzarà els Projectes necessaris per obtenir els permisos de legalització de les instal·lacions objecte del Contracte.

Aquests Projectes seran signats per un facultatiu adequat del Contractista, que s'encarregarà també de la seva tramitació. Totes les despeses resultants de la redacció i tramitació són inclosos a la partida corresponent.

5.21. MESURES D'ORDRE I SEGURETAT

El Contractista està obligat a adoptar totes les mesures d'ordre i seguretat necessàries per la bona i segura marxa dels treballs.

En tot cas, el Contractista es únicament i exclusivament el responsable, durant l'execució de les obres, de tots els accidents o perjudicis que li pugui passar al personal o causar aquest o alguna altra persona, o entitat, assumint en conseqüència el Contractista totes les responsabilitats alienes al compliment de la Llei.

5.22. DESPESES A CÀRREC DEL CONTRACTISTA

Són obligacions del Contractista pagar totes les despeses d'anuncis, escriptures, permisos i la formalització del Contracte, els Impostos Vigents Aplicables, també les despeses dels replanteigs, inspeccions, direcció i investigació tècnica i econòmica, vigilància, redaccions del Projecte, modificacions, legalitzacions, liquidacions i transports interns i externs.

6. AUTORS DEL PLEC DE PRESCRIPCIONS GENERALS

La confecció d'aquest projecte, s'ha fet d'acord amb els paràmetres de disseny fixats conjuntament amb els tècnics responsables de FMB, essent l'equip redactor els tècnics d'Active Enginyeria.

Barcelona, Setembre de 2025
ELS AUTORS DEL PROJECTE

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 14.720

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ÍNDEX DEL DOCUMENT

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS 1
1. OBRES A LES QUALS ES REFEREIX AQUEST PLEC DE PRESCRIPCIONS 2
2. CONDICIONS TÈCNIQUES I CONDICIONS D'EXECUCIÓ APLICABLES ALS MATERIALS ... 2

1. OBRES A LES QUALS ES REFEREIX AQUEST PLEC DE PRESCRIPCIONS

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars s'aplicarà a l'execució material de les obres i instal·lacions del a la **"REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA. Expedient F.25651.7**".

A més a més dels plecs adjuntats en aquest document del present projecte, també són d'obligat compliment per a l'execució de l'obra, els plecs interns de FMB, específics per a cada instal·lació. En tots els casos, prevaldrà sempre el plec intern de FMB, considerant sempre la versió més actualitzada en el moment d'executar l'obra.

2. CONDICIONS TÈCNIQUES I CONDICIONS D'EXECUCIÓ APLICABLES ALS MATERIALS

B MATERIALS I COMPOSTOS

B0 MATERIALS BÀSICS

B03 GRANULATS

B03E- TERRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B03E-05OF.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Terres naturals provinents d'excavació i d'aportació.
S'han considerat els tipus següents:
- Terra seleccionada
- Terra adequada
- Terra tolerable
- Terra sense classificar
TERRA SENSE CLASSIFICAR:
La composició granulomètrica i el seu tipus han de ser els adequats al seu ús i els que es defineixin a la partida d'obra on intervingui o, si no hi consta, els que estableixi explícitament la DF.
TERRA SELECCIONADA:
Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 0,2%
Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%
Mida màxima : <= 100 mm
Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < =15%
o en cas contrari, ha de complir:
- Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
- Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < 75%
- Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 25%
- Límit líquid (UNE 103-103): < 30%
- Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): < 10
Índex CBR (UNE 103502):
- Coronament de terraplè: >= 5
- Nucli o fonament de terraplè: >= 3
- En reblert localitzat amb compactació al 95% PN: >= 3
TERRA ADEQUADA:
Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 1%
Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%
Mida màxima : <= 100 mm
Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 35%
Límit líquid (UNE 103103): < 40
Si el Límit líquid es > 30, ha de complir:
- Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 4
Índex CBR (UNE 103502):
- Coronament de terraplè: >= 5
- Nucli o fonament de terraplè: >= 3
- En reblert localitzat amb compactació al 95% PN: >= 10
- En reblert localitzat per a trasdós d'obra de fàbrica: >= 20
TERRA TOLERABLE:
Han de complir alguna de les dues condicions granulomètriques següents (UNE 103101):
- Material que passa pel tamís 20 UNE: > 70%
- Material que passa pel tamís 0,08 UNE: >= 35%
Contingut de matèria orgànica (UNE 103204): < 2%
Contingut guix (NLT 115): < 5%
Contingut sals solubles en aigua, diferents del guix (NLT 114): < 1%
Límit líquid (UNE 103103): < 65%
Si el límit líquid és > 40, ha de complir:
- Índex plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 73% (Límit líquid-20)
Assentament en assaig de colapse (NLT 254): < 1%
Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa
Inflament lliure (UNE 103-601): < 3%
Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500)
Índex CBR (UNE 103502):
- Nucli o fonament de terraplè >= 3
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament i emmagatzematge: En camió de trabuc i s'han de distribuir en piles uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia, de manera que no se n'alterin les condicions.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).
5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
OPERACIONS DE CONTROL EN TERRAPLENS
Abans de començar el terraplè, quan hi hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran amb una freqüència d'1 cada 5.000 m3 els següents assaigs d'identificació del material:
- Assaig granulomètric (UNE 103101)
- Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103-103 i UNE 103104)
- Matèria orgànica (UNE 103204).
- Assaig Próctor Normal (UNE 103500)
- Assaig CBR (UNE 103502)
OPERACIONS DE CONTROL EN REBLERTS
Abans de començar el reblert, quan hagi canvi de procedència del material, o amb la freqüència indicada durant la seva execució, es realitzaran els següents assaigs d'identificació del material cada 2500 m3:
- Assaig granulomètric (UNE 103101)
- Determinació dels límits d'Atterberg (UNE 103103 i UNE 103104)
- Contingut de matèria orgànica (UNE 103204)
- Contingut de sals solubles (inclòs guix) (NLT 114)
- Assaig Próctor Normal (UNE 103500)
- Assaig CBR (UNE 103502)
Cada 750 m3 durant l'execució del reblert, es realitzarà un assaig Próctor Modificat (UNE 103501) com a referència al control de compactació.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Els resultats dels assaigs d'identificació han de complir estrictament les especificacions indicades, en cas contrari, no s'autoritzarà l'ús del material corresponent en l'execució.

B0 MATERIALS BÀSICS

B06 FORMIGONS

B067- FORMIGÓ DE NETEJA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B067-2A9U.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Formigons que no aporten responsabilitat estructural a la construcció, però col·laboren a millorar la durabilitat del formigó estructural (formigons de neteja) o aporten el volum necessari d'un material resistent per a conformar la geometria requerida per un fi concret.
S'han considerat els materials següents:
- Formigons de neteja, destinats a evitar la contaminació de les armadures i la dessecació del formigó estructural al procés d'abocat
- Formigó no estructural destinat a conformar volums de material resistent
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Els ciments que es poden utilitzar en formigó no estructural són:
- Prefabricats no estructurals: Ciments comuns excepte CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
- Formigons de neteja i replens de rases: Ciments comuns
- Altres formigons executats a l'obra: Ciment per a usos especials ESP VI-1 i ciments comuns excepte CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C
Els àrids a utilitzar poden ser sorres i graves rodades o procedents de matxuqueig, o escòries siderúrgiques adequades. S'ha de poder utilitzar fins a un 100% d'àrid gros reciclat, sempre que compleixi amb les especificacions de l'article 30.8 del CODI ESTRUCTURAL amb respecte a les condicions físico-mecàniques i als requisits químics.
S'hauran d'utilitzar additius reductors d'aigua, ja que els formigons d'ús no estructural contenen poc ciment.
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL.
El control dels components s'ha de realitzar d'acord als àmbits 0101, 0521, 0531, 0701 i 1011.
Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m3 de ciment.
La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.
Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.
Els formigons no estructurals han de tenir una resistència característica mínima de 15 N/mm2, i es recomanable que la mida màxima del granulat sigui inferior a 40 mm.
Es tipificaran HNE-15/C/TM, on C= consistència i TM = mida màxima del granulat.
S'ha d'utilitzar preferentment, formigó de resistència 15 N/mm2, tret que la DF indiqui el contrari.
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.
Si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment.
Classe resistent del ciment: >= 32,5
Contingut de ciment: >= 150 kg/m3
Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):
Consistència seca: 0 - 2 cm
Consistència plàstica: 3-4 cm
Consistència tova: 5-9 cm
Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams:
Consistència seca: ± 1 cm
Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
Toleràncies respecte de la dosificació:
- Contingut de ciment, en pes: ± 3%
- Contingut de granulats, en pes: ± 3%
- Contingut d'aigua: ± 3%
- Contingut d'additius: ± 5%
- Contingut d'addicions: ± 3%
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
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 prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.
Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

B0 MATERIALS BÀSICS

B06 FORMIGONS

B06F FORMIGONS ESTRUCTURALS (CE)

B06F2- FORMIGÓ ESTRUCTURAL PER ARMAR AMB CIMENT GRIS I GRANULAT NATURAL (CE)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B06F2-I120.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
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 559/2010, de 7 de maig.
CARACTERÍSTIQUES DELS FORMIGONS D'ÚS ESTRUCTURAL:
Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL.
La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'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 per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretesat
La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A
- T: Indicatiu que serà HM per al formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP per al formigó pretesat
- R: Resistència característica a compressió, en N/mm2 (20-25-30-35-40-45-50-55-60-70-80-90-100)
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: L Líquida, F fluida, 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 designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla 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 designats per dosificació, el peticionari es 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 a la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar, s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.
El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 43.2 del CODI ESTRUCTURAL.
Si el formigó està destinat a una obra amb armadures pretesades, podrà contenir cendres volants sense que aquestes excedeixin el 20% del pes del ciment, i si es tracta de fum de silici no podrà excedir el 10%
Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la DF pot autoritzar l'us de cendres volants o fum de silici per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de silici no ha de superar el 10% del pes del ciment. La quantitat mínima de ciment s'especifica a l'article 43.2.1 del CODI ESTRUCTURAL.
La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons l'art. 32 del CODI ESTRUCTURAL i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut
Les cendres volants han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.
Els additius hauran de ser del tipus que estableix l'article 31.2 del CODI ESTRUCTURAL i complir l'UNE EN 934-2
En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.
Classificació dels formigons per la seva resistència a compressió:
- Si fck <= 50 N/mm2 , resistència standard
- Si fck > 50 N/mm2 , alta resistència
Valor mínim de la resistència:

- Formigons en massa >= 20 N/mm2
- Formigons armats o pretesats >= 25 N/mm2

Tipus de ciment:
- Formigó en massa: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T i CEM III/C (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials ESP VI-1 (UNE 80307).
- Formigó armat: Ciments comuns excepte els tipus CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C i CEM V/B (UNE-EN 197-1).
- Formigó pretesat: Ciments comuns tipus CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P i CEM II/A-M(V,P) (UNE-EN 197-1).
- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305).
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE-EN 14216).

Classe del ciment: 32,5 N

Densitats dels formigons:
- Formigons en massa (HM): - 2.250 kg/m3 si fck <=40 N/mm2 - 2.300 kg/m3 si fck > 40 N/mm2

Formigons armats i pretensats (HA-HP): 2400 kg/m3

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició (taula 43.2.1.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 pretesat: >= 275 kg/m3
- A totes les obres: <= 500 kg/m3

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició (taula 43.2.1.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
- Formigó en massa: <= 0,65
- Formigó armat: <= 0,65
- Formigó pretesat: <= 0,60

Assentament en el con d'Abrams (UNE EN 12350-2):
- Consistència seca: 0 - 20 mm
- Consistència plàstica: 30 - 40 mm
- Consistència tova: 50 - 90 mm
- Consistència fluida: 100-150 mm
- Consistència líquida: 160-200 mm

La consistència (L) líquida només es podrà aconseguir mitjançant additiu superfluidificant

Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:
- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Quantitat total de fins (sedàs 0,063) al formigó, corresponents als granulats i al ciment:
- Si l'aigua és standard: < 200 kg/m3
- Si l'aigua és reciclada: < 210 kg/m3
- Toleràncies:
- Assentament en el con d'Abrams: - Consistència seca: ± 1 cm - Consistència plàstica: ± 1 cm - Consistència tova: ± 1 cm - Consistència fluida: ± 1 cm - Consistència líquida: ± 1 cm

FORMIGONS PER A PILOTS FORMIGONATS "IN SITU"

Tamany màxim del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment: - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3 - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment (A/C): < 0,6
- Contingut de fins d <0,125 (ciment inclòs): - Granulat gruixut d > 8 mm: >= 400 kg/m3 - Granulat gruixut d <= 8 mm: >= 450 kg/m3

Consistència del formigó:

Assentament con d'Abrams(mm)	Condicions d'ús
130 <= H <= 180	- Formigó abocat en sec
H >= 160	- Formigó bombejat, submergit o abocat sota aigua amb tub tremie
H >= 180	- Formigó submergit, abocat sota fluid estabilitzador amb tub tremie

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGONS PER A PANTALLES FORMIGONADES "IN SITU"

Contingut mímin de ciment en funció de la grandària màxima del granulat:

Grandària màxima del granulat(mm)	Contingut mínim de ciment(kg)
32	350
25	370
20	385
16	400

Grandària màxima del granulat. El més petit dels següents valors:
- <= 32 mm
- <= 1/4 separació entre barres d'acer longitudinals

Dosificacions de pastat:
- Contingut de ciment en pantalles contínues de formigó armat: - Formigons abocats en sec: >= 325 kg/m3 - Formigons submergits: >= 375 kg/m3
- Relació aigua-ciment: 0,45 < A/C < 0,6
- Contingut de fins d <=0,125 mm (ciment inclòs): - Granulat gruixut D <= 16 mm: <= 450 kg/m3 - Granulat gruixut D > 16 mm: = 400 kg/m3
- Assentament al con d'Abrams: 160 < A < 220 mm

El formigó ha de tenir la docilitat i fluïdesa adequada, i aquests valors s'han de mantenir durant tot el procés de formigonat, per tal d'evitar embussos als tubs de formigonar.

FORMIGÓ PER A PAVIMENTS

La fabricació del formigó no es podrà iniciar fins que la DF no hagi aprovat la fórmula de treball i el corresponent tram de prova (apartat d'execució). Aquesta fórmula inclourà:
- La identificació de cada fracció d'àrid i la seva proporció ponderal en sec
- La granulometria de la mescla d'àrids per als tamisos 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; i 0,063 mm UNE EN 933-2.
- La dosificació de ciment, aigua i, si és el cas de cada additiu, referides a amassada
- La resistència característica a flexotracció a 7 i a 28 dies.
- La consistència del formigó fresc, i el contingut d'aire ocluït.

El pes total de partícules que passen pel tamís 0,125 mm UNE EN 933-2 no serà major de 450 kg/m3, inclòs el ciment.

Contingut de ciment: >= 300 kg/m3

Relació aigua/ciment: <= 0,46

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83313): 2 - 6 cm

Proporció d'aire ocluït (UNE 83315): <= 6%

En zones sotmeses a nevades o gelades serà obligatòria la utilització d'un inclusor d'aire, i en aquest cas, la proporció d'aire ocluit en el formigó fresc no serà inferior al 4,5 % en volum.

Toleràncies:

Assentament en el con d'Abrams: ± 1 cm

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En camions formigonera.

Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

B0 MATERIALS BÀSICS

B07 MORTERS DE COMPRA

B071 MORTERS AMB ADDITIUS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B071-Z102.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.
S'han considerat els tipus següents:
- Morter adhesiu
- Morter sintètic de resines epoxi
- Morter refractari
- Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres
- Morter de ram de paleta

El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que en afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.
El morter refractari és un morter de terres refractàries i aglomerant específic per a resistir altes temperatures, utilitzat per a la col·locació de maons refractaris a forns, llars de foc, etc.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.
ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
Mescla de conglomerants càrregues minerals i additius orgànics que donen com a resultat una pasta adequada per a fixar revestiments ceràmics en terres i parets situats en exterior o interior.
S'han considerat els tipus següents:
- Adhesiu cimentós (C): Mescla de conglomerants hidràulics, additius orgànics i càrregues minerals, que s'han de barrejar amb aigua just abans d'utilitzar-se.
- Adhesiu en dispersió (D): Mescla de conglomerant orgànic en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llesta per a ser utilitzada.
- Adhesiu de resines reactives (R): Mescla de resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals que el seu enduriment resulta d'una reacció química, poden presentar-se en forma d'un o més components.

S'han considerat les classes següents, en funció de les característiques addicionals:
- 1: Normal
- 2. Millorat (compleix amb els requisits per a les característiques addicionals)
- F: D'adormiment ràpid
- T: Amb lliscament reduït
- E: Amb temps obert perllongat (només per a adhesius cimentosos millorats i adhesius en dispersió millorats).

ADHESIU CIMENTÓS (C):
Característiques dels adhesius d'adormiment normal:
- Adherència inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Adherència després de cicles gel-desgel (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 20 min)

Els adhesius d'adormiment ràpid, han de complir a més:
- Adherència inicial (UNE-EN 1348): >= 0,5 N/mm2 (abans de les 24 h)
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 10 min)

Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Alta adherència inicial (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Alta adherència inicial després de cicles de gel-desgel (UNE-EN 1348): >= 1 N/mm2
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de 30 min)

ADHESIUS EN DISPERSIÓ (D):
Característiques fonamentals:
- Adherència inicial (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Adherència després d'envelliment amb calor (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 20 min)

Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 1324): >= 0,5 N/mm2
- Adherència a alta temperatura (UNE-EN 1324): >= 1 N/mm2
- Temps obert ampliat: adherència (UNE-EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de 30 min)

ADHESIUS DE RESINES REACTIVES (R):
Característiques fonamentals:
- Adherència inicial (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Adherència després d'immersió en aigua (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2
- Temps obert: adherència (EN 1346): >= 0,5 N/mm2 (després de >= 20 min)

Característiques especials:
- Lliscament (UNE-EN 1308): <= 0,5 mm

Característiques addicionals:
- Adherència després del xoc tèrmic (UNE-EN 12003): >= 2 N/mm2

MORTER SINTÈTIC DE RESINES EPOXI:
El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epoxi en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor.
La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la DF.
Mida màxima del granulat: <= 1/3 del gruix mitjà de la capa de morter
Mida mínima del granulat: >= 0,16 mm
Proporció granulat/resina (en pes) (Q): 3 <= Q <= 7

MORTER POLIMÈRIC:
El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.
Granulometria: 0 - 2 mm
Resistència a compressió a 28 dies : 5 - 6 kN/m2
Resistència a flexotracció a 28 dies : 90 - 120 kg/m2

MORTER DE RAM DE PALETA:
Mescla formada per un o varis conglomerants inorgànics, granulats, aigua i addicions o additius (en el seu cas), per a fàbriques d'obra ceràmica (façanes, murs, pilars, envans) com a material d'unió i rejuntat.
S'han considerat els tipus següents:
- Morter d'us corrent (G): sense característiques especials
- Morter per a junts i capes fines (T): Morter dissenyat amb una mida màxima del granulat menor o igual al valor que figura especificat
- Morter de ram de paleta lleuger (L): Morter dissenyat que la seva densitat (endurit i sec), es inferior o igual al valor que figura especificat

La classe del morter es defineix per la lletra M seguida del valor de la resistència a compressió mínima declarada pel fabricant en N/mm2.
En els morters prescrits, el fabricant declararà la proporció de tots els components de la mescla, en volum o en pes.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent:
- Característiques dels morters frescos:
- Temps d'us (EN 1015-9)
- Contingut en ions clorur (EN-EN 1015-17): <= 0,1%
- Contingut en aire (EN 1015-7) o (EN 1015-6) si s'han utilitzat granulats porosos
- Característiques dels morters endurits:
- Resistència a compressió (EN 1015-11)
- Resistència d'unió (adhesió) (EN 1052-3)
- Absorció d'aigua (EN 1015-18)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (EN 1745)
- Densitat (morter endurit i sec) (EN 1015-10)
- Conductivitat tèrmica (EN 1745)
- Durabilitat (resistència als cicles de gel/desgel) (comprovat segons les disposicions que li siguin aplicables)
- Característiques addicionals per als morters lleugers:
- Densitat (UNE-EN 1015-10): <= 1300 kg/m3
- Característiques addicionals per als morters per a junts i capes fines:
- Mida màxima del granulat (EN 1015-1): <= 2 mm
- Temps obert o temps de correcció (EN 1015-9)
- Reacció davant del foc:
- Material amb contingut de matèria orgànica <= 1,0%: Classe A1
- Material amb contingut de matèria orgànica > 1,0%: Classe segons UNE-EN 13501-1

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: en envasos tancats hermèticament.
Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials.
Temps màxim d'emmagatzematge:
- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
UNE-EN 12004:2001 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 12004/A1:2002 Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.
MORTER DE RAM DE PALETA:
UNE-EN 998-2:2004 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.
MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:
No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN ADHESIU PER A RAJOLES CERÀMIQUES:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos per a la construcció:
  - Sistema 3: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Nom del producte
- Marca del fabricant i lloc d'origen
- Data i codi de producció, caducitat i condicions d'emmagatzematge
- Referència a la norma UNE-EN 12004
- Tipus d'adhesiu, designat segons l'apartat 6 de la norma UNE-EN 12004
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol
- Instruccions d'us:
- Proporcions de la mescla
- Temps de maduració: interval de temps des del moment de fer la mescla i el moment en que està llest per a ser aplicat
- Vida útil: interval de temps màxim en que el material pot ser utilitzat després de fer la mescla
- Mètode d'aplicació
- Temps obert
- Temps que cal esperar des del rejuntat fins que es permeti la circulació
- Àmbit d'aplicació

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER DE RAM DE PALETA:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a murs, pilars i particions (morters dissenyats*). * Morter amb una composició i sistema de fabricació escollits pel fabricant per tal d'obtenir les propietats especificades (concepte de prestació):
  - Sistema 2+: Declaració de Prestacions
- Productes per a murs, pilars i particions (morters prescrits*). * Morter que es fabrica en unes proporcions predeterminades i que les seves propietats depenen de les proporcions dels components que s'han declarat (concepte de recepta):
  - Sistema 4: Declaració de Prestacions

A l'embalatge o a l'albarà de lliurament han de constar-hi les dades següents:
- Referència a la norma UNE-EN 998-2
- Nom del fabricant
- Codi o data de fabricació
- Tipus de morter
- Temps d'us
- Contingut en clorurs
- Contingut en aire
- Proporció dels components (morters prescrits)
- Resistència a compressió o classe de resistència a compressió
- Resistència d'unió (adhesió)
- Absorció d'aigua
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Densitat
- Conductivitat tèrmica
- Durabilitat
- Mida màxima del granulat
- Temps obert o temps de correcció
- Reacció davant el foc
- Marca CE de conformitat amb el que disposen els Reials Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN MORTER SEC, D'ANIVELLAMENT, REFRACTARI, POLIMÉRIC O DE RESINES:
A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

OPERACIONS DE CONTROL EN MORTERS DE RAM DE PALETA:
Inspecció visual de les condicions de subministrament i recepció del certificat de qualitat del fabricant, segons les exigències del plec de condicions.
Abans de l'inici de l'obra, i amb freqüència setmanal durant la seva execució, es comprovarà la consistència del morter mitjançant el mètode establert a l'UNE EN 1015-4, i es prepararà una sèrie de 3 provetes prismàtiques de 4x4x16 cm per tal d'obtenir la resistència a compressió (UNE-EN 1015-11)
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN MORTERS DE RAM DE PALETA:
Els controls es realitzaran segons les instruccions de la DF i les indicacions de la UNE-EN 1015-11.
INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT, EN MORTERS DE RAM DE PALETA:
No es podran utilitzar a l'obra morters sense el corresponent certificat de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.
El valor de resistència a compressió obtingut ha de correspondre a les especificacions de projecte:
- Si resulta superior al 90% de la de projecte, s'acceptarà el lot.
- Si resulta inferior al 90% s'encarregarà un càlcul estructural que determini el coeficient de seguretat del element corresponent. S'acceptarà el lot si aquest coeficient no és inferior al 90 % del previst en el projecte.

B0 MATERIALS BÀSICS

B09 ADHESIUS

B091- ADHESIU D'APLICACIÓ UNILATERAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B091-06VL.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Adhesius que només requereixen escampar-se a una de les cares dels elements a unir.
S'han considerat els tipus següents:
- En dispersió aquosa
- Aquós en dispersió vinílica
- En solució alcohòlica
- De poliuretà bicomponent
- De poliuretà (un sol component)
- De PVC
- De resines epoxi
- Bipolímer acrílic en dispersió aquosa per a col·locació de plaques de poliestirè

EN DISPERSIÓ AQUOSA:
Adhesiu de resines sintètiques per a la col·locació de paviments de PVC i revestiments tèxtils.
Ha de ser de fàcil aplicació, tenir una gran força adhesiva inicial i no ser inflamable ni tòxic.
Densitat a 20°C: <= 1,24 g/cm3
Contingut sòlid: Aprox. 70%
Rendiment: 250 - 350 g/m2
AQUÓS EN DISPERSIÓ VINÍLICA:
Adhesiu per a la col·locació de revestiments murals i papers vinílics.
No ha de ser inflamable ni tòxic.
Densitat: 1,01 g/cm3
Rendiment: Aprox. 200 g/m2
Temperatura de treball: >= 5°C
EN SOLUCIÓ ALCOHÒLICA:
Adhesiu de resines sintètiques en solució alcohòlica, per a la col·locació de paviments tèxtils lleugers.
Ha de ser de fàcil aplicació i tenir una gran força adhesiva inicial.
Densitat a 20°C: 1,5 g/cm3
Contingut sòlid: 84 - 86
Rendiment: Aprox. 450 g/m2
DE POLIURETÀ BICOMPONENT:
Adhesiu de poliuretà bicomponent, per a la col·locació de paviments de goma.
Ha de ser de fàcil aplicació, exempt de dissolvents i no inflamable.
DE POLIURETÀ (UN SOL COMPONENT):

Adhesiu format per un aglomerant de resines hidroxilades soles o modificades, que catalitzen en ésser mesclades amb un isocianat.
Característiques de la pel·lícula líquida:
- La mescla preparada, després de tres minuts d'agitació (INTA 163.203) no ha de tenir grumolls, pallofes ni dipòsits durs
- Temperatura d'inflamació (INTA 160.232 A): >= 30°C
- Rendiment per a una capa superior a 150 micres: > 1 m2/kg
- Temperatura d'enduriment: >= 15°C
- Temps d'aplicació a 20°C: > 3 h
Resistència química de la pel·lícula seca:
- Àcid cítric, 10%: 15 dies
- Àcid làctic, 5%: 15 dies
- Àcid acètic, 5%: 15 dies
- Oli de cremar: Cap modificació
- Xilol: Cap modificació
- Clorur sòdic, 10%: 15 dies
- Aigua: 15 dies
PVC:
Adhesiu preparat per a la unió de materials de PVC.
Ha de ser de fàcil aplicació i tenir una gran força adhesiva inicial.
Ha de tenir bona estabilitat dimensional als canvis de temperatura i no ha de produir olors molestes.
Temps de pre-assecatge en condicions normals: <= 1 min
Resistència a la compressió: > 10 N/mm2
Resistència a la tracció: > 18 N/mm2
DE RESINES EPOXI:
Adhesiu de resines epoxi bicomponent, per a la col·locació de paviments de goma i revestiment de PVC.
Ha de ser resistent a la humitat, a la calor, als olis, als dissolvents, als àcids i als àlcalis diluïts.
La mescla dels dos components s'ha de fer amb la mateixa proporció.
Temps d'aplicació a 20°C: 3 - 4 h
BIPOLÍMER ACRÍLIC EN DISPERSIÓ AQUOSA:
Adhesiu de pasta aquosa, format per càrregues minerals i additius i com a lligant principal, un copolímer acrílic en dispersió.
Ha de ser apte per a barrejar-se amb el ciment.
Extracte sec a 105°C: 75 - 78
Contingut de cendres a 450°C: 65 - 68
Toleràncies:
- Densitat: ± 0,1%
- Extracte sec: ± 3%
- Contingut de cendres: ± 3%
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: En envasos hermèticament tancats.
A cada envàs hi ha de figurar les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Data de caducitat
- Pes net o volum del producte
- Instruccions d'ús
- Limitacions d'ús (temperatura, materials, etc.)
- Toxicitat i inflamabilitat
- Temps d'assecat
- Rendiment
Per adhesius de dos components:
- Proporció de la mescla
- Temps d'inducció de la mescla
- Vida de la mescla
Per adhesius de PVC, el fabricant ha de facilitar les dades següents:
- Color
- Densitat
- Viscositat
- Contingut sòlid
Emmagatzematge: En el seu envàs, en locals ventilats, sense contacte amb el terreny.
Temperatura d'emmagatzematge:
- Dispersió aquosa, dispersió vinílica: >= 10°C
- Solució alcohólica, poliuretà, PVC, resines epoxi: 5°C - 30°C
Per a adhesiu aquós en dispersió vinílica el temps màxim d'emmagatzematge és 1 any a partir de la data de fabricació.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0AK- CLAU

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AK-07AS.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Elements metàl·lics per a subjectar coses introduint-los mitjançant cops o impactes.
S'han considerat els elements següents:
- Claus d'acer
- Claus de coure
- Claus d'acer galvanitzat
Claus són tiges metàl·liques, punxagudes d'un extrem i amb una cabota a l'altre.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Han de tenir la forma, mides i resistències adequats als elements que han d'unir.
Han de ser rectes, amb la punta afilada i regular.
Els claus d'acer han de complir les determinacions de les normes UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 i UNE 17-036.
ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:
El seu recobriment de zinc ha de ser llis, sense discontinuïtats, ni exfoliacions i no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.
Protecció de galvanitzat: >= 275 g/m2
Puresa del zinc, en pes: >= 98,5%
Toleràncies dels claus i tatxes:
- Llargària: ± 1 D
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: Empaquetats.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
CLAUS I TATXES:
UNE 17032:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana lisa. Medidas.
UNE 17033:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana rayada. Medidas.
UNE 17034:1966 Puntas redondeadas de cabeza plana ancha.
UNE 17035:1966 Puntas de cabeza cónica.
UNE 17036:1966 Puntas redondeadas de cabeza perdida.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0A FERRETERIA

B0AM- FILFERRO

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0AM-078F.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Fil d'acer dolç, flexible i tenaç, obtingut per estiratge en fred o per trefilatge.
S'han considerat els tipus següents:
- Filferro d'acer
- Filferro d'acer galvanitzat
- Filferro d'acer plastificat
- Filferro recuit
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Ha de ser de secció constant i uniforme.
Ha de complir les especificacions de la norma UNE 36722.
ACABAT SUPERFICIAL GALVANITZAT:
El seu recobriment de zinc ha de ser homogeni, llis, sense discontinuïtats, escames, grans, rugositats o esquerdes, no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.
La masa mínima del recobriment de zinc (UNE 37-504)ha de complir les especificacions de les taules I i II de l'UNE 37-506.
Resisténcia a la tracció (UNE 37-504):
- Qualitat G1 o G2: 1770 N/mm2
- Qualitat G3: 1570 N/mm2
Adherència del recobriment (UNE 37-504): Ha de complir
Puresa del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2% diàmetre nominal
FILFERRO D'ACER PLASTIFICAT:
Filferro d'acer de baix contingut de carboni, galvanitzat en calent, amb un recobriment orgànic de PVC aplicat per extrusió o sinterització.
El recobriment de PVC ha de complir les especificacions de l'apartat 6.3 de l'UNE 36-732.
La concentricitat i l'adherència del recobriment de PVC ha de complir les especificacions del article 6.5 UNE 36-732.
Característiques del galvanitzat: G-1B (UNE 37-506)
Resistència a la tracció:
- Qualitat recuit: =< 600 N/mm2
- Qualitat dur: > 600 N/mm2
Toleràncies:
- Diàmetre: taula 1 UNE 36-732
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: En rotlles. A l'embalatge o albarà de lliurament hi han de constar les dades següents:
- Identificació del fabricant o nom comercial
- Identificació del producte
- Diàmetre i llargària dels rotlles
Emmagatzematge: En llocs secs i protegits de la intempèrie.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
FILFERRO D'ACER:
* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.
FILFERRO D'ACER GALVANITZAT:
* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.
* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
FILFERRO PLASTIFICAT:
* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

B0 MATERIALS BÀSICS

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B7- ACER EN BARRES CORRUGADES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B7-106Q,B0B7-106S.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Acer per a armadures passives d'elements de formigó:
S'han considerat els elements següents:
- Barres corrugades
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de 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 els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament (CE) nº 66/2010 o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
Els productes d'acer per a armadures passives no han de tenir defectes superficials ni fissures.
L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.
Els filferros llisos només es poden utilitzar com elements de connexió d'armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Les barres corrugades han de tenir al menys dues files de corrugues transversals, uniformement distribuïdes al llarg de tota la llargària. Dins de cada fila, les corrugues han d'estar uniformement espaiades.
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Diàmetre nominal: s'ha d'ajustar als valors especificats a la taula 6 de la UNE-EN 10080. - Diàmetres nominals <= 10,00 mm: Variació en intervals de mig mm - Diàmetres nominals > 10,00 mm: Variació en unitats senceres de mm
- Dimensions i geometria de les corrugues: Ha de complir l'especificat en l'apartat 7.4.2 de la UNE-EN 10080.
- Massa per metre: El valor nominal ha de ser l'especificat en la taula 6 de la UNE-EN 10080, en relació amb el diàmetre nominal i l'àrea nominal de la secció transversal
- Secció equivalent: >= 95,5% Secció nominal
- Aptitud al doblegat: - Assaig doblegat amb angle >= 180º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures - Assaig doblegat -desdoblegat amb angle >= 90º (UNE-EN 10080, UNE-EN ISO 15630-1): No s'ha d'apreciar trencaments o fissures
Tensió d'adherència (assaig de la biga UNE-EN 10080):
- Tensió d'adherència: - D < 8 mm: >= 6,88 N/mm2 - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (7,84-0,12 D) N/mm2 - D > 32 mm: >= 4,00 N/mm2
- Tensió de última d'adherència: - D < 8 mm: >= 11,22 N/mm2 - 8 mm <= D <= 32 mm: >= (12,74-0,19 D) N/mm2 - D > 32 mm: >= 6,66 N/mm2
- Composició química (% en massa):

	C	Ceq	S	P	Cu	N
	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.	%màx.
Colada	0,22	0,050	0,050	0,050	0,800	0,012
Producte	0,24	0,052	0,055	0,055	0,850	0,014

Ceq = Carboni equivalent
Es pot superar el valor màxim per al Carboni en un 0,03% en massa, si el valor del Carboni equivalent disminueix en un 0,02% en massa.
Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.
BARRES I ROTLLES D'ACER CORRUGAT SOLDABLE:
El producte s'ha de designar segons l'especificat en l'apartat 5.1 de la UNE-EN 10080:
- Descripció de la forma
- Referència a la norma EN
- Dimensions nominals
- Classe tècnica
Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de l'apartat 7.4.2 de la norma UNE-EN 10080.
- Característiques mecàniques de les barres: - Acer soldable (S) - Allargament total sota càrrega màxima: - Acer subministrat en barres: >= 5,0% - Acer subministrat en rotlles: >= 7,5% - Acer soldable amb característiques especials de ductilitat (SD): - Allargament total sota càrrega màxima: - Acer subministrat en barres: >= 7,5% - Acer subministrat en rotlles: >= 10,0% - Resistència a fatiga: Ha de complir l'especificat a la taula 34.2.d del CODI ESTRUCTURAL - Deformació alternativa: Ha de complir l'especificat a la taula 34.2.e del CODI ESTRUCTURAL

Designació	Lím.elàstic fy N/mm2	Càrrega unitaria trencament fs(N/mm2)	Allargament al trencament	Relació fs/fy
B 400 S	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,08

B 500 S	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,08
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 20%	>= 1,20
				<= 1,35
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 16%	>= 1,15
				<= 1,35

- Diàmetre nominal: S'han d'ajustar a la sèrie següent (mm): 6 8 10 12 14 16 20 25 32 i 40 mm
- S'ha d'evitar utilitzar barres de diàmetre <= 6 mm, en el cas d'armadura muntada o elaborada amb soldadura.

Toleràncies:
- Massa: - Diàmetre nominal > 8,0 mm: ± 4,5% massa nominal - Diàmetre nominal <= 8,0 mm: ± 6% massa nominal

Les característiques anteriors s'han de determinar segons la norma UNE-EN ISO 15630-1.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Emmagatzematge: en llocs en els que restin protegits de la pluja, l'humitat del terra i l'eventual agressivitat de l'ambient.
Es classificaran segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.
Abans de la seva utilització i en especial despres de períodes llargs d'emmagatzematge en obra, s'ha d'inspeccionar la superfície per tal de comprovar que no hi hagi alteracions superficials.
Pèrdua de pes després de l'eliminació d'òxid superficial amb raspall de filferros: < 1%

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
UNE-EN 10080:2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0D2 TAULONS

B0D21- TAULÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D21-07OY,B0D21-Z030.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tauló de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Fletxa: ± 5 mm/m
- Torsió: ± 2°

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0D3 LLATES

B0D31- LLATA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D31-07P4.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Llata de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, compactes i paral·leles.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:

- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm

Classe	Gruix nominal (mm)		
	< 50	50 a 75	> 75
	Tolerància (mm)		
T1	±3	±4	+6,-3
T2	±2	±3	+5,-2
T3	±1,5	±1,5	±1,5

- Fletxa: ± 5 mm/m
- Torsió: ± 2°

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0D6 PUNTALS

B0D62- PUNTAL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D62-07PL.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Peces cilíndriques estretes i llargues per a apuntalaments.
S'han considerat els tipus següents:
- Puntal rodó de fusta
- Puntal metàl·lic telescòpic

PUNTAL DE FUSTA:
Puntal de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, compactes i paral·leles.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
No ha de tenir d'altres desperfectes que els ocasionats pel nombre màxim d'usos.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2

Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2

Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2

Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2 mm
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Fletxa: ± 5 mm/m

PUNTAL METÀL·LIC:
Puntal metàl·lic amb mecanisme de regulació i fixació de la seva alçària.
La base i el cap del puntal cal que estiguin fets de platina plana i amb forats per a poder-lo clavar si cal.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
Resistència mínima a la compressió segons l'alçària de muntatge:

Alçària muntatge	Llargària del puntal				
	3 m	3,5 m	4 m	4,5 m	5 m
2 m	1,8 T	1,8 T	2,5 T	-	-
2,5 m	1,4 T	1,4 T	2,0 T	-	-
3 m	1 T	1 T	1,6 T	-	-
3,5 m	-	0,9 T	1,4 T	1,43 T	1,43 T
4,0 m	-	-	1,1 T	1,2 T	1,2 T
4,5 m	-	-	-	0,87 T	0,87 T
5 m	-	-	-	-	0,69 T

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0D7 TAULER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D7-UC02,B0D70-0CF0.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS
Taulers encofrats.
S'han considerat els tipus següents:
- Tauler de fusta
- Tauler aglomerat de fusta

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
Toleràncies:
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm
- Gruix: ± 0,3 mm
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Angles: ± 1°

TAULERS DE FUSTA:
Tauler de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.

Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2
Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2
Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2
Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
TAULERS D'AGLOMERAT DE FUSTA:
Tauler de fibres lignocel·lulòsiques aglomerades en sec per mitjà de resines sintètiques i premsat en calent.
Ha d'estar fregat amb paper de vidre per ambdues cares.
No ha de tenir defectes superficials.
Pes específic: >= 6,5 kN/m3
Mòdul d'elasticitat:
- Mínim: 2100 N/mm2
- Mitjà: 2500 N/mm2
Humitat del tauler (UNE 56710): >= 7%, <= 10%
Inflament en:
- Gruix: <= 3%
- Llargària: <= 0,3%
- Absorció d'aigua: <= 6%
Resistència a la tracció perpendicular a les cares: >= 0,6 N/mm2
Resistència a l'arrencada de cargols:
- A la cara: >= 1,40 kN
- Al cantell: >= 1,15 kN

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0D7 TAULER

B0D70- TAULER

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0D70-0CF0.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Taulers encofrats.
S'han considerat els tipus següents:
- Tauler de fusta
- Tauler aglomerat de fusta
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les cares han de ser planes, escairades i han de tenir les arestes vives.
Els extrems han d'estar acabats mitjançant tall de serra, a escaire.
Ha de conservar les seves característiques per al nombre d'usos previstos.
Toleràncies:
- Llargària nominal: + 50 mm, - 25 mm
- Amplària nominal: ± 2 mm
- Gruix: ± 0,3 mm
- Rectitud d'arestes: ± 2 mm/m
- Angles: ± 1°
TAULERS DE FUSTA:
Tauler de fusta que prové de troncs sans de fibres rectes, uniformes, apretades i paral·leles.
No ha de tenir signes de putrefacció, corcs, fongs, nusos morts, estelles, semes ni descoloracions.
Es poden admetre esquerdes superficials produïdes per la dessecació que no afectin les característiques de la fusta.
Pes específic aparent (UNE 56-531) (P):): 4 <= P <= 6 kN/m3
Contingut d'humitat (UNE 56-529): <= 15%
Higroscopicitat (UNE 56-532): Normal
Coeficient de contracció volumètrica (UNE 56533) (C): 0,35% <= C <= 0,55%
Coeficient d'elasticitat:
- Fusta de pi: Aprox. 15000 N/mm2
- Fusta d'avet: Aprox. 14000 N/mm2
Duresa (UNE 56-534): <= 4
Resistència a la compressió (UNE 56-535):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 10 N/mm2
Resistència a la tracció (UNE 56-538):
- En la direcció paral·lela a les fibres: >= 30 N/mm2
- En la direcció perpendicular a les fibres: >= 2,5 N/mm2
Resistència a la flexió (UNE 56-537): >= 30 N/mm2
Resistència a l'esforç tallant: >= 5 N/mm2
Resistència al clivellament (UNE 56-539): >= 1,5 N/mm2
TAULERS D'AGLOMERAT DE FUSTA:
Tauler de fibres lignocel·lulòsiques aglomerades en sec per mitjà de resines sintètiques i premsat en calent.
Ha d'estar fregat amb paper de vidre per ambdues cares.
No ha de tenir defectes superficials.
Pes específic: >= 6,5 kN/m3
Mòdul d'elasticitat:
- Mínim: 2100 N/mm2
- Mitjà: 2500 N/mm2
Humitat del tauler (UNE 56710): >= 7%, <= 10%
Inflament en:
- Gruix: <= 3%
- Llargària: <= 0,3%
- Absorció d'aigua: <= 6%
Resistència a la tracció perpendicular a les cares: >= 0,6 N/mm2
Resistència a l'arrencada de cargols:
- A la cara: >= 1,40 kN
- Al cantell: >= 1,15 kN
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: De manera que no es deformin i en llocs secs i ventilats, sense contacte directe amb el terra.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0D MATERIALS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0DZ MATERIALS AUXILIARS PER A ENCOFRATS I APUNTALAMENTS

B0DZ1- DESENCOFRANT

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0DZ1-0ZLZ.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Elements auxiliars per al muntatge d'encofrats i apuntalaments, i per a la protecció dels espais de treball a les bastides i els encofrats.
S'han considerat els elements següents:
- Tensors per a encofrats de fusta
- Grapes per a encofrats metàl·lics
- Fleixos d'acer laminat en fred amb perforacions, per al muntatge d'encofrats metàl·lics
- Desencofrants
- Conjunts de perfils metàl·lics desmuntables per a suport d'encofrat de sostres o de cassetons recuperables
- Bastides metàl·liques
- Elements auxiliars per a plafons metàl·lics
- Tubs metàl·lics de 2,3" de D, per a confecció d'entramats, baranes, suports, etc.
- Element d'unió de tubs de 2,3" de D, per a confecció d'entramat, baranes, suports, etc.
- Planxa d'acer, de 8 a 12 mm de gruix per a protecció de rases, pous, etc.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Tots els elements han de ser compatibles amb el sistema de muntatge que utilitzi l'encofrat o apuntalament i no han de disminuir les seves característiques ni la seva capacitat portant.
Han de tenir la resistència i la rigidesa suficient per a garantir el compliment de les toleràncies dimensionals i per a resistir, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions que es puguin produir sobre aquests com a conseqüència del procès de formigonament i, especialment, per les pressions del formigó fresc o dels mètodes de compactació utilitzats.
Aquestes condicions s'han de mantenir fins que el formigó hagi adquirit la resistència suficient per a suportar les tensions a que serà sotmès durant el desencofrat o desemmotllat.
Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis del ciment
DESENCOFRANT:
Vernís antiadherent format amb silicones o preparat amb olis solubles en aigua o greix diluït.
No s'ha d'utilitzar com a desencofrant el gas-oil, els greixos comuns ni altres productes anàlegs.
Ha d'evitar l'adherència entre el formigó i l'encofrat, sense alterar l'aspecte posterior del formigó ni impedir l'aplicació de revestiments.
No ha d'impedir la construcció de junts de formigonat, en especial quan es tracti d'elements que s'hagin d'unir per a treballar de forma solidària.
No ha d'alterar les propietats del formigó amb què estigui en contacte, ni les armadures o l'encofrat, i no ha de produir efectes perjudicials al mediambient
S'ha de facilitar a la DF un certificat on es reflecteixin les característiques del producte i els seus possibles efectes sobre el formigó, abans de la seva aplicació
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: De manera que no s'alterin les seves condicions.
Emmagatzematge: En lloc sec, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.
DESENCOFRANT:
Temps màxim d'emmagatzematge: 1 any
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B4 ESTRUCTURES

B4P NEOPRÈ

B4PZ NEOPRÈ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B4PZ-Z002.

1.- DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Recolzaments per a bigues formats per una placa de material elastomèric, de cautxú natural o sintètic, apta per a permetre girs i deformacions de translació dels elements que suporta.
S'han considerat els materials següents:
- Neoprè sense armadura
- Neoprè armat
- Neoprè armat amb perns soldats

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
Les seves propietats no s'han d'alterar per l'acció dels greixos i ha de ser resistent a la intempèrie i als agents atmosfèrics.
Composició de la placa:
- Cautxú de cloropè: > 60%
- Sutge: < 25%
- Material auxiliar: < 15%
- Cendra: < 5%

Dimensió superficial de la placa: >= 5 x gruix
Mòdul de deformació transversal (G): 0,8 <= G <= 1,0 N/mm2
Duresa Shore (DIN 53505): 65°
Deformació de ruptura: >= 450%
Resistència a la tracció (DIN 53504): >= 17 N/mm2
Toleràncies:
- Duresa Shore: ± 5°

NEOPRÈ ARMAT:
Ha de portar incorporada una armadura de reforç d'acer, col·locada per capes i íntimament lligada al neoprè.
Límit elàstic de l'acer: >= 240 N/mm2
Càrrega de ruptura de l'acer: >= 420 N/mm2
NEOPRÈ ARMAT AMB PERNS SOLDATS:
A les cares ha de portar inserida una placa d'acer on hi han d'anar soldats els perns.
Nombre de perns:
- Placa rectangular:
- De 2 a 6 dm3: 2 - 6
- De més de 6 dm3: 2 - 8
- Placa cilíndrica:
- De 2 a 6 dm3: 1 - 4
- De més de 6 dm3: 2 - 8

Diàmetre dels perns:
- Placa rectangular: >= 12,7 mm
- Placa cilíndrica: >= 15,8 mm

Gruix de la placa:
- Placa rectangular:
- De 2 a 6 dm3: 16 - 22 mm
- De més de 6 dm3: >= 22 mm
- Placa cilíndrica:
- De 2 a 6 dm3: 20 - 22 mm
- De més de 6 dm3: 20 - 22 mm

Distància entre els perns:
- Placa rectangular: >= 150 mm
- Placa cilíndrica: >= 80 mm

Distància del pern a l'extrem de la placa:
- Placa rectangular: >= 50 mm
- Placa cilíndrica: >= 100 mm

Tipus d'acer de la placa i dels perns (DIN 17100): Qualitat "Nelson"

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

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

3.- UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

OPERACIONS DE CONTROL:
- Recepció del certificat de garantia de qualitat del fabricant. En cas de que el material disposi de la Marca AENOR, o altre legalment reconeguda a un país de la CEE, es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció. La DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministra rebut, segons control de producció establert en la marca de qualitat de producte.
- Inspecció visual del material a la seva recepció.
- Determinació de les característiques geomètriques de cada aparell de recolzament:
- 5 mesures de llargària i amplària
- 5 mesures de gruix de capa elemental
- 5 de gruix total de l'aparell.

Per cada subministrador i tipus d'aparell de recolzament del mateix tipus, es realitzaran els següents 1 assaig per lot:
- Determinació del mòdul d'elasticitat transversal (cisallament) d'un recolzament de neoprè armat, segons la norma UNE 53630
- Determinació de la resistència a compressió d'un recolzament de neoprè armat, segons la norma UNE-EN 1337-3
- Determinació de l'adherència entre l'elastòmer i les armadures d'un recolzament de neoprè armat o junt e dilatació, segons la norma UNE 53565-1, UNE 53565-2, UNE 53565-3 i UNE 53565-4.
- Comprovació del comportament dinàmic d'un recolzament de neoprè, segons la norma MELC 1016
- Determinació del diagrama tensió - deformació de les plaques d'acer armat de neoprè, amb obtenció del límit elàstic i de la tensió de trencament, segons les normes UNE-EN 10002-1
- Determinació de la resistència a tracció d'una mostra de material elastòmer, segons al norma UNE 53510
- Determinació de la duresa nominal d'una mostra de material elastòmers, segona la norma UNE 53510
- Determinació de la deformació mesurada al cap de 24 h d'una mostra de material elastòmer segons la norma UNE ISO 188
- Determinació de l'envelliment al cap de 72 h a 100ºC d'una mostra de material elastòmer, segons la norma UNE 53548
- Determinació de la variació de la duresa experimentada després de l'assaig d'envelliment d'una mostra de material elastòmer, segons la norma UNE ISO 48
- Determinació del tipus d'elastòmer per espectrofotometria d'infrarojos segons la norma UNE 53633
- Determinació de la resistència a l'esquerdament per ozó d'una mostra de material elastòmer, segons la norma UNE 53558-1
- Assaigs sobre l'acer d'armat:
- Determinació del diagrama tensió - deformació, amb obtenció del límit elàstic i de la tensió de ruptura.
- Assaigs sobre els aparells de recolzament:
- Determinació del mòdul d'elasticitat transversal (G) (UNE 53630)
- Determinació de la resistència a trencament per compressió (UNE - EN 1337-3)
- Control de l'adherència entre l'elastòmer i les armadures (UNE - EN 1337-3)
- Comprovació del comportament dinàmic del recolzament (MELC 1016), sempre que l'aparell hagi d'estar sotmès a càrregues dinàmiques importants.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
La preparació de les mostres es realitzarà segons la norma UNE-ISO 23529 i UNE-EN 1337-3.
Es seguiran també, els criteris de les "Recomendaciones para el Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastomèricos para puentes de carretera".
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Per a cada lot de control (<=1500 dm3), el fabricant ha de presentar els resultats dels assaigs indicats en un mínim de 3 mostres, en cas contrari no s'acceptarà el lot.
En cas que algun assaig incompleixi les especificacions, es repetirà la determinació sobre dues mostres més del mateix lot, que serà finalment acceptat si els resultats sobre ambdues mostres són satisfactoris.

B7 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7J MATERIALS PER A JUNTS, SEGELLATS I RECONSTRUCCIÓ VOLUMS

B7J4- IMPRIMACIÓ PRÈVIA PER A SEGELLATS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

B7J4-V001.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Materials amb finalitats diverses per a col·laborar i complementar l'elaboració de junts i segellats.
S'han considerat els tipus següents:
- Cinta de cautxú cru
- Cinta de paper resistent per a junts de plaques de cartó-guix
- Cinta reforçada amb dues làmines metàl·liques per a cantonera de plaques de cartó-guix
- Emprimació prèvia per a segellats

IMPRIMACIÓ PRÈVIA PER A SEGELLATS:
No ha de produir defectes o alteracions físiques o químiques en el material segellador.
Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fluir i anivellar-se correctament i deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
IMPRIMACIÓ PRÈVIA PER A SEGELLATS:
Subministrament: Cada envàs ha de tenir impreses les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat
- Instruccions d'ús
- Limitacions de temperatura
- Toxicitat i inflamabilitat

Emmagatzematge: El producte s'ha d'emmagatzemar en un envàs tancat hermèticament, en lloc sec. S'ha de protegir de les gelades.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

B7 IMPERMEABILITZACIONS I AÏLLAMENTS

B7J MATERIALS PER A JUNTS, SEGELLATS I RECONSTRUCCIÓ VOLUMS

B7JL- MATERIAL ELASTOMÈRIC PER A SUJECCIÓ DE CARRIL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B7JL-V001.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Elastòmer bicomponent a base de poliuretà, dissenyat per a la fixació duradora i elàstica de carrils en sistemes de fixació ferroviaris i altres aplicacions que requereixen altes càrregues dinàmiques i cicles repetitius.

S'han considerat els tipus següents:

Producte bicomponent (component 1 i component 2) que, un cop mesclat, s'aboca en l'espai dedicat i es cura formant un elastòmer sòlid i resistent.

Característiques generals:

Densitat del producte curat: 1,37 g/cm³ (ISO 1183-1).
Duresa per penetració: 60 Shore D (ISO 48-4).
Resistència a la tracció: ≥ 6,0 MPa (ISO 527-2).
Allargament fins al trencament: ≥ 10% (ISO 527-2).
Temperatura d'operació: de -30°C a +70°C.
CARACTERÍSTIQUES FÍSIQUES I MECÀNIQUES:

Propietat	Valor
Densitat	1,37 g/cm³ (ISO 1183-1)
Duresa	60 Shore D (ISO 48-4)
Resistència a la tracció	≥ 6,0 MPa (ISO 527-2)
Allargament al trencament	≥ 10% (ISO 527-2)
Temperatura operativa	-30°C a +70°C

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
SUBMINISTRAMENT:
Se subministra en unitats de 12 kg, compostes per dos components:
Component 1 en un recipient tipus cubell.
Component 2 en un recipient tipus llauna.
EMMAGATZEMATGE:
El producte s'ha de guardar en condicions seques i protegides de la llum solar directa.
La temperatura d'emmagatzematge ha de ser entre +5°C i +30°C.
El producte té una vida útil màxima de 24 mesos en el seu envàs original no obert, sota les condicions esmentades.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: Quilograms (kg) de producte subministrat.
El criteri d'amidament serà la quantitat necessària subministrada segons les especificacions del projecte.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
El material ha de complir amb les següents normatives:
ISO 1183-1: Per a la densitat del producte curat.
ISO 527-2: Per a la resistència a la tracció i allargament al trencament.
ISO 48-4: Per a la duresa del producte curat.
5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
Inspecció visual del producte en el moment de la recepció per garantir que no presenta defectes superficials.
Comprovació del certificat de qualitat que asseguri el compliment de les característiques establertes al plec.
El material ha de ser rebut amb la documentació necessària que acrediti el compliment de les especificacions tècniques.

B8 REVESTIMENTS

B89 MATERIALS PER A PINTURES

B896 PINTURES, PASTES I ESMALTS

B896- PINTURA (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B896-Z004,B896-Z010,B896-Z002,B896-Z008,B896-Z009.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Pintures, pastes i esmalts.
S'han considerat els tipus següents:
- Pintura a la cola: Pintura a l'aigua formada per un aglomerant a base de coles cel·lulòsiques o anilàcies i pigments resistents als àlcalis
- Pintura a la calç: Dissolució en aigua, l'aglutinant i el pigment de la qual és l'hidròxid de calç o la calç apagada
- Pintura al ciment: Dissolució en aigua de ciment blanc tractat i pigments resistents a l'alcalinitat
- Pintura al làtex: Pintura a base de polímers vinílics en dispersió
- Pintura plàstica: Pintura formada per un aglomerant a base d'un polímer sintètic, en dispersió aquosa i pigments càrrega-estenedors resistents als àlcalis i a la intempèrie
- Pintura acrílica: Pintura formada per copolímers acrílics amb pigments i càrregues inorgàniques, en una dispersió aquosa. Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Esmalt gras: Pintura formada per olis secants barrejats amb resines dures, naturals o sintètiques i dissolvents
- Esmalt sintètic: Pintura formada per un aglomerant de resines alquídiques, soles o modificades, pigments resistents als àlcalis i a la intempèrie i additius modificadors de la brillantor. Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Esmalt de poliuretà d'un component: Pintura formada per un aglomerant de resines de poliuretà, soles o modificades, que catalitzen amb la humitat atmosfèrica i pigments resistents als àlcalis i a la intempèrie, dissolta en dissolvents adequats
- Esmalt de poliuretà de dos components: Pintura formada per copolímers de resines de poliuretà fluïdificades i pigmentades. Seca per polimerització mitjançant un catalitzador
- Esmalt de poliuretà uretanat: Pintura formada per resines uretanades
- Esmalt epoxi: Revestiment de resines epoxi, format per dos components: un enduridor i una resina, que cal barrejar abans de l'aplicació. Seca per reacció química dels dos components
- Esmalt en dispersió acrílica: Copolímers acrílics en una emulsió aquosa
- Esmalt de clorcautxú: Seca a l'aire per evaporació del dissolvent
- Pasta plàstica de picar: Pintura formada per un vehicle a base d'un polímer sintètic, en dispersió aquosa i pigments càrrega-estenedors resistents als àlcalis i la intempèrie

PINTURA A LA COLA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o amb corró. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): Ininflamable
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: 2 h - Totalment sec: 4 h

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2

PINTURA A LA CALÇ:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o procediments neumàtics fins a l'impregnació dels porus de la superfície a tractar.
Després d'assecar-se s'han d'aplicar dues capes d'acabat.
Un cop seca, ha de ser resistent a la intempèrie, ha d'endurir amb la humitat i el temps i ha de tenir propietats microbicides.
PINTURA AL CIMENT:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Un cop seca ha de ser resistent a la intempèrie.
PINTURA AL LÀTEX:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, ni dipòsits durs
- Un cop preparada ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 30 - Totalment sec: < 2 h

Característiques de la pel·lícula seca:
- Adherència (UNE 48032): <= 2

PINTURA PLÀSTICA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- La pintura continguda al seu envàs original recentment obert, no ha de presentar senyals de putrefacció, pells ni materies extranyes.
- Amb l'envàs ple i sotmesa a agitació (UNE_EN 21513 i UNE 48-083) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments
- Ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o amb corró. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir, ha d'anivellar bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecat
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 1 h - Totalment sec: < 2 h
- Pes específic: - Pintura per a interiors: < 16 kN/m3 - Pintura per a exteriors: < 15 kN/m3
- Rendiment: > 6 m2/kg
- Relació volum pigments + càrregues/volum pigments, pes càrregues, aglomerat sòlid (PVC): < 80%

Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable, i per a exteriors, insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Capacitat de recobriment (UNE 48259): Relació constant >= 0,98
- Resistència al rentat (DIN 53778): - Pintura plàstica per a interiors o pasta plàstica: >= 1000 cicles - Pintura **plàstica per a** exteriors: >= 5000 cicles
- Solidesa a la llum (NF-T-30.057): Ha de complir
- Transmissió del vapor d'aigua (NF-T-30.018): Ha de complir

PINTURA PLÀSTICA PER A EXTERIORS:
Resistència a la immersió (UNE 48-144): No s'observen canvis o defectes
Resistència a la intempèrie (DIN 18363): Ha de complir
Resistència a l'abrasió (NF-T-30.015): Ha de complir
Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir
PINTURA ACRÍLICA:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o procediments pneumàtics
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 4 h - Totalment sec: < 14 h
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Ha de ser resistent a la intempèrie.
ESMALT GRAS:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 1 h
- Totalment sec: < 6 h
Un cop sec, ha de tenir bona resistència al fregament i al rentat.
ESMALT SINTÈTIC:
No ha de tenir resines fenòliques (INTA 16 04 23) ni de colofonia (INTA 16 04 22).
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 25 micres
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 3 h - Totalment sec: < 8 h
- Material volàtil (INTA 16 02 31): >= 70 ± 5%
- Rendiment per a una capa de 30 micres: >= 5 m2/kg
- Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índex de despreniments a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 55): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)
- Resistència a l'abrasió (UNE 56818): Danys moderats
- Esgrogueïment accelerat per colors amb reflectància aparent superior al 80% (INTA 160.603): < 0,12
ESMALT DE POLIURETÀ D'UN COMPONENT:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 3 h - Totalment sec: < 8 h
- Índex d'anivellament a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 89): >= 5
- Índex de despreniments a 23 ± 2°C i 50 ± 5% HR (INTA 16 02 88): >= 4
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 05): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)
- Resistència a l'abrasió (UNE 56818): Danys petits
- Adherència i resistència a l'impacte:

	A les 24 h	Al cap de 7 dies
Adherència al quadriculat:	100%	100%
Impacte directe o indirecte:		
Bola de 12,5 des de 50 cm (INTA 160.266)	Bé	Ha de complir

- Resistència a la càrrega concentrada en moviment (UNE 56-814): Danys moderats
- Resistència a la càrrega rodant (UNE 56-815): Danys petits
- Resistència a la càrrega arrossegada (UNE 56-816): Danys petits
- Resistència al ratllat (UNE 48-173): Resistent
- Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir
- Resistència química: - A l'àcid cítric al 10%: 15 dies - A l'acid làctic al 5%: 15 dies - A l'àcid acètic al 5%: 15 dies - A l'oli de cremar: Cap modificació - Al xilol: Cap modificació - Al clorur sòdic al 20%: 15 dies - A l'aigua: 15 dies
ESMALT DE POLIURETÀ DE DOS COMPONENTS:
Cal barrejar els dos components abans de l'aplicació.
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Ha de tenir la consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa. Ha de fer córrer la brotxa, ha de fluir bé i ha de deixar una capa uniforme després de l'assecatge.
- Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): > 30°C
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 3 h - Totalment sec: < 8 h
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Ha de ser resistent a la intempèrie (INTA 16 06 02).
- Envelliment accelerat (INTA 16 06 55): < 6 unitats pèrdua de lluminositat (INTA 16 02 08)
- Resistència a l'abrasió (UNE 56818): Danys petits
- Ha de tenir bona resistència química als àcids diluïts, als hidrocarburs, les sals i als detergents.
ESMALT DE POLIURETÀ URETANAT:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temps d'assecatge a 20°C: 1 - 2 h
Ha de tenir bona resistència a l'aigua salada i al sol.
ESMALT DE DISPERSIÓ ACRÍLICA:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola fins a l'impregnació de la superfície a tractar.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 32A): Ininflamable
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 20 min
- Totalment sec: < 1 h
ESMALT DE CLORCAUTXÚ:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa o corró.
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 30 min
- Totalment sec: < 2 h
Ha de ser resistent a l'aigua dolça i salada, als àcids i als àlcalis.
ESMALT EPOXI:
Un cop preparada ha de tenir una consistència adequada per a la seva aplicació amb brotxa, corró o pistola.
Temperatura d'inflamació (INTA 16 02 29): > 30°C
Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
- Al tacte: < 30 min
- Totalment sec: < 10 h
Ha de tenir bona resistència al desgast.
Ha de ser resistent a l'àcid làctic 1%, acètic 10%, clorhídric 20%, cítric 30%, sosa i solucions bàsiques, als hidrocarburs (benzina, querosè) als olis animals i vegetals, a l'aigua, als detergents i a l'alcohol etílic 10%.
Resistència mecànica (després de 7 dies de polimerització):
- Tracció: >= 16 N/mm2
- Compressió: >= 85 N/mm2
Resistència a la temperatura: 80°C
PASTA PLÀSTICA DE PICAR:
Característiques de la pel·lícula líquida:
- Amb l'envàs ple i al cap de 3 minuts d'agitació (INTA 16 32 03) no ha de tenir coàguls, pells, dipòsits durs ni flotació de pigments.
- Ha de tenir una consistència adequada.
- Finor de mòlta dels pigments (INTA 16 02 55): < 50 micres
- Temps d'assecatge a 23°C ± 2°C i 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29): - Al tacte: < 1 h - Totalment sec: < 2 h
- Pes específic: < 17 kN/m3
- Relació: volum del pigment/volum de la resina (PVC): < 80%
Característiques de la pel·lícula seca:
- La pintura ha de ser de color estable i insaponificable.
- Adherència (UNE 48032): <= 2
- Resistència al rentat (DIN 53778): - Pintura plàstica per a interiors o pasta plàstica: >= 1000 cicles - Pintura plàstica per a exteriors: >= 5000 cicles
- Solidesa a la llum (NF-T-30.057): Ha de complir

- Transmissió del vapor d'aigua (NF-T-30.018): Ha de complir
- Resistència a la immersió (UNE 48-144): No s'observen canvis o defectes
- Resistència a la intempèrie (DIN 18363): Ha de complir
- Resistència a l'abrasió (NF-T-30.015): Ha de complir
- Resistència a la calor (UNE 48-033): Ha de complir

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

PINTURA A LA COLA, AL LÀTEX, ACRÍLICA, PLÀSTICA, ESMALT GRAS, SINTÈTIC, DE POLIURETÀ, DE DISPERSIÓ ACRÍLICA, EPOXI I PASTA DE PICAR:

Subministrament: En pots o bidons.

Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

PINTURA A LA CALÇ:

Subministrament de la calç aèria en terrossos o envasada.

La calç hidràulica ha de subministrar-se en pols.

Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

PINTURA AL CIMENT:

Subministrament: En pols, en envasos adequats.

Emmagatzematge: En llocs ventilats i no exposats al sol, dins del seu envàs tancat i sense contacte amb el terra. S'ha de preservar de les gelades.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA A LA COLA, AL LÀTEX, ACRÍLICA, PLÀSTICA, ESMALT GRAS, SINTÈTIC, DE POLIURETÀ, DE DISPERSIÓ ACRÍLICA, EPOXI I PASTA DE PICAR:

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Data de caducitat
- Instruccions d'ús
- Dissolvents adequats
- Límits de temperatura
- Temps d'assecatge al tacte, total i de repintat
- Toxicitat i inflamabilitat
- Proporció de la barreja i temps d'utilització, en els productes de dos components
- Color i acabat, en la pintura plàstica o al làtex i en l'esmalt sintètic, de poliuretà

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA A LA CALÇ:

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Toxicitat i inflamabilitat

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN PINTURA AL CIMENT:

A cada envàs hi ha d'haver les dades següents:
- Identificació del fabricant
- Nom comercial del producte
- Identificació del producte
- Codi d'identificació
- Pes net o volum del producte
- Instruccions d'ús
- Temps d'estabilitat de la barreja
- Temperatura mínima d'aplicació
- Temps d'assecatge
- Rendiment teòric en m/l
- Color

OPERACIONS DE CONTROL:

Els punts de control més destacables són els següents:
- En cada subministrament d'esmalt, es comprovarà que l'etiquetatge dels envasos contingui les dades exigides a les especificacions.

El control de recepció de material verificarà que les característiques dels materials són coincidents amb l'establert en la DT. Aquest control ha de complir l'especificat en l'apartat 7.2 del CTE.

Control de documentació: documents d'origen (full de subministrament i etiquetat), certificat de garantia del fabricant, en el seu cas, (signat per persona física) i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides, inclòs la documentació corresponent al marcatge CE quan sigui pertinent.

Control mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat: En el cas que el fabricant disposi de marques de qualitat, ha d'aportar-ne la documentació corresponent.

Control de recepció mitjançant assaigs: Si el material disposa d'una marca legalment reconeguda a un país de la CEE (Marcatge CE, AENOR, etc.) es podrà prescindir dels assaigs de control de recepció de les característiques del material garantides per la marca; i la DF sol·licitarà en aquest cas, els resultats dels assaigs corresponents al subministrament rebut. En qualsevol cas, la DF podrà sol·licitar assaigs de control de recepció si ho creu convenient.

- Comprovació de l'estat de conservació de la pintura, en un 10 % dels pots rebuts (INTA 16 02 26).

OPERACIONS DE CONTROL EN PINTURA PLÀSTICA:

- Recepció del certificat de qualitat del fabricant, on constin els resultats dels assaigs següents: - Determinació de la finor de mòlta dels pigments INTA 16.02.55 (10.57) - Temps d'assecatge INTA 16.02.29 (6.57) - Pes específic UNE EN ISO 2811-1 - Capacitat de cobriment en humitat INTA 16.02.62(9.82) - Capacitat de cobriment en sec INTA 16.02.61(2.58) - Conservació de la pintura (cada 100 m2) INTA 16.02.26 En cas de no rebre aquests resultats abans del inici de l'activitat, o que la DF no els consideri representatius, el contractista haurà de realitzar els assaigs corresponents, al seu càrrec i fora del pressupost d'autocontrol.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF i els criteris indicats a les normes de procediment corresponents.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

No s'acceptaran els pots de pintura que no estiguin degudament etiquetats i/o certificats, així com els que presentin mal estat de conservació i/o emmagatzematge.

En cas d'observar deficiències en l'estat de conservació d'un pot, es rebutjarà la unitat corresponent i s'incrementarà la inspecció, en primera instància, fins al 20 % dels pots subministrats. Si es continuen observant irregularitats, es passarà a controlar el 100% del subministrament.

Els assaigs d'identificació han de resultar d'acord a les especificacions del plec i a les condicions garantides en el certificat del material. En cas d'incompliment, es realitzarà l'assaig sobre dues mostres més del mateix lot, acceptant-ne el conjunt sempre que els dos resultats estiguin d'acord a dites especificacions.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG2 TUBS, CANALS, SAFATES I COLUMNES PER A MECANISMES

BG2N- TUB FLEXIBLE D'ACER PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG2N-0B4A.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS

Tub flexible d'acer galvanitzat, amb rosca o sense, i de diàmetre nominal 50 mm com a màxim.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

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.

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.

Contingut de fleix d'acer laminat en fred, segons la norma DIN 49020.

Galvanització electrolítica per ambdues cares.

Es connectarà per mitjà de ràcords metàl·lics.

Les seves dimensions s'especificaran segons el diàmetre nominal de referència.

Les dimensions han de cumplir la norma EN-60423.

Grau de protecció: >= IP-30

Temperatura de treball: <= 300°C

Gruix de la galvanització: <= 20 micres

Qualitat de l'acer (UNE 10130): AP-02

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament: En rotlles.

Emmagatzematge: En llocs protegits contra els impactes.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales
5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
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
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control de qualitat de Canalitzacions i Accessoris, són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats dels materials emprats i verificar l'adequació als requisits del projecte.
- Control de la documentació tècnica subministrada
- Control d'identificació dels materials i lloc d'emplaçament (alçada, distàncies, capacitat)
- Realització i emissió d'informes amb resultats dels assaigs
- Assaigs: - Propagació de la flama segons norma R.E.B.T / UNE-EN 50085-1 / UNE-EN 50086-1 - Instal·lació i posada a l'obra segons norma R.E.B.T / UNE 20.460 - Verificació de l'aspecte superficial segons norma projecte/ UNE-EN ISO 1461

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Es realitzaran els assaigs a la recepció dels materials, verificant tot el traçat de la instal·lació de safates i aleatòriament un tub de cada mida instal·lat a obra ja sigui rígid, flexible o soterrat.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Segons criteri de la DF, podrà ser acceptat o rebutjat tot o part del material de la partida.

BG MATERIALS PER A INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

BG3 CABLES ELÈCTRICS PER A TENSIÓ BAIXA I SISTEMES DE DISTRIBUCIÓ ELÈCTRICA

BG33- CABLE DE COURE DE 0,6/1 KV

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

BG33-G2VO.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DELS ELEMENTS
Cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure i de tensió assignada 0,6/1kV.
S'han considerat els tipus de cables següents:
- Cables unipolars o multipolars de designació RV, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RV-K, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables multipolars de designació RVFV-K, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de policlorur de vinil, armadura amb fleix d'acer i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-2, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RZ1-K (AS), aïllament amb polietilè reticulat i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 21123-4, amb una classificació de resistència al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació RZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb polietilè reticulat i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 211025, amb una classificació de resistència al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars o multipolars de designació SZ1-K (AS+), amb resistència intrínseca al foc, aïllament amb compost de silicona i coberta de poliolefina, sense armadura ni pantalla i amb conductor de coure flexible, construcció segons norma UNE 211025, amb una classificació de resistència al foc Cca-s1b,d1,a1 segons UNE-EN 50575
- Cables multipolars de designació RZ, coberta aïllant de polietilè reticulat i amb conductors de coure cablejats en feix, construcció segons norma UNE 21030-2, amb una classificació de resistència al foc Fca segons UNE-EN 50575
- Cables unipolars de designació ZZ-F, amb una classificació de resistència al foc Eca segons UNE-EN 50575

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
En el cas de 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 els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament (CE) nº 66/2010 o bé altres distintius de la Comunitat Europea.
Destinats a incorporar-se de forma permanent en obres de construcció han de complir el Reglament de productes per a la construcció (UE) nº 305/2011 i el seu Reglament Delegat (UE) 2016/364 sobre la classificació de les propietats de reacció al foc.
La coberta no ha de tenir variacions en el gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície. Ha de ser resistent a l'abrasió.
Ha de quedar ajustada i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys a l'aïllament.
La forma exterior dels cables multipolars (reunits sota una coberta única) ha de ser raonablement cilíndrica.
L'aïllament no ha de tenir variacions del gruix ni d'altres defectes visibles a la seva superfície.
Ha de quedar ajustat i s'ha de poder separar fàcilment sense produir danys al conductor.
La designació dels cables ha de complir les especificacions de la norma UNE 20434.
La classificació de reacció al foc s'expressarà d'acord amb el Reglament Delegat (UE) 2016/364 i la UNE-EN 13501-6 amb un codi de quatre dígits segons el següent format:
Classe de reacció al foc:
- Dígit 1, prestacions de propagació del foc i emissió de calor: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca i Fca (classes enumerades de més a menys prestacions)

Classes addicionals (només per a les classes B1ca, B2ca, Cca i Dca):
- Dígit 2, prestacions d'emissió de fums: s1a, s1b, s1, s2 i s3 (de més a menys prestacions)
- Dígit 3, prestacions de caiguda de gotes/partícules inflamades: d0, d1 i d2 (de més a menys prestacions)
- Dígit 4, prestacions d'acidesa: a1, a2 i a3 (de més a menys prestacions)

Les característiques físiques i mecàniques del conductor han de complir la norma UNE-EN 60228.
Els colors utilitzats per a l'aïllament han de complir la norma UNE 21089-1:
- Cables unipolars: - Com a conductor de fase: Marró, negre o gris - Com a conductor neutre: Blau - Com a conductor de terra: Llistat de groc i verd
- Cables bipolars: Blau i marró
- Cables tripolars: - Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd - Cables sense conductor de terra: Fase: Negre, marró i gris
- Cables tetrapolars: - Cables amb conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Terra: Llistat de groc i verd - Cables sense conductor de terra: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau
- Cables pentapolars: Fase: Marró, negre i gris, Neutre: Blau, Terra: Llistat de groc i verd

Les característiques següents han de complir amb els valors declarats pel fabricant, assajades segons la norma corresponent, dins del límit de tolerància indicat, en el seu cas:
- Característiques essencials: - Reacció al foc: - Classe Aca (UNE-EN ISO 1716) - Classe B1ca, B2ca, Cca i Dca (UNE-EN 50399, UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 61034-2, UNE-EN 60754-2) - Classe Eca (UNE-EN 60332-1-2) - Classe Fca (comportament no determinat) - Emissió de substàncies perilloses (verificació i declaració segons disposicions nacionals en el lloc d'utilització)

Gruix de l'aïllant del conductor (UNE-HD-603-1):

Secció (mm2)	25	50	95	150	240
Gruix (mm)	0,9	1,0	1,1	1,4	1,7

Gruix de la coberta: Ha de complir les especificacions de la norma UNE-HD 603-1
Temperatura de l'aïllament en servei normal: <= 90°C
Temperatura de l'aïllament en curtcircuit (5 s màx): <= 250°C
Tensió màxima admissible (c.a.):
- Entre conductors aïllats: <= 1 kV
- Entre conductors aïllats i terra: <= 0,6 kV

Toleràncies:
- Gruix de l'aïllament (UNE-HD 603-1): >= valor especificat - (0,1 mm + 10% del valor especificat)

CABLES DE DESIGNACIÓ RV, RV-K i RVFV-K:
Característiques de reacció al foc:
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama

El conductor ha de complir les següents prescripcions segons la norma UNE-EN 60228:
- Cable RV: prescripcions de la classe 1 o 2
- Cable RV-K i RVFV-K: prescripcions de la classe 5

L'aïllament ha de ser de polietilé reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.
La coberta ha de ser de policlorur de vinil (PVC) del tipus DMV-18 segons UNE HD-603-1.
CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS):
Característiques de reacció al foc:

- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:
L'aïllament ha de ser de polietilé reticulat (XLPE) tipus DIX-3 segons UNE HD-603-1.
La coberta ha de ser de poliolefina, del tipus DMZ-E segons la norma UNE 21123-4.
CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS+) i SZ1-K (AS+):
Característiques de reacció al foc:
Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius
El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:
L'aïllament ha de cumplir el següent
- Cable RZ1-K (AS+): ha de ser de polietilè reticulat i ha de correspondre al tipus DIX-3 segons la norma UNE HD-603-1, amb cinta addicional de mica
- Cable SZ1-K (AS+): ha de ser de compost de silicona i ha de correspondre al tipus EI2 segons la norma UNE-EN 50363-1

La coberta ha de ser de poliolefina, del tipus DMZ-E segons la norma UNE 21123-4.
CABLES DE DESIGNACIÓ RZ:
El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 2 segons la norma UNE-EN 60228:
CABLES DE DESIGNACIÓ ZZ-F:
Característiques de reacció al foc:
- Material lliure d'halògens segons UNE-EN 60754-1
- Propagació de la flama (UNE-EN 60332-1-2): No propagador de la flama
- Propagació de l'incendi (UNE-EN 60332-3-24): No propagador de l'incendi
- Emissió de fums opacs (UNE-EN 61034-2): Baixa emissió de fums opacs
- Emissió de fums corrosius (UNE-EN 60754-2): Baixa emissió de fums corrosius

El conductor ha de complir les prescripcions de la classe 5 segons la norma UNE-EN 60228:
L'aïllament ha de ser de goma i ha de correspondre al tipus EI6 segons la norma UNE-EN 50363-1
La coberta ha de ser de material lliure d'halògens, del tipus EM5 segons la norma UNE-EN 50363-2-2 o del tipus EM8 segons UNE-EN 50363-6.

2.- CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE
Subministrament: En bobines.
Emmagatzematge: En llocs protegits de la pluja i la humitat.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE-EN 50575:2015 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-EN 50575:2015/A1:2016 Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.
UNE-HD 603-1:2007 Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.
Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
UNE 20434:1999 Sistema de designación de los cables.
UNE-EN 13501-6:2015 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 6: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego de cables eléctricos.
* UNE 21089-1:2002 Identificación de los conductores aislados de los cables.
* UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
CABLES DE DESIGNACIÓ RV, RV-K i RVFV-K:
UNE 21123-2:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS):
UNE 21123-4:2017 Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina.
CABLES DE DESIGNACIÓ RZ1-K (AS+) i SZ1-K (AS+):
UNE 211025:2017 Cables con resistencia intrínseca al fuego destinados a circuitos de seguridad.
CABLES DE DESIGNACIÓ RZ:
UNE 21030-2:2003 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 2: Conductores de cobre.
5.- CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ
CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ:
El subministrador ha de posar a disposició de la DF en el cas que aquesta ho sol·liciti, la documentació següent, que acredita el marcatge CE, segons el sistema d'avaluació de conformitat aplicable, d'acord amb el que disposa l'apartat 7.2.1 del CTE:
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Aca, B1ca, B2ca, Cca: - Sistema 1+: Declaració de Prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Dca, Eca: - Sistema 3: Declaració de prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre reacció al foc amb nivell o classe Fca: - Sistema 4: Declaració de prestacions
- Productes per a usos subjectes a reglamentacions sobre substàncies perilloses: - Sistema 3: Declaració de prestacions

El cable ha d'anar marcat amb les dades següents:
- Identificació consistent en la marca del nom del fabricant o marca comercial
- Descripció del producte o codi de designació
- Classe de reacció al foc

El marcatge s'ha de fer sobre el cable, l'embalatge o l'etiqueta o en una combinació dels anteriors.
El marcatge sobre la coberta o aïllament del cable ha de ser continu. La distància entre el final del marcatge i el principi del següent no ha de superar els 1100 mm.
El símbol de marcatge CE estarà fixat de manera visible, llegible i indeleble en una etiqueta fixada sobre l'embalatge dels cables.
El marcat i etiquetatge CE ha d'incloure la informació següent:
- Símbol del marcatge CE
- Els dos últims dígits de l'any en què es va fixar el marcat per primera vegada
- Nom i direcció registrada del fabricant o marca identificativa
- Codi únic d'identificació del producte tipus
- Número de referència de la declaració de prestacions
- Nivell o classe de prestacions declarat
- Data de l'especificació tècnica harmonitzada aplicable
- Número d'identificació de l'organisme notificat
- Ús previst, segons s'especifica a la norma harmonitzada aplicable

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Sol·licitar del fabricant els certificats i homologacions dels conductors i protocols de proves.
- Control de la documentació tècnica subministrada.
- Verificar l'adequació dels conductors als requisits dels projecte
- Control final d'identificació
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels assaigs realitzats d'acord al que s'especifica en la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.
- Assaigs:

A la relació següent s'especifiquen els controls a efectuar a la recepció de conductors de coure o alumini i les normes aplicables en cada cas: - Rigidesa dielèctrica (REBT) - Resistència d'aïllament (REBT) - Resistència elèctrica dels conductors (UNE 20003 / UNE 21022/1M) - Control dimensional (Documentació del fabricant) - Extinció de flama (UNE-EN 50266) - Densitat de fums UNE-EN 50268 / UNE 21123) - Despreniment d'halògens (UNE-EN 50267-2-1 / UNE 21123 / UNE 2110022)
A la següent taula s'especifica el nombre de controls a efectuar. Els assaigs especificats (*) seran exigibles segons criteri de la DF quan les exigències del lloc ho determini i les característiques dels conductors corresponguin a l'assaig especificat.
- Rigidesa dielèctrica: 100% (exigit al fabricant) - Resistència d'aïllament: 100% (exigit al fabricant) - Resistència elèctrica: 100% (exigit al fabricant) - Extinció de flama: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció) - Densitat de fums: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)
- Despreniment d'halògens: 1 assaig per tipus (*) (exigit al fabricant) i 1 assaig per tipus (*) (exigit a recepció)

Per tipus s'entén aquells conductors amb característiques iguals.
Els assaigs exigits a recepció podran ésser els realitzats pel fabricant sempre que hi hagi una supervisió per part de la DF o empresa especialitzada.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Per a la realització dels assaigs, s'escollirà aleatòriament una bovina del lot d'entrega, a excepció dels assaigs de rutina que es realitzaran a totes les bobines.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Es realitzarà un control extensiu de la partida objecte de control, i segons criteri de la DF, podrà ésser acceptada o rebutjada tota o part del material que la composa.

B0 MATERIALS BÀSICS

B0B ACER I METALL EN PERFILS O BARRES

B0B6- ACER EN BARRES CORRUGADES ELABORAT A L'OBRA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

B0B6-107I.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Barres o conjunts de barres muntades, tallades i conformades, per a elements de formigó armat, elaborades a l'obra.
CARACTERÍSTIQUES GENERALS:
No es pot utilitzar cap acer que tingui picadures o un nivell d'oxidació que pugui afectar a les seves condicions d'adherència. La secció afectada ha de ser <= 1% de la secció inicial.
El tallat de barres o filferros s'ha d'ajustar a l'especificat en la DT del projecte. El procés de tall no ha d'alterar les característiques geomètriques o mecàniques dels productes utilitzats.
El diàmetre interior del doblegament de les barres ha de complir:
- Ganxos, patilles i ganxos en U: - Diàmetres < 20 mm: >= 4 D - Diàmetres >= 20 mm: >= 7 D
El diàmetre mínim de doblegament de les barres ha de ser tal que no produeixi compressions excessives en el formigó en la zona de curvatura ni trencaments en la barra.

Tipus acer	Barres doblegades o corbades	
	D <= 25 mm	D > 25 mm
B 400	10 D	12 D
B 500	12 D	14 D

Els cèrcols o estreps han de seguir les mateixes prescripcions que les barres corrugades.
En els cèrcols o estreps, s'admeten diàmetres de doblegament inferiors per als diàmetres <= 12 mm, que han de complir:
- No han d'aparèixer principis de fissuració.
- Diàmetre de doblegament: >= 3 D, >= 3 cm
L'acer redreçat no ha de tenir una variació significativa en les seves propietats, s'admeten variacions dins dels límits següents:
- Deformació sota càrrega màxima: <= 2,5%
- Alçària de la corruga: - Diàmetres <= 20 mm: <= 0,05 mm - Diàmetres > 20 mm: <= 0,10 mm
En cap cas, després de la manipulació, ha d'aparèixer principis de fissuració en els elements.
Toleràncies:
- Llargària en barres tallades o doblegades: - L <= 6000 mm: - 20 mm, + 50 mm - L > 6000 mm: - 30 mm, + 50 mm
(on L es la llargària recta de les barres)
- Llargària en estreps o cèrcols: - Diàmetres <= 25 mm: ± 16 mm - Diàmetres > 25 mm: - 24 mm, + 20 mm
(on la llargària es la del rectangle que circumscriu l'element)
- Diferència entre llargàries dels costats paral·lels de l'element: <= 10 mm
- Angle de doblegat de ganxos, patilles, ganxos en U i altres barres corbades: ± 5º
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
La DF ha d'aprovar els plànols d'especejament de l'armadura, elaborats per la instal·lacio de ferralla.
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
Si es necessari fer desdoblegaments, s'han de realitzar de manera que no es produeixi fissures o trencaments en les barres. En cas de desdoblegament d'armadures en calent, s'ha de prendre les precaucions necessàries per a no malmetre el formigó amb les altes temperatures
Les barres que s'han de doblegar, han d'anar envoltades de cèrcols o estreps en la zona del colze.
El redreçat de l'acer subministrat en rotlle, s'ha de fer amb maquinària específica que compleixi l'especificat en l'article 49.2.2 del CODI ESTRUCTURAL.
El tallat de barres o filferros s'ha de realitzar per mitjans manuals (cisalla, etc.) o maquinària específica de tall automàtic.
No s'han d'adreçar els colzes excepte si es pot verificar que es realitza sense danys.
No s'han de doblegar un nombre elevat de barres en la mateixa secció d'una peça.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
kg de pes necessari elaborat a l'obra, calculat amb el pes unitari teòric o qualsevol altre expressament acceptat per la DF.
Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència de les operacions específiques d'aquests treballs, com ara retalls i lligaments.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

P PARTIDES D'OBRA I CONJUNTS

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P214 DESMUNTATGES O ENDERROCS D'ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ

P2145- ARRENCADA I ENDERROC D'ELEMENTS DE SEGURETAT I PROTECCIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P2145-Z003.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Demolició o desmuntatge d'elements de seguretat, protecció i senyalització, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió.
S'han considerat els tipus següents:
- Desmuntatge de barrera de seguretat flexible i demolició d'ancoratges clavats a terra
- Desmuntatge de barrera de seguretat flexible i demolició d'ancoratges amb base de formigó
- Demolició de barrera de seguretat rígida de formigó
- Desmuntatge de barana metàl·lica
- Desmuntatge de reixa i ancoratges
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Arrencada o desmuntatge de l'element amb els mitjans adients
- Trossejament i apilada de l'element arrencat
- Aplec dels elements desmuntats
- Càrrega dels elements arrencats sobre el camió
CONDICIONS GENERALS:
Les restes de la demolició han de quedar suficientment trossejades i apilades per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposi i de les condicions de transport.
Els elements desmuntats han de quedar apilats per tal de facilitar-ne la càrrega.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
Un cop acabats els treballs, la base ha de quedar neta de restes de material i en condicions d'ús.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
S'han de separar les bandes i els terminals, treient primer els elements d'unió, perns i femelles, i després les peces separadores.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
m de llargària realment enderrocada, segons les especificacions de la DT.
DESMUNTATGE O DEMOLICIÓ DE BARRERA DE SEGURETAT, BARANA O BALAUSTRADA:
m de llargària realment desmuntada o enderrocada, segons les especificacions de la DT.
DESMUNTATGE DE REIXA:
m2 realment executat, amidat segons les especificacions de la DT.
DESMUNTATGE DE SENYAL DE TRÀNSIT O ARRENCADA D'ESCALA DE GAT:
Unitat de quantitat realment executada segons les especificacions de la DT.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
DESMUNTATGE O ENDERROC EN OBRA CIVIL:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones

(PG-3).

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P214 DESMUNTATGES O ENDERROCS D'ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ

P214C- DESMUNTATGE O ENDERROC D'ELEMENTS ESTRUCTURALS

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P214C-Z001,P214C-Z002.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Enderroc o desmuntatge d'elements estructurals, amb mitjans mecànics, amb càrrega manual i mecànica sobre camió.
El desmuntatge pressuposa que part o tot el material resultant tindrà una utilitat posterior, i ha de ser netejat, classificat, identificat amb marques que siguin reconeixibles amb posterioritat, i, si cal, croquitzada la seva posició original.
S'han considerat els tipus següents:
- Maçoneria
- Obra ceràmica
- Formigó en massa
- Formigó armat
- Fusta
- Fosa
- Acer
- Morter

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Desmuntatges:
- Preparació de la zona de treball
- Numeració de les peces i croquis de la seva posició
- Col·locació de cindris o apuntalaments, si cal
- Neteja de les peces i càrrega per al transport al lloc d'aplec
- Càrrega de la runa sobre el camió

CONDICIONS GENERALS:
Les restes de la demolició han de quedar suficientment trossejades i apilades per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposi i de les condicions de transport.
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
DESMUNTATGE:
El material ha de ser classsificat i identificada la seva situació original.
El material ha d'estar emmagatzemat en condicions adients, per tal que no es faci malbé. Les pedres amb treballs escultòrics i els carreus han d'estar separats entre sí, i del terra per elements de fusta.
Les estructures de fusta han d'estar protegides de la pluja, el sol i les humitats. Han d'estar separades del terra.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:
- Mètode d'enderroc i fases
- Estabilitat de les construccions en cada fase, apuntalaments necessaris
- Estabilitat i protecció de les construccions i elements de l'entorn i els que s'han de conservar
- Manteniment i substitució provisional dels serveis afectats pels treballs
- Mitjans d'evacuació i especificació de les zones d'abocament dels productes d'enderroc
- Cronograma dels treballs
- Pautes de control i mesures de seguretat i salut

S'ha de demolir en general, en ordre invers al que es va seguir per a la seva construcció.
S'ha de demolir de dalt a baix, per tongades horitzontals, de manera que la demolició es faci pràcticament al mateix nivell.
Els elements no estructurals (revestiments, divisions, tancaments, etc.), s'han de demolir abans que els elements resistents als que estiguin units, sense afectar la seva estabilitat.
L'element per a enderrocar no ha d'estar sotmès a l'acció d'elements estructurals que li transmetin càrregues.
Cal verificar en tot moment l'estabilitat dels elements que no es demoleixen.
La part per a enderrocar no ha de tenir instal·lacions en servei (aigua, gas, electricitat, etc.).
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar les construccions, bens o persones de l'entorn.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
Durant els treballs es permet que l'operari treballi sobre l'element si aquest és estable i l'alçària és <= 2 m.
En acabar la jornada no s'han de deixar trams d'obra amb perill d'inestabilitat.
Si es preveuen desplaçaments laterals de l'element, cal apuntalar-lo i protegir-lo per tal d'evitar-ne l'esfondrament.
No s'han de deixar elements en voladiu sense apuntalar.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) o quan l'enderrocament pugui afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
La runa s'ha d'abocar cap a l'interior del recinte, sense que es produeixin pressions perilloses sobre l'estructura per acumulació de material.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
ENDERROC O DESMUNTATGE DE BIGA, BIGUETA O PILAR DE PEDRA, MAÓ, FORMIGÓ O FOSA, ENDERROC DE MURS, DESMUNTATGE DE MUR DE CARREUS, D'ARCS DE PEDRA, DE LLINDA DE PEDRA, ENDERROC DE REBLERT DE VOLTES O DESMUNTATGE DE CARREUS ORNAMENTALS:
m3 de volum realment executat amidat segons les especificacions de la DT.
ENDERROC O DESMUNTATGE D'ELEMENT ESTRUCTURAL DE FUSTA, ELEMENTS D'ENCAVALLADA DE FUSTA, LLINDA DE FÀBRICA CERÀMICA, DESMUNTATGE D'ELEMENT LINIAL AMB MOTLLURA DE PEDRA O ARC NERVAT DE PEDRA:
m de llargària realment executat amidat d'acord amb les indicacions de la DT.
ENDERROC O DESMUNTATGE DE MUR D'ENTRAMAT DE PAREDAT I FUSTA, ENDERROC DE SOSTRE, DE VOLTA CERÀMICA, ENDERROC DE REBLERT D'ENTREBIGAT, LLOSANA VOLADA, D'ESCALA, DESMUNTATGE DE VOLTA DE CARREUS, DESMUNTATGE DE TRACERIES O D'ARCS AMB TRACERIES I OBERTURA DE FINESTRES TAPIADES:
m2 de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT.
DESMUNTATGE D'ENCAVALLADA:
m2 de superfície determinada pel perímetre de l'encavallada.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
* Orden de 10 de febrero de 1975, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación. NTE-ADD/1975: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P21D DESMUNTATGES D'ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS

P21DH- DESMUNTATGE DE SUPORT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES I LLUMENERA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P21DH-Z001.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Arrencada, desmuntatge i enderroc, càrrega i transport a abocador, magatzem o lloc de nova col·locació d'elements d'instal·lacions de gas, elèctriques, lampisteria o d'enllumenat.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Arrencada de llum superficial
- Desmuntatge de llum superficial
- Desmuntatge de fanal
- Desmuntatge de braç mural

- Desmuntatge de pals de suports de línies elèctriques
En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:
- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació: - Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen. - Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball: - Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important - Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única
- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació: - Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques - Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Operacions de preparació
- Desconnexió de la xarxa d'alimentació, i protecció dels terminals, en el seu cas
- Desmuntatge o arrencada dels elements
- Enderroc dels fonaments si es el cas
- Neteja de la superfície de les restes de runa
- Càrrega, transport i descàrrega a les zones autoritzades d'abocament de la runa i dels materials de rebuig generats i condicionament de l'abocador
- Càrrega, transport al magatzem o lloc de nova utilització dels materials que indica la DT, descàrrega i classificació
CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
La xarxa ha d'estar fora de servei.
Si la xarxa o l'element a desmuntar conté fluids, aquests s'han de buidar.
Els elements s'han de desmuntar amb les eines apropiades.
Es tindrà especial cura amb els elements que s'han de tornar a muntar en un altre lloc.
Els elements grans i pesats s'han de subjectar i manipular pels punts d'ancoratge disposats per a aquest fi. Si aquests punts es varen retirar durant el muntatge, aleshores es tornaran a muntar.
Es farà servir la maquinària adequada per a la manipulació dels elements a desmuntar (grues, cistelles, etc.).
Qualsevol conducció que empalmi amb l'element ha de quedar obturada. Si es tracta d'un element elèctric, l'extrem de la part que no es retira ha de quedar convenientment protegit.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
Cal prendre les mesures de precaució necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les construccions pròximes.
S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim als possibles afectats.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (olors de gas, etc.) o quan les operacions que es realitzin puguin afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material perquè no es produeixin pèrdues en el trajecte.
En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel Director d'Obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
DESMUNTATGE DE SUPORT DE LÍNIES ELÈCTRIQUES I LLUMENERA:
Unitat d'element realment arrencat o desmuntat segons les especificacions de la DT.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P21 ENDERROCS, DEMOLICIONS, ARRENCADES, REPICATS I DESMUNTATGES

P21G ENDERROCS D'ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS

P21GL- ARRENCADA DE LÍNIA ELÈCTRICA (D)

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P21GL-Z001.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Arrencada, desmuntatge i enderroc, càrrega i transport a abocador, magatzem o lloc de nova col·locació d'elements d'instal·lacions de gas, elèctriques, lampisteria o d'enllumenat.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Arrencada de tubs i accessoris d'instal·lació de gas, elèctrica i lampisteria
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Operacions de preparació
- Desconnexió de la xarxa d'alimentació, i protecció dels terminals, en el seu cas
- Desmuntatge o arrencada dels elements
- Enderroc dels fonaments si es el cas
- Neteja de la superfície de les restes de runa
- Càrrega, transport i descàrrega a les zones autoritzades d'abocament de la runa i dels materials de rebuig generats i condicionament de l'abocador
- Càrrega, transport al magatzem o lloc de nova utilització dels materials que indica la DT, descàrrega i classificació
CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
S'ha de seguir l'ordre de treballs previst a la DT.
La xarxa ha d'estar fora de servei.
Si la xarxa o l'element a desmuntar conté fluids, aquests s'han de buidar.
Els elements s'han de desmuntar amb les eines apropiades.
Es tindrà especial cura amb els elements que s'han de tornar a muntar en un altre lloc.
Els elements grans i pesats s'han de subjectar i manipular pels punts d'ancoratge disposats per a aquest fi. Si aquests punts es varen retirar durant el muntatge, aleshores es tornaran a muntar.
Es farà servir la maquinària adequada per a la manipulació dels elements a desmuntar (grues, cistelles, etc.).
Qualsevol conducció que empalmi amb l'element ha de quedar obturada. Si es tracta d'un element elèctric, l'extrem de la part que no es retira ha de quedar convenientment protegit.
S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
La zona afectada per les obres ha de quedar convenientment senyalitzada.
Cal prendre les mesures de precaució necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys a les construccions pròximes.
S'han de senyalar els elements que hagin de conservar-se intactes, segons s'indiqui en la Documentació Tècnica o, en el seu defecte, la DF.
Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim als possibles afectats.
S'ha d'evitar la formació de pols, pel que cal regar les parts que s'hagin de demolir i carregar.
En cas d'imprevistos (olors de gas, etc.) o quan les operacions que es realitzin puguin afectar les construccions veïnes, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.
L'operació de càrrega de runa s'ha de fer amb les precaucions necessàries, per tal d'aconseguir les condicions de seguretat suficients.
S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs de retirada i càrrega de runa.
El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material perquè no es produeixin pèrdues en el trajecte.
En cas d'utilització d'abocador, el contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel Director d'Obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
ARRENCADA DE TUBS D'INSTAL·LACIÓ O RETIRADA DE CABLES:
m linial de tub realment arrencat, amidat segons les especificacions de la DT.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P2A SUBMINISTRAMENT DE TERRES I GRANULATS

P2A0- SUBMINISTRAMENT DE TERRES I GRANULATS NATURALS O RECICLATS

0. ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P2A0-4ILR.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Subministrament de terra d'aportació seleccionada, adequada o tolerable o sorres i graves de materials reciclats.
CONDICIONS GENERALS:
Els materials han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
No hi han condicions específiques del procés d'execució.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.
Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:
- Excavacions en terreny fluix: 15%
- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
No hi ha normativa de compliment obligatori.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P2R GESTIÓ DE RESIDUS I MATERIAL D'EXCAVACIÓ

P2R2- CLASSIFICACIÓ A PEU D'OBRA DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P2R2-EU9Q.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Classificació dels residus en obra
CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:
S'han de separar els residus en les fraccions mínimes següents si es supera el límit especificat, d'acord amb el que especifica l'article 5.5 del REAL DECRETO 105/2008 :
- Formigó LER 170101 (formigó): >= 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics): >= 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) >= 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta): >= 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre): >= 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) >= 0,5 t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró): >= 0,5 t
Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, han de quedar separats com a mínim en les fraccions següents:
- Inerts LER 170107 (mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics que no contenen substàncies perilloses)
- No especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen, mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats, que contenen substàncies perilloses)
Els residus separats en les fraccions establertes al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderroc" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.
Els contenidors han d'estar senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
Els materials destinats a ser reutilitzats han de quedar separats, en funció del seu destí final.
RESIDUS ESPECIALS:
Els residus especials sempre s'han de separar.
Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.
Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.
Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.
El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals
Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.
Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.
Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.
Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:
m3 de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del "Pla de Gestió de Residus de Construcció i Enderrocs" de l'obra.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P2R GESTIÓ DE RESIDUS I MATERIAL D'EXCAVACIÓ

P2R6- CÀRREGA I TRANSPORT DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P2R6-4I4P.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus
CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
S'ha d'evitar que es barregin terres no contaminades procedents d'excavació no contaminats amb altres residus d'enderroc, o terres contaminades.
Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material.
El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.
El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.
TRANSPORT DINS DE LA OBRA:
Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra.
Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.
L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.
Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

TRANSPORT A INSTAL.LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:
El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.
El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:
- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquest no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS:
El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.
Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS:
m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
Es considera un increment per esponjament d'un 35%.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

P2 DEMOLICIONS, ENDERROCS, MOVIMENTS DE TERRES I GESTIÓ DE RESIDUS

P2R GESTIÓ DE RESIDUS I MATERIAL D'EXCAVACIÓ

P2RA- DISPOSICIÓ DE RESIDUS INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P2RA-EU3Q.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.
S'han considerat les operacions següents:
- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació
- Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'amiant-ciment, amb codi LER 170605.
- Deposició controlada a dipòsit autoritzat de residus d'amiant friable o en pols, amb codi LER 170601
En cas d'amiant el material s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu, d'acord amb l'especificat al Pla de treball i al Pla de gestió de residus.
El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:
- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquest no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER
DISPOSICIÓ DE RESIDUS:
Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat per a que se li apliqui el tipus de tractament especificat en la DT: valorització, emmagatzematge o eliminació.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:
La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIO INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:
m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.
DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:
kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.
DISPOSICIÓ DE RESIDUS:
La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.
La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

P3 FONAMENTS, CONTENCIONS I TÚNELS

P32 MURS DE CONTENCIÓ

P322- ENCOFRAT PER A MURS DE CONTENCIÓ

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P322-D78V.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Muntatge i desmuntatge dels elements metàl·lics, de fusta, de cartró, o altres materials que formen el motlle on s'abocarà el formigó.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja i preparació del pla de recolzament
- Muntatge i col·locació dels elements de l'encofrat i elements complementaris com ara matavius, trencaaigües, etc..
- Pintat de les superfícies interiors de l'encofrat amb un producte desencofrant
- Tapat dels junts entre peces
- Col·locació dels dispositius de subjecció i travament
- Aplomat i anivellament de l'encofrat
- Disposició d'obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat, quan calgui
- Humectació de l'encofrat, si és de fusta
- Desmuntatge i retirada de l'encofrat i de tot el material auxiliar
La partida inclou totes les operacions de muntatge i desmuntatge de l'encofrat.
CONDICIONS GENERALS:
Abans del seu muntatge s'haurà de disposar d'un projecte del cindri on han de quedar reflectits com a mínim:
- Justificació de la seva seguretat, límit de les deformacions abans i després del formigonat
- Plànols executius del cindri i els seus components
- Plec de prescripcions tècniques del cindri i els seus elements com perfils metàl·lics, tubs, grapes, etc..
S'ha de disposar d'un procediment escrit per al muntatge i desmuntatge del cindri o apuntalament on figurin els requisits per a la seva manipulació, ajust, contrafletxa, càrregues, desclavament i desmantellament.
La DF disposarà d'un certificat on es garanteixi que els seus components compleixen amb les especificacions del plec de condicions tècniques.
Els elements que formen l'encofrat i les seves unions han de ser suficientment rígids i resistents per a garantir les toleràncies dimensionals i per a suportar, sense assentaments ni deformacions perjudicials, les accions estàtiques i dinàmiques que comporta el seu formigonament i compactació.
Es prohibeix l'ús d'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó, excepte quan es faciliti a la DF certificat emès per una entitat de control, conforme els panells han rebut tractament superficial que eviti la reacció amb els àlcalis

del ciment
L'interior de l'encofrat ha d'estar pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que hi hagi regalims. La DF ha d'autoritzar, en cada cas, la col·locació d'aquests productes.
El desencofrant no ha d'impedir la ulterior aplicació de revestiment ni la possible execució de junts de formigonament, especialment quan siguin elements que posteriorment s'hagin d'unir per a treballar solidàriament.
Abans de l'aplicació, es facilitarà a la DF. certificat on es reflecteixin les característiques del desencofrant i dels possibles efectes sobre el formigó
No s'ha d'utilitzar gas-oil, greixos o similars com a desencofrants. S'han d'utilitzar vernissos antiadherents a base de silicones o preparats d'olis solubles en aigua o greixos en dissolució.
Els encofrats hauran de complir les característiques següents:
- Estanquitat dels junts entre panells, evitant fuites d'aigua o beurada
- Resistència a la pressió del formigó fresc i als efectes de la compactació mecànica
- Alineació i verticalitat, especialment al creuament de pilars i sostres
- Manteniment geomètric dels panells, motlles i encofrats, amb absència d'esbombaments fora de toleràncies
- Neteja de les cares interiors evitant residus propis de l'activitat
- Manteniment de característiques que permetin textures i acabats específics del formigó
Ha d'estar muntat de manera que permeti un desencofratge fàcil, que s'ha de fer sense xocs ni sotragades.
Ha de portar marcada l'alçària per a formigonar.
Abans de començar a formigonar, el contractista ha d'obtenir de la DF l'aprovació per escrit de l'encofrat.
El nombre de puntals de suport de l'encofrat i la seva separació depèn de la càrrega total de l'element. Han d'anar degudament travats en tots dos sentits.
Els cindris s'estabilitzaran en les dues direccions per a que l'apuntalament resisteixi els esforços horitzontals produïts durant l'execució dels sostres, podent-se utilitzar els següents procediments:
- Travament dels puntals en ambdues direccions amb tubs o abraçadores, resistint les empentes horitzontals i un 2% com a mínim de les càrregues verticals
- Transmissió d'esforços a pilars o murs, comprovant que disposen de la capacitat resistent i rigidesa suficients
- Disposició de torres de cindri a ambdues direccions i a les distàncies adients
S'han d'adoptar les mesures oportunes per a què els encofrats i motlles no impedeixin la lliure retracció del formigó.
Cap element d'obra podrà ser desencofrat sense l'autorització de la DF.
El desencofrat de costers verticals d'elements de petit cantell, podrà fer-se als tres dies de formigonada la peça, si durant aquest interval no s'han produït temperatures baixes o d'altres causes que puguin alterar el procediment normal d'enduriment del formigó. Els costers verticals d'elements de gran cantell o els costers horitzontals no s'han de retirar abans dels set dies, amb les mateixes excepcions anteriors.
La DF podrà reduir els terminis anteriors quan ho consideri oportú.
En obres d'importància i que no es tingui l'experiència de casos similars o quan els perjudicis que es puguin derivar d'una fissuració prematura fossin grans, s'han de fer assaigs d'informació que determinin la resistència real del formigó per a poder fixar el moment de desencofrat.
No s'han de reblir els cocons o defectes que es puguin apreciar al formigó al desencofrar, sense l'autorització de la DF.
Els filferros i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó s'han de tallar al ras del parament.
En encofrats amb possibilitat de moviment durant l'execució (trepants o lliscants) la DF podrà exigir una proba sobre un prototip, prèviament a la seva utilització a l'estructura, per tal de poder avaluar el seu comportament durant l'execució
Si s'utilitzen taulers de fusta, els junts entre aquests han de permetre l'entumiment de les mateixes per l'humitat del reg i del formigó, sense que deixin fugir pasta o beurada durant el formigonament, ni reprodueixin esforços o deformacions anormals. Per a evitar-ho es podrà autoritzar un segellant adient
Toleràncies generals de muntatge i deformacions de l'encofrat pel formigonament:
- Moviments locals de l'encofrat: <= 5 mm
- Moviments del conjunt (L=llum): <= L/1000
- Planor: - Formigó vist: ± 5 mm/m, ± 0,5% de la dimensió - Per a revestir: ± 15 mm/m
Toleràncies particulars de muntatge i deformacions de l'encofrat per al formigonament:

	Replanteig eixos	Dimensions	Aplomat	Horitzontalitat
	Parcial	Total			
Rases i pous	± 20 mm	± 50 mm	- 30 mm + 60 mm	± 10 mm	-
Murs	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 20 mm	± 50 mm
Recalçats	± 20 mm	± 50 mm	-	± 20 mm	-
Riostres	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Basaments	± 20 mm	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Enceps	± 20 mm	± 50 mm	± 20 mm	± 10 mm	-
Pilars	± 20 mm	± 40 mm	± 10 mm	± 10 mm	-
Bigues	± 10 mm	± 30 mm	± 0,5 %	± 2 mm	-
Llindes	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Cèrcols	-	-	± 10 mm	± 5 mm	-
Sostres	± 5mm/m	± 50 mm	-	-	-
Lloses	-	± 50 mm	- 40 mm + 60 mm	± 2 %	± 30 mm/m
Membranes	-	± 30	-	-	-	-
Estreps	-	± 50 mm	± 10 mm	± 10 mm	-

MOTLLES RECUPERABLES:
Els motlles s'han de col·locar ben alineats, de manera que no suposin una disminució de la secció dels nervis de l'estructura.
No han de tenir deformacions, cantells trencats ni fissures.
El desmuntatge dels motlles s'ha de fer tenint cura de no fer malbé els cantells dels nervis formigonats.
Els motlles ja usats i que han de servir per a unitats repetides, s'han de netejar i rectificar.
FORMIGÓ PRETENSAT:
Els encofrats pròxims a les zones d'ancoratge han de tenir la rigidesa necessària per a que els eixos dels tendons es mantinguin normals als ancoratges.
Els encofrats i motlles han de permetre les deformacions de les peces en ells formigonades i han de resistir la distribució de càrregues durant el tesat de les armadures i la transmissió de l'esforç de pretesat al formigó.
El desmuntatge del cindri és realitzarà d'acord amb el programa previst, que haurà d'estar d'acord amb el tesat de les armadures.
FORMIGÓ VIST:
Les superfícies de l'encofrat en contacte amb les cares que han de quedar vistes, han de ser llises, sense rebaves ni irregularitats.
S'han de col·locar angulars metàl·lics a les arestes exteriors de l'encofrat o qualsevol altre procediment eficaç per a que les arestes vives del formigó resultin ben acabades.
La DF podrà autoritzar la utilització de matavius per a aixamfranar les arestes vives.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
CONDICIONS GENERALS:
Abans de formigonar s'ha d'humitejar l'encofrat, en el cas que sigui de fusta per evitar que absorbeixi l'aigua continguda al formigó, i s'ha de comprovar la situació relativa de les armadures, el nivell, l'aplomat i la solidesa del conjunt
No s'han de transmetre a l'encofrat vibracions de motors.
La col·locació dels encofrats s'ha de fer de forma que s'eviti malmetre estructures ja construïdes.
El subministrador dels puntals ha de justificar i garantir les seves característiques i les condicions en que s'han d'utilitzar.
Si l'element s'ha de pretensar, abans del tesat s'han de retirar els costers dels encofrats i qualsevol element dels mateixos que no sigui portant de l'estructura.
En el cas que els encofrats hagin variat les seves característiques geomètriques per haver patit desperfectes, deformacions, guerxaments, etc, no s'han de forçar per a que recuperin la seva forma correcta.
Quan entre la realització de l'encofrat i el formigonament passin més de tres mesos, s'ha de fer una revisió total de l'encofrat, abans de formigonar.
El formigonat s'ha de fer durant el període de temps en el que el desencofrant sigui actiu.
Per al 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.
El desencofrat de l'element s'ha de fer sense cops ni sotragades.
El desencofrat i desmuntatge del cindri no es realitzarà fins que el formigó assoleixi la resistència necessària per a suportar amb seguretat i sense excessives deformacions els esforços als que estarà sotmès amb posterioritat.
Es posarà especial cura durant el desencofrat en la retirada de qualsevol element que pugui impedir el lliure moviment de les juntes de retracció, assentament o dilatació així com de les articulacions.
No es retirarà cap puntal sense l'autorització prèvia de la DF.
No es desapuntalarà de forma sobtada, i es prendran precaucions que impedeixin l'impacte dels sotaponts i puntals als sostres.
ELEMENTS VERTICALS:
Per a facilitar la neteja del fons de l'encofrat s'han de disposar obertures provisionals a la part inferior de l'encofrat.
S'han de preveure a les parets laterals dels encofrats finestres de control que permetin la compactació del formigó. Aquestes obertures s'han de disposar amb un espaiament vertical i horitzontal no més gran d'un metro, i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçària.
En èpoques de vents forts s'han d'atirantar amb cables o cordes els encofrats dels elements verticals d'esveltesa més gran de 10.
ELEMENTS HORITZONTALS:
Els encofrats d'elements rectes o plans de més de 6 m de llum lliure, s'han de disposar amb la contrafletxa necessària per a que, desencofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera concavitat a l'intradós. Aquesta contrafletxa sol ser de l'ordre d'una mil·lèsima de la llum.
Els puntals es col·locaran sobre soles de repartiment quan es transmetin càrregues al terreny o a sostres alleugerits. Quan aquest estiguin sobre el terreny cal assegurar que no assentaran.
Els puntals s'han de travar en dues direccions perpendiculars
Els puntals han de poder transmetre la força que rebin i permetre finalment un desapuntalat senzill
Als ponts s'haurà d'assegurar que les deformacions del cindri durant el formigonat no afecti negativament a altres parts de l'estructura executades amb anterioritat.
En èpoques de pluges fortes s'ha de protegir el fons de l'encofrat amb lones impermeabilitzades o plàstics.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT i que es trobi en contacte amb el formigó.

Aquest criteri inclou els apuntalaments previs, els elements auxiliars per a muntatge de l'encofrat i els elements d'acabat de les cantonades per a formigó vist, com ara matavius, trencaaigües o altres sistemes, així com la recollida, neteja i condicionament dels elements utilitzats.
La superfície corresponent a forats interiors s'ha de deduir de la superfície total d'acord amb els criteris següents:
- Obertures <= 1 m2: No es dedueixen
- Obertures > 1 m2: Es dedueix el 100%
Als forats que no es dedueixin, l'amidament inclou l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats. En cas de deduir-se el 100% del forat, cal amidar també l'encofrat necessari per a conformar el perímetre dels forats.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
NORMATIVA GENERAL:
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

P3 FONAMENTS, CONTENCIONS I TÚNELS

P3Z ELEMENTS ESPECIALS PER A FONAMENTS

P3Z3- CAPA DE NETEJA I ANIVELLAMENT

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P3Z3-D52R.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Formació de capa de neteja i anivellament, mitjançant l'abocada de formigó al fons de les rases o dels pous de fonamentació prèviament excavats.
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Neteja, refinat i preparació de la superfície del fons de l'excavació
- Situació dels punts de referència dels nivells
- Abocada i estesa del formigó
- Curat del formigó
CONDICIONS GENERALS:
La superfície ha de ser plana i anivellada.
Els formigons de neteja han de tenir una dosificació mínima de 150 kg/m3 de ciment.
La mida màxima del granulat es recomanable sigui inferior a 30 mm.
Es tipificaran de la manera següent: HL-150/C/TM, on C = consistència i TM= mida màxima del granulat.
El formigó no ha de tenir disgregacions ni buits a la massa.
Gruix de la capa de formigó: >= 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Gruix de la capa: - 30 mm
- Nivell: +20 / - 50 mm
- Planor: ± 16 mm/2 m
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
L'acabat del fons de la rasa o pou, s'ha de fer immediatament abans de col·locar el formigó de neteja. Si ha de passar un temps entre l'excavació i l'abocada del formigó, cal deixar els 10 o 15 cm finals del terreny sense extreure, i fer l'acabat final del terreny just abans de fer la capa de neteja.
La temperatura ambient per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C.
El formigonament s'ha d'aturar, com a norma general, en cas de pluja o quan es preveu que durant les 48 hores següents la temperatura pot ser inferior a 0°C.
El formigó s'ha de col·locar abans d'iniciar l'adormiment.
L'abocada s'ha de fer sense que es produeixin disgregacions.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre la capa de neteja.
- Inspecció del procés de formigonat amb control de la temperatura ambient.
- Control de les condicions geomètriques d'acabat (gruix, nivell i planor).
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Les operacions de control s'han de realitzar segons les indicacions de la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.
La correcció dels defectes observats ha d'anar a càrrec del contractista.

P4 ESTRUCTURES

P45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

P452 FORMIGONAMENT DE MURS

P4520- FORMIGONAMENT DE MURS

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P4520-IN12.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Formigonament d'estructures i elements estructurals, amb formigó en massa, armat, per a pretensar, formigó autocompactant i formigó lleuger, de central o elaborat a l'obra en planta dosificadora, que compleixi les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL, abocat directament des de camió, amb bomba o amb cubilot, i operacions auxiliars relacionades amb el formigonament i la cura del formigó.
S'han considerat els elements a formigonar següents:
- Murs
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Formigonament:
- Preparació de la zona de treball
- Humectació de l'encofrat
- Abocada del formigó
- Compactació del formigó mitjançant vibratge, en el seu cas
- Curat del formigó
CONDICIONS GENERALS:
En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la normativa aplicable, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures (article 43 del CODI ESTRUCTURAL) en funció de les classes d'exposició.
El formigó estructural ha de fabricar-se en centrals específiques
En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin principi d'adormiment.
El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.
Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.
La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.
L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.
Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 57 del capítol 13 del CODI ESTRUCTURAL.
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
No s'accepten toleràncies en el replanteig d'eixos en l'execució de fonaments de mitgeres, buits d'ascensor, passos d'instal·lacions, etc., fora que ho autoritzi explícitament la DF.
FORMIGONAMENT D'ESTRUCTURES:
Toleràncies d'execució:
- Verticalitat de línies i superfícies (H alçària del punt considerat): - H <= 6 m: ± 24 mm - 6 m < H <= 30 m: ± 4H, ± 50 mm - H >= 30 m: ± 5H/3, ± 150 mm
- Verticalitat, arestes exteriors i junts de dilatació vistos (H alçària del punt considerat): - H <= 6 m: ± 12 mm - 6 m < H <= 30 m: ± 2H, ± 24 mm - H >= 30 m: ± 4H/5, ± 80 mm
- Desviacions laterals: - Peces: ± 24 mm - Junts: ± 16 mm
- Secció transversal (D: dimensió considerada): - D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm - 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm - 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Desviació de la cara encofrada respecte el pla teòric: - Arestes exteriors pilars vistos i junts en formigó vist: ± 6 mm/3 m - Resta d'elements: ± 10 mm
Les toleràncies han de complir l'especificat en l'article 5 de l'annex 14 del CODI ESTRUCTURAL.
Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en el punt 5 de l'annex 14 del CODI ESTRUCTURAL.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

FORMIGONAMENT:
Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.
La temperatura dels elements on s'aboca el formigó ha de ser superior als 0°C.
El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.
La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonament s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Fora d'aquests límits, el formigonament requereix precaucions explícites i l'autorització de la DF En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.
Si l'encofrat és de fusta, ha de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixi l'aigua del formigó.
No s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.
Segons el capítol 11 article 48.3 del CODI ESTRUCTURAL, s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó sempre que pugui facilitar-se a la DF un certificat, elaborat per una entitat de control i signat per una persona física, que els panells emprats han estat sotmesos amb anterioritat a un tractament de protecció superficial que evitar la reacció amb els álcalis del ciment.
No es procedirà al formigonat fins que la DF doni el vist-i-plau havent revisat armadures col·locades en posició definitiva.
La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.
No es col·locarà en obra capes o tongades de formigó amb un gruix superior al que permeti una compactació completa de la massa
Si l'abocada del formigó es fa amb bomba, la DF ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonament.
No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonament, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.
No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.
L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.
La compactació del formigó es realitzarà mitjançant processos adequats a la consistència de la mescla i de manera que s'eliminin forats i s'eviti la segregació.
S'ha de garantir que durant l'abocat i compactat del formigó no es produeixen desplaçaments de l'armadura.
La velocitat de formigonament ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó.
El formigonament s'ha de suspendre en cas de pluja o de vent fort. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la DF.
En cap cas s'ha d'aturar el formigonament si no s'ha arribat a un junt adequat.
Els junts de formigonament han de ser aprovats per la DF abans del formigonat del junt.
En tornar a iniciar el formigonament del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius.
Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar, evitant que es facin tolls d'aigua en el junt.
Es poden utilitzar productes específics (com les resines epoxi) per a l'execució de junts sempre que es justifiqui i es supervisi per la DF.
Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.
Durant l'adormiment i primer període d'enduriment del formigó cal assegurar el manteniment de la humitat de l'element de formigó mitjançant el curat adequat.
Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.
FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
La compactació s'ha de realitzar per vibratge. El gruix màxim de la tongada depèn del vibrador utilitzat. S'ha de vibrar fins que s'aconsegueixi una massa compacta i sense que es produeixin disgregacions.
El vibratge ha de fer-se més intens a les zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
FORMIGONAMENT:
m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Inspecció visual de totes les excavacions abans de la col·locació de les armadures, amb observació de l'estat de neteja i entrada d'aigua en tot el recinte.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcte disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el formigonat.
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre d'altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals.
- Control del desencofrat i del procés i condicions de curat.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.
CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 12 article 55 del CODI ESTRUCTURAL.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat, segons el capítol 5 de l'annex 14 del CODI ESTRUCTURAL.
- Assaigs d'informació complementària.
De les estructures projectades i construïdes en les que els materials i l'execució hagin assolit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, sols necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega, les incloses en els següents supòsits:
- Quan així ho disposi les Instruccions, reglaments específics d'un tipus d'estructura o el plec de prescripcions tècniques particulars.
- Quan degut a caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que la mateixa reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el plec de prescripcions tècniques particulars establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, indicant amb tota precisió la forma de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.
- Quan a judici de la Direcció Facultativa existeixin dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 12 article 55 del CODI ESTRUCTURAL.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la DF podrà encarregar assaigs d'informació complementaria (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides o altres característiques de l'element formigonat.

P4 ESTRUCTURES

P45 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

P45C FORMIGONAMENT DE LLOSES I BANCADES

P45C1- FORMIGONAMENT DE LLOSES

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P45C1-10CVP.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Formigonament d'estructures i elements estructurals, amb formigó en massa, armat, per a pretensar, formigó autocompactant i formigó lleuger, de central o elaborat a l'obra en planta dosificadora, que compleixi les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL, abocat directament des de camió, amb bomba o amb cubilot, i operacions auxiliars relacionades amb el formigonament i la cura del formigó.
S'han considerat els elements a formigonar següents:
- Lloses i bancades
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Formigonament:
- Preparació de la zona de treball
- Humectació de l'encofrat
- Abocada del formigó
- Compactació del formigó mitjançant vibratge, en el seu cas
- Curat del formigó
CONDICIONS GENERALS:
En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la normativa aplicable, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures (article 43 del CODI ESTRUCTURAL) en funció de les classes d'exposició.
El formigó estructural ha de fabricar-se en centrals específiques
En cap cas es tolerarà la col·locació en obra de masses que acusin principi d'adormiment.
El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.
Després del formigonament les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.
La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.
L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.
Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 57 del capítol 13 del CODI ESTRUCTURAL.

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
No s'accepten toleràncies en el replanteig d'eixos en l'execució de fonaments de mitgeres, buits d'ascensor, passos d'instal·lacions, etc., fora que ho autoritzi explícitament la DF.
FORMIGONAMENT D'ESTRUCTURES:
Toleràncies d'execució:
- Nivell cara inferior de peces (abans de retirar puntals): ± 20 mm
- Secció transversal (D: dimensió considerada): - D <= 30 cm: + 10 mm, - 8 mm - 30 cm < D <= 100 cm: + 12 mm, - 10 mm - 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm
- Desviació de la cara encofrada respecte el pla teòric: - Arestes exteriors pilars vistos i junts en formigó vist: ± 6 mm/3 m - Resta d'elements: ± 10 mm

Les toleràncies han de complir l'especificat en l'article 5 de l'annex 14 del CODI ESTRUCTURAL.
Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en el punt 5 de l'annex 14 del CODI ESTRUCTURAL.
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
FORMIGONAMENT:
Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.
La temperatura dels elements on s'aboca el formigó ha de ser superior als 0°C.
El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura >= 5°C.
La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonament s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Fora d'aquests límits, el formigonament requereix precaucions explícites i l'autorització de la DF En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.
Si l'encofrat és de fusta, ha de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixi l'aigua del formigó.
No s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.
Segons el capítol 11 article 48.3 del CODI ESTRUCTURAL, s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó sempre que pugui facilitar-se a la DF un certificat, elaborat per una entitat de control i signat per una persona física, que els panells emprats han estat sotmesos amb anterioritat a un tractament de protecció superficial que evitar la reacció amb els álcalis del ciment.
No es procedirà al formigonat fins que la DF doni el vist-i-plau havent revisat armadures col·locades en posició definitiva.
La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.
No es col·locarà en obra capes o tongades de formigó amb un gruix superior al que permeti una compactació completa de la massa
Si l'abocada del formigó es fa amb bomba, la DF ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonament.
No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins el formigonament, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.
No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.
L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.
La compactació del formigó es realitzarà mitjançant processos adequats a la consistència de la mescla i de manera que s'eliminin forats i s'eviti la segregació.
S'ha de garantir que durant l'abocat i compactat del formigó no es produeixen desplaçaments de l'armadura.
La velocitat de formigonament ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó.
El formigonament s'ha de suspendre en cas de pluja o de vent fort. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la DF.
En cap cas s'ha d'aturar el formigonament si no s'ha arribat a un junt adequat.
Els junts de formigonament han de ser aprovats per la DF abans del formigonat del junt.
En tornar a iniciar el formigonament del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius.
Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar, evitant que es facin tolls d'aigua en el junt.
Es poden utilitzar productes específics (com les resines epoxi) per a l'execució de junts sempre que es justifiqui i es supervisi per la DF.
Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.
Durant l'adormiment i primer període d'enduriment del formigó cal assegurar el manteniment de la humitat de l'element de formigó mitjançant el curat adequat.
Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.
FORMIGÓ ESTRUCTURAL:
La compactació s'ha de realitzar per vibratge. El gruix màxim de la tongada depèn del vibrador utilitzat. S'ha de vibrar fins que s'aconsegueixi una massa compacta i sense que es produeixin disgregacions.
El vibratge ha de fer-se més intens a les zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.
LLOSES:
Si l'element és pretesat no s'han de deixar més junts que els previstos explícitament a la DT. Cas que s'hagi d'interrompre el formigonament, els junts han de ser perpendiculars a la resultant del traçat de les armadures actives, i no es tornarà a formigonar fins que la DF els hagi examinat.
Si l'element és pretesat, i no s'utilitza formigó autocompactant, s'ha de vibrar amb especial cura la zona d'ancoratges.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
FORMIGONAMENT:
m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Inspecció visual de totes les excavacions abans de la col·locació de les armadures, amb observació de l'estat de neteja i entrada d'aigua en tot el recinte.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó i de les condicions d'encofrat. Mesura de les dimensions de totes les unitats estructurals d'obra, entre els encofrats, abans de formigonar.
- Verificació de la correcte disposició de l'armat i de les mesures constructives per tal d'evitar moviments de la ferralla durant el formigonat.
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre d'altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals.
- Control del desencofrat i del procés i condicions de curat.
- Presa de coordenades i cotes dels punts que hagin de rebre prefabricats, després del formigonat.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 12 article 55 del CODI ESTRUCTURAL.
CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No es podrà iniciar el formigonat d'un element sense la corresponent aprovació de la DF.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat, segons el capítol 5 de l'annex 14 del CODI ESTRUCTURAL.
- Assaigs d'informació complementària.

De les estructures projectades i construïdes en les que els materials i l'execució hagin assolit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, sols necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega, les incloses en els següents supòsits:
- Quan així ho disposi les Instruccions, reglaments específics d'un tipus d'estructura o el plec de prescripcions tècniques particulars.
- Quan degut a caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que la mateixa reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el plec de prescripcions tècniques particulars establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, indicant amb tota precisió la forma de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.
- Quan a judici de la Direcció Facultativa existeixin dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Els controls s'han de realitzar segons les indicacions de la DF, i el contingut del capítol 12 article 55 del CODI ESTRUCTURAL.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Si s'aprecien deficiències importants en l'element construït, la DF podrà encarregar assaigs d'informació complementaria (testimonis, ultrasons, escleròmetre) sobre el formigó endurit, per tal de tenir coneixement de les condicions de resistència assolides o altres característiques de l'element formigonat.

P4 ESTRUCTURES

P4B ARMADURES PASSIVES

P4B0- ANCORATGE PER A ARMADURES PASSIVES, COL·LOCAT

0.- ELEMENTOS QUE CONTEMPLA EL PLIEGO

P4B0-6093.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.
S'han considerat les armadures per als elements següents:
- Ancoratge de barres corrugades en elements de formigó existents

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures

- Neteja del fons de l'encofrat
- 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

Per armadures ancorades a elements de formigó existents inclou també:
- Perforació del formigó
- Neteja del forat
- Injecció de l'adhesiu al forat
- Immobilització de l'armadura durant el procés d'assecat de l'adhesiu

CONDICIONS GENERALS:
Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions del CODI ESTRUCTURAL i l'UNE 36831.
Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.
Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.
Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonament correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.
En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.
La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.
Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.
No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.
Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.
Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.
Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.
L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent. La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 49.4.3.1 del CODI ESTRUCTURAL.
La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 49.4.3.2 del CODI ESTRUCTURAL, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.
La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL a l'article 49.5.2.
A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.
L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 49.5.2.5 del CODI ESTRUCTURAL amb els procediments descrits en la UNE 36832.
No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.
Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.
Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 49.5.2.6 del CODI ESTRUCTURAL.
Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.
Els estreps de pilars o bigues han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple o altre procediment idoni. En cap cas es pot fer amb punts de soldadura quan les armadures estiguin a l'encofrat.
Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.
Quan és necessari recobriments superiors a 50 mm, s'ha de col·locar una malla de repartiment en mig d'aquest gruix, en la zona de tracció, segons s'especifica a l'article 44.2.1.1 del CODI ESTRUCTURAL, excepte en el cas d'elements que hagin de quedar soterrats.
La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.
Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula de l'apartat 44 del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons l'article 27.1 del CODI ESTRUCTURAL.
Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.
Distància lliure armadura parament: >= D màxim, >= 0,80 granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)
Distància lliure barra doblegada - parament: >= 2 D
La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL a l'article 49.5.1.
Toleràncies d'execució:
- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
- Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posició: - En series de barres paral·leles: ± 50 mm - En estreps i cèrcols: ± b/12 mm

(on b es el costat menor de la secció de l'element)
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
BARRES ANCORADES A ELEMENTS DE FORMIGÓ EXISTENTS:
La llargària de la barra ancorada al formigó existent, i de la part lliure, han de ser les indicades a la DT, o en el seu defecte, superiors a la llargària neta d'ancoratge determinada segons l'article 49.5.1.2 del CODI ESTRUCTURAL.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
CONDICIONS GENERALS:
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.
S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 49.8.2 del CODI ESTRUCTURAL.
Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 43.4.2 del CODI ESTRUCTURAL. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.
En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.
BARRES ANCORADES A ELEMENTS DE FORMIGÓ EXISTENTS:
El formigó on s'ha de fer l'ancoratge ha de tenir una edat superior a quatre setmanes.
La perforació ha de ser recta i de secció circular.
El diàmetre de la perforació ha de ser 4 mm més gran que el de la barra que s'ha d'ancorar i 500 mm més llarg a la llargària neta d'ancoratge de la mateixa.
La perforació s'ha de buidar de pols abans de col·locar l'adhesiu.
L'adhesiu s'ha de preparar seguint les tècniques del fabricant, i s'ha d'utilitzar dins del temps màxim fixat per aquest.
La temperatura del formigó a l'hora d'introduir l'adhesiu ha d'estar compresa entre 5º i 40ºC.
Al omplir la perforació amb l'adhesiu cal evitar que resti aire oclús.
Cal recollir les restes d'adhesiu que surtin quan s'introdueixi la barra a la perforació.
Una vegada introduïda la barra fins a la seva posició definitiva, no es pot rectificar la seva posició.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
BARRES ANCORADES A ELEMENTS DE FORMIGÓ EXISTENTS:
Unitat de barra ancorada, executada d'acord amb les especificacions de la DT.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
NORMATIVA GENERAL:
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Recepció i aprovació del informe d'especejament per part del contractista.
- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts: - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades. - Rectitud. - Lligams entre les barres. - Rigidesa del conjunt. - Netedat dels elements.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

P4 ESTRUCTURES

P4B ARMADURES PASSIVES

P4B8- ARMADURA PER A LLOSES D'ESTRUCTURA, EN BARRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P4B8-D6QM.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer,

en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.
S'han considerat les armadures per als elements següents:
- Elements estructurals de formigó armat
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Neteja del fons de l'encofrat
- 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
CONDICIONS GENERALS:
Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions del CODI ESTRUCTURAL i l'UNE 36831.
Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.
Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.
Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonament correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.
En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.
La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.
Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.
No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.
Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.
Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.
Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.
L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent. La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 49.4.3.1 del CODI ESTRUCTURAL.
La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 49.4.3.2 del CODI ESTRUCTURAL, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.
La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL a l'article 49.5.2.
A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.
L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 49.5.2.5 del CODI ESTRUCTURAL amb els procediments descrits en la UNE 36832.
No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.
Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.
Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 49.5.2.6 del CODI ESTRUCTURAL.
Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.
Els estreps de pilars o bigues han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple o altre procediment idoni. En cap cas es pot fer amb punts de soldadura quan les armadures estiguin a l'encofrat.
Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.
Quan és necessari recobriments superiors a 50 mm, s'ha de col·locar una malla de repartiment en mig d'aquest gruix, en la zona de tracció, segons s'especifica a l'article 44.2.1.1 del CODI ESTRUCTURAL, excepte en el cas d'elements que hagin de quedar soterrats.
La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.
Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula de l'apartat 44 del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons l'article 27.1 del CODI ESTRUCTURAL.
Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.
Distància lliure armadura parament: >= D màxim, >= 0,80 granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)
Distància lliure barra doblegada - parament: >= 2 D
La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL a l'article 49.5.1.
Toleràncies d'execució:
- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
- Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posició: - En series de barres paral·leles: ± 50 mm - En estreps i cèrcols: ± b/12 mm
(on b es el costat menor de la secció de l'element)
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
BARRES CORRUGADES:
Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.
El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup).
No s'han de solapar barres de D >= 32 mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.
Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 49.5.2.3 del CODI ESTRUCTURAL.
Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.
En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.
Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: >= D màxim, >= 1,25 granulat màxim, >= 20 mm
Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: >= longitud bàsica d'ancoratge (Lb)
Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: <= 4 D
Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: <= 4 D, >= D màxim, >= 20 mm, >= 1,25 granulat màxim
Llargària solapa: a x Lb neta:
(on: a coeficient indicat en la taula 49.5.2.2; Lb neta valor de la taula 49.5.1.2.b del CODI ESTRUCTURAL)
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
CONDICIONS GENERALS:
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.
S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 49.8.2 del CODI ESTRUCTURAL.
Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 43.4.2 del CODI ESTRUCTURAL. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.
En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
BARRES CORRUGADES:
kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:
- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
- L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
NORMATIVA GENERAL:
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Recepció i aprovació del informe d'especejament per part del contractista.
- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts: - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades. - Rectitud. - Lligams entre les barres. - Rigidesa del conjunt. - Netedat dels elements.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

P4 ESTRUCTURES

P4B ARMADURES PASSIVES

P4BC- ARMADURA PER A MURS, EN BARRES

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P4BC-43MY.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.
S'han considerat les armadures per als elements següents:
- Elements estructurals de formigó armat
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Neteja del fons de l'encofrat
- 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
CONDICIONS GENERALS:
Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions del CODI ESTRUCTURAL i l'UNE 36831.
Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.
Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.
Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonament correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.
En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.
La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.
Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.
No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.
Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.
Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.
Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.
L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent. La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 49.4.3.1 del CODI ESTRUCTURAL.
La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 49.4.3.2 del CODI ESTRUCTURAL, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.
La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL a l'article 49.5.2.
A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.
L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 49.5.2.5 del CODI ESTRUCTURAL amb els procediments descrits en la UNE 36832.
No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.
Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.
Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 49.5.2.6 del CODI ESTRUCTURAL.
Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.
Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.
Quan és necessari recobriments superiors a 50 mm, s'ha de col·locar una malla de repartiment en mig d'aquest gruix, en la zona de tracció, segons s'especifica a l'article 44.2.1.1 del CODI ESTRUCTURAL, excepte en el cas d'elements que hagin de quedar soterrats.
La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonament.
Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula de l'apartat 44 del CODI ESTRUCTURAL, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons l'article 27.1 del CODI ESTRUCTURAL.
Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.
Distància lliure armadura paramen: >= D màxim, >= 0,80 granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)
Distància lliure barra doblegada - paramen: >= 2 D
La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions del CODI ESTRUCTURAL a l'article 49.5.1.
Toleràncies d'execució:
- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
- Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (<= 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (<=50 mm)
- Posició: - En series de barres paral·leles: ± 50 mm - En estreps i cèrcols: ± b/12 mm
(on b es el costat menor de la secció de l'element)
Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.
BARRES CORRUGADES:
Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.
El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup).
Si la peça ha de suportar esforços de compressió i es formigona en posició vertical, el diàmetre equivalent no ha de ser de més de 70 mm.
No s'han de solapar barres de D >= 32 mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.
Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 49.5.2.3 del CODI ESTRUCTURAL.
Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.
En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.
Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: >= D màxim, >= 1,25 granulat màxim, >= 20 mm
Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: >= longitud bàsica d'ancoratge (Lb)
Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: <= 4 D
Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: <= 4 D, >= D màxim, >= 20 mm, >= 1,25 granulat màxim
Llargària solapa: a x Lb neta:
(on: a coeficient indicat en la taula 49.5.2.2; Lb neta valor de la taula 49.5.1.2.b del CODI ESTRUCTURAL)
2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
CONDICIONS GENERALS:
El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.
No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.
S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 49.8.2 del CODI ESTRUCTURAL.
Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 43.4.2 del CODI ESTRUCTURAL. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.
En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.
3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
BARRES CORRUGADES:
kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:
- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
- L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)
4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
NORMATIVA GENERAL:
Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
5.- CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA
OPERACIONS DE CONTROL:
Els punts de control més destacables són els següents:
- Recepció i aprovació del informe d'especejament per part del contractista.
- Inspecció abans del formigonat de totes les unitats d'obra estructurals amb observació dels següents punts: - Tipus, diàmetre, longitud i disposició de les barres i malles col·locades. - Rectitud. - Lligams entre les barres. - Rigidesa del conjunt. - Netedat dels elements.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
Bàsicament el control de l'execució està confiat a la inspecció visual de les persones que l'exerceixen, amb la qual cosa el seu

bon sentit, coneixements tècnics i experiència son fonamentals per aconseguir el nivell de qualitat previst.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
Desautorització del formigonat fins que no es prenguin les mesures de correcció adequades.

ELS AUTORS DEL PROJECTE

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 14.720

P7 IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS I FORMACIÓ DE JUNTS

P7J JUNTS, SEGELLATS I RECONSTRUCCIÓ DE VOLUMS

P7JL- FIXACIÓ ELÀSTICA DE CARRIL

0.- ELEMENTS QUE CONTEMPLA EL PLEC

P7JL-V001.

1.- DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES
Instal·lació de material elastomèric per fixació elàstica de carril.
S'han considerat els tipus següents:
- Elastòmer bicomponent a base de poliuretà
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Preparació i aplicació del sistema Corkelast® M-95:
- Neteja i preparació de la superfície dels carrils i dels canals (eliminació de pols, - brutícia i altres restes).
- Alineació dels carrils segons les especificacions de projecte, assegurant la seva posició correcta.
- Aplicació del Primer 21: Aplicació d'imprimació a les superfícies de formigó i acer que estiguin en contacte amb el Corkelast®.
- Encofrat d'aquells volums on sigui necessari.
- Abocament del Corkelast® M-95: Mescla i col·locació del material en els canals, garantint una distribució homogènia.
CONDICIONS GENERALS:
Els carrils han de quedar ben alineats tant horitzontalment com verticalment, abans de l'aplicació del material.
La imprimació s'ha d'aplicar sobre superfícies netes, sense humitat ni materials contaminants (pols, greix, etc.).
El Corkelast® M-95 s'ha de col·locar de manera uniforme en tota la llargària prevista, garantint que no hi hagi interrupcions o buits en el reblert dels canals.
El temps de curat s'ha de respectar segons la temperatura ambiental:
Entre 5 i 25°C: Curat mínim de 3 hores.
Entre 25 i 35°C: Curat mínim de 1,5 hores.
TOLERÀNCIES D'EXECUCIÓ:
Alineació dels carrils: ± 2 mm.

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
CONDICIONS GENERALS:
No s'ha d'aplicar el producte Corkelast® en condicions d'humitat, com pluja o rosada.
Les superfícies de contacte, tant de formigó com de carril, han d'estar netes i seques, lliures de qualsevol tipus de contaminació (pols, greix, oli).
La temperatura ambient durant l'aplicació ha de ser entre 5°C i 35°C, i la humitat relativa no ha de superar el 80%.
APLICACIÓ DEL PRIMER 21:
El grau d'humitat del formigó i de l'acer ha d'estar dins dels límits especificats pel fabricant per garantir l'adherència òptima de l'elastòmer.
S'ha de deixar assecar la imprimació durant el temps especificat abans de procedir a l'abocament del Corkelast®.
APLICACIÓ DEL Corkelast® M-95:
La mescla del material s'ha de realitzar mitjançant màquina per garantir la correcta homogeneïtat del producte.
S'ha d'abocar el material en els canals de forma uniforme, respectant les indicacions de la direcció facultativa per a l'abocament i el curat.

3.- UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT
Instal·lació de sistema elastomèric per a carrils:
Unitat d'amidament: Metres lineals (m) de via instal·lada amb sistema Corkelast® M-95.
S'amidarà segons les especificacions definides per la direcció tècnica (DT) del projecte.

4.- NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI
Normativa aplicable: ISO 8501-1 per a la preparació de superfícies metàl·liques, i ISO 4624 per a la cohesió d'adherències.
Altres normatives de seguretat i qualitat aplicables al tipus d'instal·lació.

Barcelona, Octubre de 2025

PLEC DE CONDICIONS FMB

ÍNDEX PLECS DE CONDICIONS FMB

El present Plec incorpora tots els Plecs de Prescripcions Tècniques propis d'FMB que son els següents:

1. **PLEC INSTAL·LACIONS BT**
2. **PLEC IMPLANTACIÓ SISTEMES D'ENLLUM. EFICIENT A FMB**
3. **PLEC INSTAL·LACIONS COMUNICACIONS**
4. **PLEC CABLEJAT ESTRUCTURAT**
5. **PLEC COM'S**
6. **PLEC INSTAL·LACIONS VIDEO**
7. **PLEC INSTAL·LACIONS PCI**
8. **PLEC INSTAL·LACIONS FONTANERIA (AFS I ACS)**
9. **PLEC CONDICIONS SEGURETAT EN INSTAL·LACIONS FMB**
10. **PLEC CLIMA I RENOVACIÓ D'AIRE FMB**
11. **PLEC VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES**
12. **PLEC SENYALITZACIÓ DE TALLERS DE MATERIAL MÒBIL**

1. PLEC INSTAL·LACIONS BT

Transports Metropolitans
de Barcelona

PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE BAIXA TENSIÓ DEL FMB

Versió 1.8 – novembre 2010

ÍNDEX

CAPÍTOL 1 - INTRODUCCIÓ 7

1.1. CONDICIONS GENERALS 7
1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ 7
1.2.1. Normativa de FMB 11

CAPÍTOL 2 - CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA 13

2.1. REPLANTEIG DE LA INSTAL·LACIÓ 13
2.1.1. Replanteig de cambres BT, CT, SAI, armari de CGP i armari de mesura de Companyia 13
2.1.2. Replanteig dels recorreguts 15
2.2. QUADRES, PROTECCIONS I EQUIPS DE MESURA I QUALITAT D'ENERGIA 16
2.2.1. Quadres i subquadres 16
2.2.2. Proteccions del QGDBT 17
2.2.3. Interruptors magnetotèrmics 18
2.2.4. Interruptors diferencials 19
2.2.5. Protecció contra sobretensions 20
2.2.6. Tallacircuits fusibles 21
2.2.7. Equips de mesura i qualitat d'energia 22
2.2.8. Mecanismes 23
2.3. CONDUCTORS ELÈCTRICS 24
2.3.1. Canalitzacions dels conductors elèctrics 24
2.3.2. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS) 26
2.3.3. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS+) ó FIRS 27
2.3.4. Assaigs i característiques dels conductors 29
2.3.5. Conductors de coure 30
2.3.6. Identificació dels conductors i cables 31
2.3.7. Distribució interior 32
2.3.8. Conductors de posada a terra 33
2.3.9. Connexionat de conductors elèctrics 34
2.4. CANALITZACIONS, TUBS I CAIXES DE DERIVACIÓ 36
2.4.1. MUNTATGE DE CANALITZACIONS 36
2.4.2. Replantejament del recorregut 37
2.4.3. Tubs per allotjar conductors 38
2.4.4. Diàmetre dels tubs 38
2.4.5. Caixes de derivació 43
2.4.6. Borns de connexió 44
2.5. POSADA A TERRA 44
2.5.1. Pou de terra 47
2.6. RECEPTORS D'ENLLUMENAT 48
2.6.1. Prescripcions Generals 48
2.6.2. Característiques de l'enllumenat de servei 49
2.6.3. Característiques de l'enllumenat d'emergència 50

2.6.4. Característiques de l'enllumenat de decoració 51
2.6.5. Característiques de l'enllumenat de túnel 52

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

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

CAPÍTOL 1 - INTRODUCCIÓ

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

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

1.1. CONDICIONS GENERALS

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

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

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

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

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

1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

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

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

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

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

  - Normativa Estatal:

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

  - Normativa Autonòmica i Local:

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

2. Ordre del 6/9/1988 sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.
3. Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.
4. Decret 34/1996, de 9 de gener, pel que s'aprova el Catàleg General de Residus de Catalunya.
5. Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
6. Ordenances municipals sobre recollida selectiva de residus considerats urbans.

- Legislació Medi Ambiental de Qualitat de les Aigües:

- Aigües Superficials - Normativa Estatal:

1. Llei 29/85 i el seu desenvolupament al Reial Decret de Domini Públic Hidràulic, 849/1986, de 30 d'abril, i modificació parcial al Reial Decret 1315/92, de 30 d'octubre.
2. Ordres: 12/11/87, 13/3/84, 31/10/89; 27/2/91 i 28/6/91, sobre determinades substàncies abocades a les aigües residuals.

- Aigües Superficials - Normativa Autonòmica i Local:

1. Aplicació de les Lleis Estatals (CCAA).
2. Reglament Metropolità d'Abocaments d'Aigües Residuals de 29/5/1997.
3. Ordenances Municipals contra pol·lució i sobre consum d'aigües.

- Aigües Subterrànies:

1. Reial Decret 138/90, de 13 de juliol, sobre reglamentació tècnic-sanitària per al proveïment i control de les aigües potables.

- Legislació Medi Ambiental d'Ambient Atmosfèric:

- Normativa Estatal:

1. Llei 38/72 i el seu desenvolupament al Real Decret 833/75, de 6 de febrer, sobre protecció de l'ambient atmosfèric.
2. Instrument d'Acceptació de 15/12/88 del protocol de Montreal de 16/9/87, acceptació de l'esmena del mateix del 17/3/89 i ratificació de posteriors ajustos del mateix, sobre substàncies que esgoten la cap d'ozó, publicades al BOE.
3. Reial Decret 75/ 94 de 29/3 d'aprovació dels ajustos de Montreal.

Unitat de Sistemes i Equipaments d'Estacions
Projectes de Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics
Transports Metropolitans de Barcelona

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

- Normativa Comunitària:

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

- Normativa Autonòmica i Local:

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

1.2.1. Normativa de FMB

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

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

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

CAPÍTOL 2 - CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

2.1. REPLANTEIG DE LA INSTAL·LACIÓ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

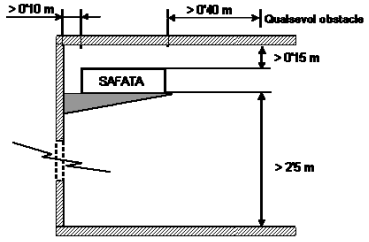
L'armari d'equips de mesura de companyia s'ubicarà preferiblement al costat de les CGP o en tot cas en la zona del vestíbul més proper, abans de la barrera Tarifaria. Es composarà d'un espai tancat o armari encastat amb les dimensions mínimes i característiques indicades en el punt corresponent d'aquest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

Unitat de Sistemes i Equipaments d'Estacions
Projectes de Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics
Transports Metropolitans de Barcelona

2.1.2. Replanteig dels recorreguts

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

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



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

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

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

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

En el cas de canalització de safates metàl·liques, s'estendrà per l'interior de totes, un cable de coure nu continu (estanyat si queda a la vista del passatge) de les dimensions adequades que connectarà els diferents trams, accessoris i suports. En cap cas serà inferior a 16mm^2.

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

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

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

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

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

2.2.1. Quadres i subquadres

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

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

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

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

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

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

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

2.2.2. Proteccions del QGDBT

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

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

Aquells equips mes sensibles a sobretensions o molt allunyats de la protecció de capçalera, deuran de disposar en el subquadre de maniobra d'una protecció contra sobretensions classe III.

Es tindrà en compte la selectivitat de les proteccions noves amb les existents, de tal forma, que si es necessari es discriminarà la protecció per corba o retard de temps de dispar, en el cas dels interruptors automàtics magnetotèrmics, i la variació de sensibilitat i/o retard de temps de dispar en el cas dels interruptors diferencials. A tal efecte no es permetrà la modificació del fabricant establert a l'estació per evitar l'existència de diferents corbes de dispar per la selectivitat de les proteccions.

- Como a norma, els **interruptors generals de capçalera** es dimensionaran segons el poder de tall indicat en la taula següent:

Tensió nominal	*Poder de tall (Ics)*
230 V	50 kA
400 V	36 kA

En principi, els interruptors de capçalera no inclouran cap mena de protecció diferencial.

- En el cas de les **derivacions principals**, el poder de tall vindrà determinat pel càlcul del corrent de curtcircuit, fixant-se un mínim de 25 kA per a proteccions amb intensitat nominal igual o inferior a 50 A i de 36 kA per a proteccions amb intensitats nominals superiors a 50 A.

Segons això, el tipus de protecció a instal·lar vindrà determinat segons la taula adjunta:

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

En tots els supòsits, el poder de tall definit serà el corresponen al curtcircuit en servei (Ics) a la tensió nominal de treball, segons UNE EN 60947-2 i tenint en compte que Icu ≤ Ics.

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

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

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

2.2.3. Interruptors magnetotèrmics

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

Els contactes dels automàtics hauran d'estar fabricats amb material resistent a la fusió instantània. Tots els interruptors esmentats hauran d'haver estat sotmesos a les proves de

tensió, aïllament, resistència al calor, mecànics i automatismes, exigits a aquesta classe de materials a les normes DIN i VDE, en les recomanacions de l'A.E.E. i la norma UNE 20.347.

En el disseny dels interruptors automàtics es verificarà que la corba de treball de la protecció asseguri que la intensitat de curtcircuit de dispar (Icc), sigui inferior a la suportada pel cable, la carrega o diferents elements d'aigües a vall.

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

Corba B: Per a aplicacions amb receptors electrònics.
Corba C: Per a aplicacions generals.
Corba D: Per a càrregues amb fortes sobrecorrents de connexió (transformadors, ventiladors, bombes, escales mecàniques, etc).

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

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

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

2.2.4. Interruptors diferencials

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

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

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

- Es prendrà el valor de la resistència de terra actual per determinar la calibració màxima de la sensibilitat de desconnexió.
- Es calibrarà la sensibilitat de corrent diferencial, si es necessari, per garantir la selectivitat de la protecció en cas de efectuar una instal·lació en cascada.

- La intensitat nominal mínima serà de 25 A i el tall s'efectuarà per bobina d'emissió en el cas d'interruptor de caixa emmotllada o per bloc diferencial associat en el cas d'interruptors modulars.
- La sensibilitat màxima permesa serà de 300 mA, així doncs, la protecció a instal·lar serà de una sensibilitat igual o inferior a la esmentada.

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

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

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

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

2.2.5. Protecció contra sobretensions

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.6. Tallacircuits fusibles

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

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

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

2.2.7. Equips de mesura i qualitat d'energia

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.8. Mecanismes

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

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

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

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

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

2.3. CONDUCTORS ELÈCTRICS

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

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

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

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

2.3.1. Canalitzacions dels conductors elèctrics

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

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

- Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1-K 0,6/1kV, a interior de tub rígid metàl·lic, si queda a la intempèrie amb possibilitat de ser sotmès a esforços mecànics.
- Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1-K 0,6/1kV, a interior de tub anellat flexible de poliamida PA6 amb grau d'inflamabilitat V0, auto-extingible, lliure d'halògens, fòsfor i cadmi, temperatura de treball -40º fins a 105º am un màxim puntual de 150º, Ik 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.
- Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1MZ1-K 0,6/1kV, armat amb filferros d'acer galvanitzat i amb l'armadura posada a terra si queda a la intempèrie o vist però lliure d'accions mecàniques.

- El mateix tipus de cable, sense armar, sota tub o canalització de formigó o plàstic ignífug o similar, soterrat al terreny a una profunditat mínima de 70 cm.
- El mateix cable, armat, soterrat directament al terreny a 70 cm de profunditat, en rasa, replè a la zona que envolta el cable, amb sorra procedent de riu i piconat i compactat amb terres vegetals.
- El mateix cable amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1MZ1-K 0,6/1kV fixat directament a la bòbeda del túnel.

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

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

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

- Cable amb aïllament de tensió 1000 V i tipus Afumex o similar (RZ1), a interior de tubs, si queda a la intempèrie o amb instal·lació vista.
- Cable amb aïllament de tensió 1000 V i tipus Afumex o similar (RZ1MAZ1), armat amb filferros d'alumini amb l'armadura posada a terra si queda a la intempèrie o vist però lliure d'accions mecàniques.
- El mateix tipus de cable, sense armar, sota tub o canalització de fibrociment o similar, soterrat al terreny a una profunditat mínima de 70 cm.
- El mateix cable, armat, soterrat directament al terreny a 70 cm de profunditat, en rasa, replè a la zona que envolta el cable, amb sorra procedent de riu i piconat i compactat amb terres vegetals.

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

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

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

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

2.3.2. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS)

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

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

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

La rigidesa dielèctrica d'aquest cable és de 30 a $40x10^3$ V/mm i la secció serà la que en cada cas concret s'especifica, tenint present els valors d'intensitat màxima admissible durant un temps de 0,25 segons que es pot presentar en cas de curt circuit, aquests valors per a conductors unipolars de coure seran com a mínim els següents, suportats sense deteriorament de la capa aïllant durant 0,25 segons:

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

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

Aquest conductor pot arribar a permetre una temperatura màxima de curt circuit de 250º C, i la temperatura de servei serà de 90º C.

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

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

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

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

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

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

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

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

La rigidesa dielèctrica d'aquest cable és de 30 a $40x10^3$ V/mm i la secció serà la que en cada cas concret s'especifica, tenint present els valors d'intensitat màxima admissible durant un temps de 0.25 segons que es pot presentar en cas de curtcircuit, aquests valors per a cables unipolars de coure seran com a mínim els següents, suportats sense deteriorament de la capa aïllant durant 0.25 segons:

Secció conductor de coure.	2.5 mm^2	4 mm^2	10 mm^2	16 mm^2	25 mm^2

Intensitat de curtcircuit màxima admissible	715 A	1.145 A	2.862 A	4.579 A	7.154 A

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

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

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

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

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

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

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

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

- Alimentació instal·lació Contra Incendis.
- Alimentació instal·lació ventilació, tant de túnel com d'estació.
- Circuits d'alimentació sortida del QSAI
  - Quadre SAI de la Cambra de Comunicacions Principal

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

2.3.4. Assaigs i característiques dels conductors

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

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

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

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

2.3.5. Conductors de coure

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

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

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

La càrrega de trencament del cable ja acabat no serà inferior a 30 Kg/mm^2 de secció i l'allargament permanent en el moment de produir-se el trencament no serà inferior al 20%.

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

Sistema d'instal·lació	***B1***		***B2***		***C***		***E***		***F***	
Secció Cu mm^2	*2x XLPE*	*3x XLPE*	*2x XLPE*	*3x XLPE*	*2x XLPE*	*3x XLPE*	*2x XLPE*	*3x XLPE*	*2x XLPE*	*3x XLPE*
1.5	20	16,5	16,5	16	21	19	24	20	-	21
2.5	26,5	23	23	22	29	26	33	26,5	-	29
4	36	31	31	30	38	34	45	36	-	38
6	46	40	40	37	49	44	57	46	-	49
10	65	54	54	52	68	60	76	65	-	68
16	87	73	73	70	91	81	105	87	-	91
25	110	95	95	88	116	103	123	110	140	116
35	137	119	119	110	144	127	154	137	174	144
50	167	145	145	133	175	155	188	167	210	175
70	214	185	185	171	224	199	244	214	269	224
95	259	224	224	207	271	241	296	259	327	271

120	301	260	260	240	314	280	348	301	380	314
150	343	299	299	278	363	322	404	343	438	363
185	391	341	341	317	415	368	464	391	500	415
240	468	401	401	374	490	435	552	468	590	490

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

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

2.3.6. Identificació dels conductors i cables

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

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

Conductors de potència:

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

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

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

Conductors per a 24 Vcc:

+ 24 V :	***Blau-cel***	0 V :	***Blanc***

Conductors per a 24 Vca: ***Verd***

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

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

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

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

2.3.7. Distribució interior

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.8. Conductors de posada a terra

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

Fins a seccions inferiors a 16 mm^2 , la secció de la posada a terra serà igual a la de les seves fases, a partir d'aquesta es segueix com seguidament s'indica:

Secció dels conductors actius de la instal·lació	*Secció mínimes dels conductors de protecció de la instal·lació*
Secció ≤ 16 mm^2	Secció (*)
16 mm^2 < Secció < 35 mm^2	16 mm^2
35 mm^2 ≤ Secció < 70 mm^2	(Secció / 1'75)
Secció ≥ 70 mm^2	(Secció / 2)

(*) Amb un mínim de:

- 2'5 mm2 si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen una protecció mecànica.
- 4 mm2 si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i no tenen una protecció mecànica.

En cas de no poder ser del color normalitzat (verd-groc) i en seccions de més de 35 mm^2 , s'admet de color negre, amb senyalització de color verd-groc, cada 15m, i cada entrada o sortida de quadre, safata, registre, etc.

2.3.9. Connexionat de conductors elèctrics

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

   A - Data de realització de l'empiuladura

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

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

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

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

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

2.4. CANALITZACIONS, TUBS I CAIXES DE DERIVACIÓ

2.4.1. Muntatge de canalitzacions

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

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

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

Totes les instal·lacions sota tub vistes es realitzaran amb tub rígid, preferiblement metàl·lic (d'acer galvanitzat), a concretar en cada cas per la Direcció Facultativa de FMB. Es permetrà instal·lar en trams curts i concrets tub corbable espiro-metàl·lic (tipus Interflex) amb coberta de plàstic lliure d'halògens i no propagador de la flama o tub anellat flexible de poliamida PA6 amb grau d'inflamabilitat V0, auto-extingible, lliure d'halògens, fòsfor i cadmi, temperatura de treball -40º fins a 105º amb un màxim puntual de 150º, IK 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.

En cas de muntatge sota tub rígid de plàstic aquest serà ignífug, amb zero halògens, de paret gruixuda del tipus Fergondur i no s'admetrà el tipus lleuger.

Els tubs es fixaran a l'obra mitjançant elements de fixació convenientment tractats contra la corrosió, de manera que el tub quedi 10 mm separat de l'obra. La distància màxima entre grapes o fixacions com a màxima de 50 cm. Totes les unitats cargolades dels tubs seran hermètiques, utilitzant-se pasta segelladora per als tubs de PVC.

Les canalitzacions no es podran instal·lar a una altura inferior de 2,5 m del pla accessible de terra o en llocs que puguin quedar accessibles al passatge. Els altres tipus de canalitzacions es podran instal·lar a una alçada inferior, sempre que s'autoritzi expressament pel Tècnic responsable de FMB.

No s'admetran suports a safates que no garanteixin un costat completament accessible en tot el seu recorregut, així tots els suports seran d'esquadra o tipus "L".

En cap cas s'admetrà la instal·lació de safata tipus Rejiband en zones de pública concurrència, ni tan sols en els casos on existeixi cel ras. S'instal·larà canal metàl·lica galvanitzada.

Tots els elements metàl·lics, incloent tubs, canalitzacions, caixes, quadres, etc., deuran de connectar-se a terra, construint un espai equipotencial segons REBT 2002.

Per safates metàl·liques deurà discorre un cable nu de coure amb una secció mínima de 16mm^2, ,que es connectarà als diferents trams i accessoris del recorregut per garantir la continuïtat amb la connexió de la xarxa de terra .

2.4.2. Replantejament del recorregut

El recorregut dels tubs i de les safates de cables s'indicarà prèviament sobre els murs i es sotmetrà a l'aprovació de la Direcció Facultativa. S'efectuarà un replantejament racional i coordinat amb altres instal·lacions, de manera que no sigui sotmès a interferències i evitar, tant com es pugui, les obres auxiliars de paleta, etc.

En les alineacions rectes no es permetran desviacions superiors a 5 mm amb relació a la recta geomètrica que uneix els punts inicial i final. Els trams rectes veïns a una corba, li seran tangents.

En les canalitzacions que travessen juntes de dilatació, s'utilitzaran els dispositius d'expansió adients.

Als conductors verticals de llarg recorregut, els cables es subjectaran a abraçadores, la missió de les quals serà la d'evitar que el pes d'aquests cables graviti al peu de la vertical. Aquestes abraçadores de fixació hauran de ser de material aïllant tou que no espatlli l'aïllament del conductor. No es admès de utilitzar el borns de connexió per a suportar el pes dels cables o conductors.

Les línies generals independents del codi de colors dels conductors, es marcaran amb etiquetes imperdibles o procediments similars, de manera que quedi perfectament senyalitzat el circuit al qual pertany el cable. Aquestes etiquetes seran visibles a totes les caixes per on passi el conductor.

Es senyalitzaran tots els cables el número de circuit amb una etiqueta inesborrable en els punts més estratègics, en arribar o deixar la safata, a l'entrada i sortida de les caixes, subquadres i qualsevol altre mecanisme.

2.4.3. Tubs per allotjar conductors

Els tubs en les instal·lacions de superfície de les zones de tallers, dependències tècniques , zones de pública concurrència i similars seran d'acer galvanitzat, de poliamida PA6 per trams curts o de plàstic rígid, en tots els casos seran ignífugs, lliure d'halogenurs IK 08.

En les instal·lacions soterrades s'utilitzaran tubs de poliamida PA6 o tubs corrugats reforçats especials per aquest tipus d'instal·lació.

En el cas d'instal·lar tubs soterrats es deixarà lliure (sense instal·lació) com a mínim un tub o cada quatre instal·lats es deixarà un lliure.

Els tubs en les instal·lacions de vestuaris, sales d'espera o similar s'utilitzaran tubs rígids de poliamida lliure d'halògens.

A l'entrada dels tubs a les caixes de connexió s'utilitzaran femelles a la part exterior, de material aïllant del mateix tipus que el tub i de manera que el conducte quedi perfectament fixat a la caixa, sense possibles moviments.

Tots els talls es faran en angle recte. No es permetrà que quedin fils de rosca al descobert. Els colzes doblegats o desviacions s'evitaran sempre que sigui possible. Quan siguin imprescindibles, es faran amb eines adients (molles, espirals d'acer, etc) sense que a cap tram de la corba es deformi la secció del tub.

En els traçats de tubs de llarg recorregut, s'intercalaran caixes de derivació com a màxim cada 15 m, deixant una vaga de cable passant i etiquetes d'identificació del circuit.

Els suports dels tubs es faran amb claus de cap cargolat, fixats amb càrrega impulsora i abraçadora cargolada, entre ells no hi hauria d'haver, en cap cas, una distància de més de 0'50 m (ITC-BT-21).

Sigui quin sigui el material del tub, tots portaran peces d'acoblament i les unions entre els trams del mateix serà del tipus estanc, de manera que, al llarg de la generatriu, es garanteixi el continuat contacte dels borns de la mateixa.

Les canalitzacions elèctriques mantindran una separació mínima de trenta centímetres (30 cm) amb les de gas i instal·lacions de calefacció i aigua. En el cas que hagin d'anar superposades i a les cruïlles, la instal·lació elèctrica discorrerà pel nivell superior.

2.4.4. Diàmetre dels tubs

Els diàmetres dels tubs a emprar en les instal·lacions, considerant que en sistema mètric els diàmetres nominals coincideixen en el diàmetres exteriors dels tubs, seran:

Dimensió nominal	*Equivalència mètrica*	*DN exterior mm*	*DN interior mm*	*Gruix paret mm*
Pg-11	M20	18.6	14.1	2.25
Pg-13	M20	20.4	15.9	2.25
Pg-16	M25	22.5	17.5	2.5
Pg-21	M32	28.3	22.2	3.05
Pg-29	M40	37.0	30.5	3.25
Pg-36	M50	47.0	40.2	3.4
Pg-48	M63	59.3	51.5	3.9

Els radis mínims de curvatura permesos pels tubs seran:

Diàmetre nominal (mm)	*Dimensions mínimes (mm)*
20	85
25	115
32	145
40	185
50	210
63	240

El nombre de conductors per tub referits als diàmetres exteriors mínims dels tubs, en tot cas permetrà una ampliació d'un 100%, en mm, segons les taules 2, 5 i 8 de la ITC-BT-21, serà:

Nombre de conductors ↘	*Taula 2 Canalitzacions fixes de superfície*				
Secció del conductor mm² ↓	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***
1.5	12	12	16	16	16
2.5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	-

Unitat de Sistemes i Equipaments d'Estacions
Projectes de Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics
Transports Metropolitans de Barcelona

Nombre de conductors ↘	*Taula 5 Canalitzacions encastades*				
Secció del conductor mm² ↓	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***
1.5	12	12	16	16	20
2.5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	-
150	50	63	75	-	-

Nombre de conductors ↘	*Taula 8 Canalitzacions soterrades*				
Secció del conductor mm² ↓	***≤ 6***	***7***	***8***	***9***	***10***
1.5	25	32	32	32	32
2.5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225

El tant per cent admissible dels tubs per combinació de conductors no previst a la taula anterior serà:

Nombre de conductors	*%*
1	53
2	31
3	43
4	41
Superior a 4	40

L'adjudicatari adoptarà pel seu compte les mesures necessàries per que durant el transcurs de l'obra no s'acumuli pols, guix, o partícules en els tubs, accessoris i caixes. Els fils fiadors per l'ús de cables en cap cas es col·locaran abans de posar el tub.

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

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

Sempre que s'efectuï un treball en les instal·lacions de BT es deurà d'adjuntar la documentació descrita en l'últim punt d'aquest document a la Direcció Facultativa de FMB.

2.4.5. Caixes de derivació

Totes les connexions de conductors es faran en les caixes corresponents. Totes les inter- línies de borns aniran cargolades al fons de la caixa sense foradar-la, no es permetran connexions entre conductors per tant sols recargolament i encintat posterior.

Les caixes de derivació seran metàl·liques IP55 i en casos puntuals i sota l'a autorització de la direcció Facultativa de Metro podran ser de material aïllant, autoextingible (M1) i no propagador de la flama, garantint-se la classe de protecció IP55 especificada. S'utilitzaran en muntatge de superfície. No s'admetran les caixes amb tapes de pressió, i les seves dimensions mínimes seran d'acord amb el diàmetre nominal del tub més gran que passi per aquestes, segons la taula següent:

DN Tub	*Dimensions mínimes (mm)*
16	98 x 90 x 40
20	110 x 110 x 48
25	110 x 110 x 48
32	130 x 130 x 48
40	150 x 130 x 48
50	150 x 150 x 68
63	215 x 110 x 77

En el cas que convergeixin diferents diàmetres de tubs en una mateixa caixa de derivació, la profunditat de la caixa serà com a mínim igual al diàmetre del tub mes gram mes un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. (ITC-BT-21).

Totes les caixes de derivació, incloses les encastades, portaran borns de connexió tipus cep amb guia DIN 35mm fixats a la caixa i com a màxim s'allotjaran dos circuits per caixa.

A l'entrada dels tubs a les caixes de connexió s'utilitzaran femelles a la part exterior, de material aïllant del mateix tipus que el tub i de manera que el conducte quedi perfectament fixat a la caixa, sense possibles moviments.

Els cables de les caixes es pentinaran per presentar una aparença correcta. No està permès que els cables passin rectes per les caixes amb la finalitat de disposar de cables suficients per l'entroncament, connexions, etc., que puguin necessitar-se en el futur. No s'admetran les caixes que presentin defectes o ruptures ni d'origen, ni de transport ni ocasionats pel muntatge.

2.4.6. Borns de connexió

Els borns de connexió de quadres, caixes i armaris per a seccions de cables iguals o inferiors a 10 mm^2 seran del tipus cep, tots fixats amb carril DIN.

Per cables de secció igual o superior a 16 mm^2 podran ser del tipus de cargol, fixats i incorporant els terminals adients als cables a connectar.

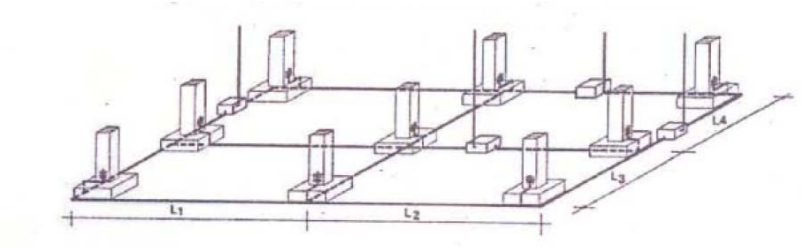
No es permès barrejar en una caixa de derivació borns de circuits de tensions diferents ni més de dos circuits diferents.

2.5. POSADA A TERRA

Cada estació disposarà d'una xarxa de terra per la connexió del conductors de protecció dels receptors, els farratges que calguin i els punts de neutre dels diferents transformadors de la estació.

Si l'estació es de nova edificació, deurà soterrar-se al fons de les rases de cimentació un anell de cable rígid nu de coure o platines, complint així el REBT–ITC-26. El conductor o platina tindran una secció mínima de 70mm^2. Aquest anell serà paral·lel al de la posta a terra dels farratges de l'estructura i les pantalles, en cap cas serà el mateix però estaran connectades per diversos punts. Tot el coure enterrat disposarà una protecció anticorrosiva.

Els punts de connexió en l'anell o amb l'estructura de ferro de l'armadura es realitzarà amb soldadura aluminotèrmica d'alt punt de fusió o autògena.



En diversos punts de l'anell, com a mínim sis, es connectaran derivacions verticals que pujaran fins la part de sobre de la llosa o estructura i serviran com a punts de connexió amb l'anell de terra. La situació d'aquetes derivacions verticals es replantejaran amb la Direcció Facultativa de Metro.

Les verticals es realitzaran amb cable de 150mm2 rígid o platines de coure de la mateixa secció, tot amb tractament anticorrosiu i soldades amb aluminotèrmica i d'alt punt de fusió o autògena.

Amb la Direcció Facultativa de Metro es decidirà que tres connexions amb l'anell de terra s'utilitzaran com a punts de connexió dels pous de terres i els diferents equips de l'estació, els altres quedaran fàcilment registrables e identificades per futures connexions amb altres estructures.

Sempre que existeixen diferents anells propers, diferents s'uniran per tal d'augmentar les zones equipotencials i millorar la conductivitat de la posta a terra, segons REBT.

Al costat de les tres connexions verticals amb l'anell, definides per la Direcció Facultativa de Metro, es faran tres pous de terra, un per cada connexió, amb les característiques i especificacions recollides en aquest document.

Sempre es comprovarà amb les taules del REBT-ITC-26 la necessitat de posar mes elèctrodes a la xarxa de terres.

Cada pou s'unirà amb la connexió vertical de l'anell que tingui al costat i es conduirà amb un cable de coure aïllat (0,6/1kV) fins la Cambra de Baixa Tensió o el Centre de Transformació, segons es defineixi amb la Direcció Facultativa de Metro. Aquest cable de serà com a mínim 95mm^2, estarà marcat com a conductor de terra i es canalitzarà amb un tub metàl·lic independent de qualsevol altra instal·lació.

En general es designarà un pou de terres per al receptors de Baixa Tensió, un altre per farratges i un altre per la connexió dels neutres del transformadors.

Les connexions es faran per mitja de caixes de seccionaments segons planós tipus de Metro i especificades en aquest document.

La posada a terra dels elements que constitueixen la instal·lació elèctrica partirà del QGBT.

D'acord amb la normativa ITC-BT-18, els conductors de protecció seran independents per circuit i hauran de tenir les següents característiques:

- Per les seccions de fase iguals o menors de 16 mm^2, el conductor de protecció serà de la mateixa secció que el conductor actiu.
- Per les seccions fase de 25 mm^2 i 35 mm^2, el conductor de protecció serà com ha mínim de 16 mm^2.
- Per les seccions de fase superior a 35 mm^2, el conductor de protecció serà com ha mínim, la meitat de l'actiu.

En cas de no poder ser del color normalitzat (verd-i-groc), en seccions superiors a 35 mm^2 s'admet de color negre o verd, amb senyalització de color verd-i-groc cada 15 m i cada entrada o sortida de quadre, safata, registre, etc.

Els conductors de protecció estaran canalitzats, preferentment, al voltant comú dels actius i en qualsevol cas paral·lelament amb ells i presentaran les mateixes característiques d'aïllament. Compliran la mateixa normativa de la resta de cables.

Per a la connexió dels dispositius del circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctrica contínua en la que no es podran incloure ni masses ni elements metàl·lics. Les connexions a massa i a elements metàl·lics s'efectuaran per derivacions del circuit principal en cable independent i exclusiu per a estructures i masses metàl·liques.

Aquests conductors tindran un contacte elèctric amb les parts metàl·liques i masses. Les connexions dels conductors s'efectuaran amb molta cura, per mitjà de peces d'unió adequades, assegurant una bona superfície de contacte, de manera que la connexió sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió i soldadures d'alt punt de fusió.

Els elements de canalització, mobiliari, objectes fixos, etc. que siguin conductors i es trobin a una distancia inferior de 2,5 m de qualsevol punt de consum elèctric amb envolvent metàl·lic, es deuran de posar al mateix potencial, connectant-los a la xarxa de terres.

Per les safates metàl·liques discorrerà un cable nu de coure amb una secció mínima de 16mm^2 que es connectarà als diferents trams i accessoris del recorregut per garantir la continuïtat amb la connexió de la xarxa terra.

Les canalitzacions metàl·liques deuran d'anar connectades a la xarxa de terres cada 15 m com a màxim.

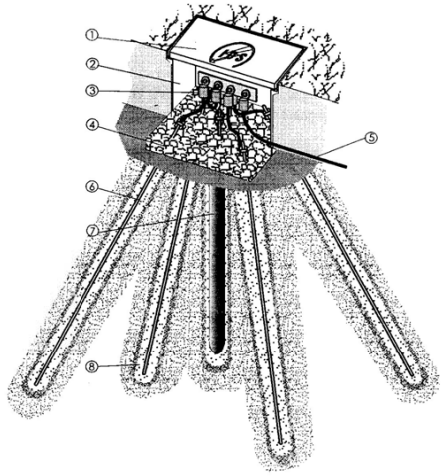
Es prohibeix utilitzar soldadures de baix punt de fusió, com l'estany i la plata.

Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç amb terra, les línies principals de terra i les seves derivacions, seran de coure o d'altre metall d'alt punt de fusió i d'una secció que no podrà ésser menor, en cap dels casos, als 16 mm^2 de secció per a les línies d'enllaç amb terra, si aquestes són de coure.

2.5.1. Pou de terra

La posta a terra es farà a través de les piques d'acer-coure o elèctrode en espiral d'acer-coure, amb un mínim de tres elements per pou, amb els compostos ionitzadors adients, a més d'un elèctrode de tipus ànode de sacrifici pintat a l'extrem de color verd, per a la seva identificació pel manteniment. El dibuix i la taula mostren els elements :

1 - Tapa de pericó
2 - Pericó de PVC d'alta resistència
3 - Barra equipotencial
4 - Grava de drenatge i manteniment
5 - Conductor principal
6 - Pica
7 - Ànode de sacrifici de zinc o magnesi, marcat en verd
8 - Substàncies higroscòpiques i conductores



Per a la connexió dels dispositius del circuit de posta a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

Es prohibeix utilitzar soldadures de baix punt de fusió, com l'estany i la plata.

Els conductors que constitueixen les línies d'enllaç des de la caixa seccionadora situada a la cambra de baixa o al centre de transformació (o a la cambra de seccionadors de tracció) fins al pou de terra, seran de coure de secció mínima 50 mm^2.

El cable d'enllaç serà de 0'6/1kV, a l'igual que la resta de la instal·lació, i arribarà pou de terra en les zones de passatge mitjançant un tub encast de secció adient.

Els valors màxims de la resistència de posta a terra seran els fixats en la ITC-BT 018; considerant sempre un valor inferior inferiors o igual a 10 Ohms i 5 Ohms per la posta a terra del Neutre, en el cas de distribucions TN.

El Pou de terres s'etiquetarà amb el nom pertinent i l'ànode de sacrifici es pintarà amb color verd, amb l'objectiu de distingir-ho.

2.6. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

2.6.1. Prescripcions Generals

Sempre que sigui possible es tindrà en compte la homogeneïtat del material instal·lat a les instal·lacions existents, amb l'objectiu de facilitar el manteniment.

En tot cas, els equips d'enllumenat disposaran de difusors o reixes de protecció del mateix fabricant, per protegir les làmpades o fluorescents de possibles actes de vandalisme.

El propi equip d'enllumenat, tots els recanvis i els accessoris de muntatge, deurà proporcionar-los el mateix fabricant i el seu termini d'entrega no superarà sis setmanes.

L'alçada de muntatge de l'enllumenat interior no superarà els 3 metres en la vertical respecte el pla del terra, per tal de facilitar el seu manteniment i millorar rendiment lumínic reduint el percentatge de dispersió de fluix lluminós.

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

El grau estanquitat de tot l'enllumenat vindrà determinat al projecte, mai serà inferior a IP22 en la part superior i inferior, respectat la protecció en tot el recorregut de la instal·lació associada a l'enllumenat.

El tipus d'enllumenat en una estació poden ser: de servei, d'emergència (ambdós obligatoris) i de decoració (optatiu).

No s'instal·laran bombetes d'incandescència ni d'halogenurs, ja que el calor que desprenen es contraproduent amb el sistema de ventilació de l'estació. Sempre s'optarà per enllumenat de tipus fred amb una eficiència energètica "classe A", un mínim de 15.000 hores de vida útil i una depreciació de flux màxim del 10%. Es disposarà, si cal, d'un equip d'encesa electrònic instantani, classe A0 (balast o reactància HF).

En el projecte es justificarà l'apartat del "Codi Tècnic d'Edificació – Secció HE 3" (CTE-HE3) referent a la Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'enllumenat amb l'enllumenat global de cada dependència, estança, vestíbul, pre-andana, pre-vestíbul, passadís o andana.

Tots els enllumenats exteriors disposaran d'un interruptor crepuscular dins del control per la restricció d'encesa.

Les zones d'us esporàdic com lavabos, vestuaris, passadissos, dependencies, etc. disposaran d'un sistema d'encesa i apagat per sistema de detecció de presencia i/o temporitzat, complint així amb l'apartat d'Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'enllumenat - Estalvi d'energia, del Codi Tècnic d'edificació (CTE-HE3).

L'enllumenat de túnel es descrit en un altre apartat.

2.6.2. Característiques de l'enllumenat de servei

L'enllumenat normal es farà amb florescència blanca, amb una reproducció cromàtica (R_a) entre 80 i 89 a una temperatura de 4.000º K (color 84), segons normativa EN-12464.

En cap cas s'instal·laran equips d'enllumenat amb retard d'encesa ni equips que treballin amb alta tensió.

S'incorporaran reactàncies electròniques d'encesa instantànies HF, classe A0, als equips de florescència, de la mateixa marca i model que les de la resta de lluminàries existents, en tot cas quedarà definit en el projecte.

Es comprovarà la distribució de carregues en els panells d'enllumenat havent d'equilibrar les fases el màxim possible, indicant en els panells les variants als mateixos que s'hagin introduït durant la construcció.

Es mesuraran els nivells mitjans d'il·luminació a les diferents àrees, donant com valors mínims:

Ubicació	*Nivell d'il·luminació*
Andanes	300 lux
Cambres tècniques	300 lux
Vestíbuls	300 lux
Passadissos	300 lux
Escales peatonals	300 lux
Escales mecàniques	300 lux
Sanitaris	150 lux
Sortides d'emergència	300 lux
Vestuaris	150 lux
Cambra de neteja	150 lux
Dependències de personal	150 lux
Sales d'espera	150 lux
Magatzems	75 lux
Cambres de Ventilació	50 lux
Fossa sèptica	50 lux
Pou d'esgotament	50 lux
Túnel	50 lux

Es repartirà l'enllumenat com a mínim en quatre circuits (1 crític, 2 no crític i 1 de serè), per garantir una continuïtat regular d'il·luminació en totes les zones.

2.6.3. Característiques de l'enllumenat d'emergència

Els equips d'enllumenat d'emergència estaran previstos de una font d'Energia autònoma i individual per equip. Aquests equips estaran emmagatzemant energia. Les zones de passatge i de treball habitual de personal disposaran com a mínim de 2 (dues) línies independents. Les altres zones amb una línia o la pròpia de l'enllumenat serà suficient.

En tot cas s'ha de preveure que el manteniment d'aquest enllumenat es realitzarà amb hores de servei.

El número d'equips d'emergència deurà de ser capaç de mantenir els graus d'il·luminació estimat a cada zona durant dues hores (2h) com a mínim, tenint en compte la degradació periòdica que es produeix als equips amb les accions de manteniment i els factors de depreciació amb el pas del temps.

En aquest moments l'equip estàndard a FMB es el model NOVA 2N7S de DAISALUX amb 2 hores d'autonomia i 255 lux, tots amb carcassa estanca IP66 IK10.

Els graus d'il·luminació mínims en el eix dels passos d'evacuació mesurats a nivell de terra i amb una uniformitat del 40% i en el pitjor dels casos, seran els següents:

Ubicació	*Nivell d'il·luminació*
Andanes	5 lux
Vestíbuls	5 lux
Escales	5 lux
Sortides d'emergència	5 lux
Passadissos	5 lux
Dependències tècniques	5 lux
Cabina Cap d'Estació.	5 lux
Taquilla	5 lux
Resta de dependències	5 lux

2.6.4. Característiques de l'enllumenat de decoració

Aquest enllumenat està dissenyat per realçat aspectes estètics de l'arquitectura del local o per donar la llum adient a algun tipus d'obra d'art.

Sempre pertanyerà al circuits no commutats, i la seva il·luminació serà un afegit als mínims fixats que complirà l'enllumenat de servei de la zona. Es dissenyarà en tant circuits com estableixi la reglamentació, i les lluminàries podran ser amb làmpades de descàrrega. Es tindrà cura que els angles d'il·luminació no incideixin en el passatge i especialment s'evitarà la llum directe al motorista.

No es podran utilitzar llums de neon, segons reglamentació vigent. Les lluminàries de descarrega tindran protecció fusible individual. Les lluminàries tipus downlight o amb reflector de parabòlic, seran tancades, amb l'element de tancament o difusor amb subjecció per a evitar caigudes en el manteniment.

L'enllumenat de decoració disposarà d'un sistema de telecomandament d'apagada i encesa, lligat al del enllumenat de la zona on pertanyi.

2.6.5. Característiques de l'enllumenat de túnel

L'enllumenat de túnel és pot classificar en els següents tipus:

- Enllumenat de seguretat d'accés al túnel.
- Enllumenat de servei de túnel.
- Enllumenat d'emergència de túnel.
- Enllumenat de senyalització de refugis de túnel.
- Enllumenat focus d'agulla.
- Enllumenat de neteja en túnel.

➢ L'enllumenat de seguretat d'accés al túnel està constituït per lluminàries estanques de 1x36W (1x18W en L-1), reactància electrònica HF classe A0, color 84, IP65, IK08. S'instal·laran a tots els accessos al túnel des de l'estació, es fixaran pantalles a cada banda de la paret del túnel durant un recorregut d'uns 50 metres des de l'estació i es disposaran amb una inclinació de 15º enfocant al terra i una alçada de uns 60cm des del pla de via. La separació de cada lluminària s'incrementarà progressivament al llarg del recorregut segons plànol tipus de Metro.

Cada capcer s'alimentarà amb una línea dels circuits crítics de l'estació o amb criteri de la Direcció Facultativa de Metro i en estacions existents, es podrà alimentar da línia de presses de corrent de túnel.

➢ L'enllumenat de servei de túnel està constituït per lluminàries estanques de 1x36W (1x18W en L-1), balastre electrònic HF classe A0, color 84, IP 65 IK08, col·locades a portell en cada capcer des de la última pantalla de l'enllumenat de seguretat d'accés al túnel. La distància entre llumeneres de cada capcer és de 40 m i es col·locaran a una alçada de 1,80m (aprox.) sobre suports acer galvanitzar per separar-les de la paret.

Cada capcer s'alimenta de l'estació col·lateral en el sentit de la marxa del tren. Aquest enllumenat s'alimentarà d'una línia independent del Circuit Crític de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

➢ L'enllumenat d'emergència de túnel està constituït pel mateix tipus de lluminàries estanca que l'enllumenat de servei, es col·locaran a portell en cada capcer, intercalades amb l'enllumenat de servei, des de la última pantalla de l'enllumenat de seguretat d'accés al túnel. La distància entre llumeneres de cada capcer és de 40 m i es col·locaran a una alçada de 1,80m (aprox.) sobre suports acer galvanitzar per separar-les de la paret.

Cada capcer s'alimenta de l'estació col·lateral en el sentit de la marxa del tren amb un nombre màxim de 12 pantalles per circuit. S'estendran els circuits necessaris i s'alimentaran d'una línia línies independents del circuit de SAI de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM .

➢ Enllumenat de senyalització de refugis es fa amb lluminàries autoluminiscents, estàndard a FMB, tipus AS de 1x18 W llum negra color 73, amb reflector de superfície 1180 mm^2, segons norma UNE 23035-1-2-3 i DIN 67510-1-2-3, reflector de color groc verdós, temps d'il·luminància superior a 7,5h, vida del reflector 10 anys, i reforç reflectant visible a 150m, de superfície 376 cm^2, i rendiment a 10 anys de 200 cd-lu*m^2; índex de reflectància 365 a 5º, 337 a 30º i 281 a 40º, com mínim; es col·loca instal·lat en posició vertical a cada refugi, a la part exterior i es alimentat de la línia d'endolls que li correspon.

➢ L'enllumenat de focus d'agulla s'instal·larà sempre que existeixi un canvi de via o un punt crític per l'explotació al túnel. Es composarà de una pantalla estanca IP55 de 2x18W fixada amb una alçada d'un metre (aprox.) del pla de via i amb inclinació suficient per enfocar el punt mes crític de la via. Aquest enllumenat disposarà d'una línia directa dels circuits Crítics des de la cambra de Baixa Tensió, per tots els fucus existents a lo llarg del recorregut paral·lel al de l'enllumenat de servei de túnel.

➢ L' enllumenat de neteja en túnel, serà necessari en els espais definits pel departament de Neteja Imatge de Metro. Serà un sistema d'enllumenat de reforç, en paral·lel dels altres sistemes d'enllumenat existents al túnel i està pensat per condicionar els espais on s'estacionen trens, per poder neteixa-los.

Aquest tipus d'enllumenat s'alimentarà d'una línea independent des del QGDBT dels circuits crítics de l'estació i disposarà d'una sistema d'encesa independent de la resta d'enllumenats des de la cambra de Baixa Tensió. Es compondrà de pantalles estanques de 2x36W, balastre electrònic HF classe A0, color 84, IP 65 IK08, col·locades cada 2 metres de separació al lateral de tot el recorregut definit. S'instal·laran a una alçada de 3 metres (aprox.) sobre suports d'acer galvanitzar per separar-les de la paret.

CAPÍTOL 3 - FUNCIONALITAT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I ELECTROMECÀNIQUES

3.1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present capítol és el de definir les instal·lacions necessàries pel funcionament de l'estació, tant des de les necessitats al servei del passatge com de les necessitats tècniques de l'explotació del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

També ho és la definició concreta de les condicions necessàries pels materials i equips, la realització, la manera de fer els amidaments, l'abonament de les diverses unitats d'obra i les proves i assaigs previs i de recepció a realitzar.

Tots els materials que s'utilitzen hauran de complir les condicions que s'estableixen en aquest Plec. Els esmentats materials hauran de ser examinats i assajats abans de la seva acceptació.

3.2. DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les obres bàsiques que comprèn el present capítol són les següents:

1. Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia distribuïdora.
2. Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.
3. SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda)
4. Enllumenat i presses de corrent.
5. Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum exterior i rètols de senyalització.
6. Pous d'esgotament i fossa sèptica
7. Escales mecàniques i passadissos mòbils.
8. Aparells elevadors
9. Ventilació d'estació i túnel.
10. Equips de climatització de dependencies.
11. Telecontrol d'instal·lacions fixes.
12. Instal·lacions de protecció contraincendis.

3.2.1. Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia

En l'accés mes proper a la Cambra de Baixa Tensió principal de cada estació, es deixaran dos armaris encastats, segons l'esquema adjunt, on s'allotjarà en un la CGP de Metro i en el segon armari s'instal·larà el equip de mesura de l'estació. En tots dos armaris es deixarà espai per un altre CGP i equip de mesura.

Independentment que l'estació necessiti alimentació auxiliar o disposi de doble anell de 6kV de la xarxa Metro, es deixaran els aquets espais condicionats.

L'armari per a la Caixa General de Protecció (CGP) es situarà a l'accés mes proper de la Cambra de Baixa Tensió principal de cada estació i es composarà de un armari encastat de com a mínim 1'35 m d'amplada, 2'30 m d'alçada i 0'45 m de fons amb dos portes metàl·liques de 0'60m d'amplada i 2mm de gruix, amb reixes inclinades de ventilació superiors i inferiors a cada porta i pany JIS unificat de la Companyia Elèctrica Distribuïdora. La porta estarà aixecada 0'30m del nivell de terra i disposarà d'un drenatge per evitar les acumulacions d'aigua dins. El sostre estarà impermeabilitzar per evitar filtracions d'aigua sobre els equips.

Aquest armari tindrà les perforacions de les mides adequades per que l'empresa distribuïdora connecti amb la CGP. Es deixaran encastats tres tubs reforçats (segons REBT) de 160 mm de diàmetre per connectar l'armari de CGP amb els d'equips de mesura.

S'haurà de deixar l'espai suficient per allotjar en un futur un altre CGP per altres serveis de l'estació que puguin sorgir.

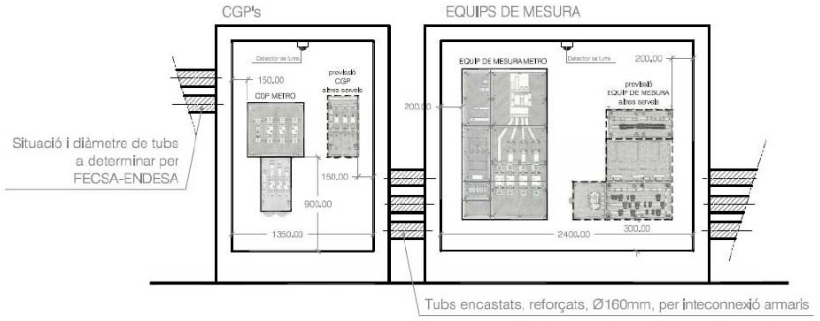
L'armari d'equips de mesura de Companyia s'ubicarà preferiblement al costat de les CGP o en tot cas en la zona del vestíbul més proper, abans de la barrera Tarifaria. Es composarà d'un espai tancat o armari encastat de com a mínim 2'40 m d'amplada, 2'30 m d'alçada i 0'45 m de fons amb quatre portes metàl·liques de 0'60 m i 2 mm de gruix, amb reixes inclinades de ventilació superiors i inferiors a cada porta i pany JIS unificat de la Companyia Elèctrica distribuïdora. La porta estarà aixecada 0'30 m del nivell de terra i disposarà d'un drenatge per evitar les acumulacions d'aigua dins. El sostre estarà impermeabilitzar per evitar filtracions d'aigua sobre els equips.

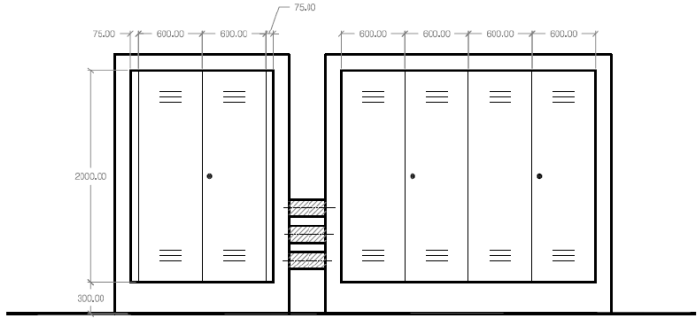
L'equip de mesura de Metro serà electrònic i estarà dotat amb un comptador programable Actaris ACE SL 7000 o similar, amb programació per Triple tarifa B (Tipus 4), amb discriminació de dissabtes i festius.

Aquest armari tindrà les perforacions de les mides adequades per allotjar en un futur una centralització de 9 comptadors per a altres serveis de l'estació que puguin sorgir, fins a 250 A en total.

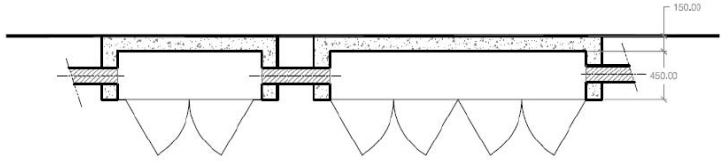
En cap cas els equips de mesura s'instal·laran a una alçada inferior de 0'50 metres des del nivell de terra.

Aquest espai estarà connectat per tres tubs reforçats de 160mm que vindran des de l'armari de CGP i uns altres 3 tubs de 160 mm que serviran de sortida a la derivació individual de Metro i les que en un futur pugui haver.





NOTA: Portes metal·liques, antivandaliques, 2mm de gruix, i pany amb clau normalitzada per companyia distribuidora
Ventilació superior i inferior a cadascuna de les fulles



Tant l'armari de CGP com el dels equips de mesura s'acabarà de definir amb l'inspector de la Companyia Elèctrica distribuïdora i la Direcció Facultativa de Metro en el procés de replanteig, sempre tenint en compte com a mínimes les mesures exposades i en cap cas s'allotjaran instal·lacions alienes a aquestes funcions

3.2.2. Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.

Cada estació disposarà d'una dependència principal destinada a centralitzar totes les proteccions elèctriques de Baixa Tensió i sistema de telecontrol d'Instal·lacions Fixes. En el cas de tenir dos vestíbuls i ser de nova construcció disposarà d'una Cambra de BT secundaria.

En aquesta dependència s'ubicaran els següents elements:

- QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ DE BAIXA TENSIÓ.
- QUADRE DE DISTRIBUCIÓ AUXILIAR.
- TRAFOS 400/230V – 230/400V PER A L'ESCOMESA AUXILIAR.
- ARMARÍ DE CONTROL D'INSTAL·LACIONS FIXES (QBT).
- CAIXES SECCIONADORES DE POUS DE TERRES.
- DISPENSARI PER GUARDAR PLÀNOLS.
- TELÈFON INTERN I UN PUNT DE MEGAFONIA INTERNA.
- COMPORTES TALLAFOCS PER LA VENTILACIÓ.
- TERRA PERIMETRAL DE FERRAMENTA.
- DETECTORS D'INCENDIS.

Sempre que sigui possible es situarà al costat de la cambra de la estació transformadora amb un accés de comunicació entre les dues i tindrà unes dimensions mínimes de 6 m x 4 m.

L'accés al local es farà per l'andana o vestíbul, sense haver de baixar a la via. La porta serà metàl·lica RF-90 de dimensions mínimes de 1,20 m x 2,10 m (doble full) i s'obrirà cap a l'exterior, amb pany de clau unificada de Metro i barra antipàtic a l'interior. Estarà disposada de forma que permeti la sortida dels elements del seu interior fàcilment. La porta de comunicació amb la cambra de la estació transformadora serà igualment metàl·lica RF-90 i amb pany normalitzat de Metro per a cambres d'Alta Tensió.

En un lateral del local hi anirà una banqueta d'obra de fàbrica de 15 cm d'alçada i amb la longitud necessària per col·locar a sobre de la mateixa el quadre de distribució general. La

banqueta estarà comunicada amb l'estació transformadora a fi de comunicar-se amb els transformadors. Les canalitzacions quedaran segellades amb material resistent al foc, tal i com s'indica a la normativa vigent.

- Es disposarà de la ventilació (actuant com extracció) suficient per evacuar els despreniments de calor que generin els equips elèctrics instal·lats en el local i es controlarà a través d'una sonda de temperatura amb regulació.
- S'haurà de construir un fals sostre, amb canalització i desguàs, per a l'evacuació de les possibles filtracions d'aigua.
- En cap cas es deixarà, instal·lacions en servei o fora de servei, d'aigua sanitària, calefacció o altres que no corresponguin pròpiament amb les funcions del la Cambra de Baixa Tensió.
- Totes les parets del local, així com la banqueta, aniran amb un material de fàcil neteja.
- Tot l'aparellatge elèctric i tots els elements metàl·lics de la instal·lació es connectaran a la xarxa de terres general per a baixa tensió de l'estació, a fi d'aconseguir una bona xarxa equipotencial.

  Per aquesta funció s'estendrà un conductor de coure nu, per tot el perímetre de la cambra, on s'aniran connectant directament tots els farratges i els elements metàl·lics existents a la cambra. En cap cas es connectaran els elements en sèrie.
- A la cambra es posaran endolls i les lluminàries necessàries per donar un nivell lumínic de 300 lux per al seu manteniment. Aquestes lluminàries aniran connectades a l'enllumenat normal de dependencies Tècniques (circuit Crític) excepte una d'elles que anirà al de serè. Tota la instal·lació del local haurà de complir el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i les seves instruccions complementàries.

Cada cambra de BT disposarà d'una barra de terra perimetral per connectar tots aquells aparells que ho requereixin. Aquesta barra serà de coure de 50 mm^2 de secció (20x2'5 mm) amb previsió de ser connectada a la xarxa general de terres de BT mitjançant coure de 95 mm^2 d'aïllament verd-i-groc per a la seva identificació. En tot cas, es podrà utilitzar cable rígid de 50mm^2 de secció sempre que es faci un llaç tancat.

Totes les parts del quadre que no portin corrent es posaran a terra connectant-les a la barra general, mitjançant trenes flexibles de secció no inferior a 4 mm^2, i aquesta a la xarxa de terres per a ferramenta de CT i BT.

3.2.2.1. Tipus de circuits d'alimentació

A l'estació es disposa d'un quadre de distribució pels consums existents, amb els sistemes de commutació necessaris per a la seva pròpia alimentació, bé de l'escomesa de Metro, bé de l'escomesa Auxiliar.

Com a norma general, sempre es tindrà en compte com a primera preferència serà alimentar tos els circuits amb la Xarxa de Metro.

Segons les línies d'alimentació es distingiran els següents circuits;

- CIRCUITS CRÍTICS: Aquests consums estan connectats a la sortida d'una commutació automàtica que selecciona entre dos alimentacions independents, alimentació de Metro ó alimentació Auxiliar de companyia externa, amb l'objectiu de minimitzar la falta de tensió en aquests. Qualsevol ampliació d'aquests circuits implica l'ampliació de potència en el contracte de la xarxa auxiliar. D'aquests circuits s'alimentarà el Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) per serveis d'emergència de l'estació.

- CIRCUITS NO CRÍTICS: Aquestos consums estan connectats únicament amb l'alimentació de la xarxa de Metro.

- CIRCUIT DE SERÈ: Els consums connectats al circuit de Serè estan alimentats únicament de la xarxa Auxiliar de la companyia externa i al igual que els circuits Crítics, l'ampliació d'aquest circuits impliquen l'ampliació de potència en el contracte de la xarxa auxiliar.

  Aquest circuit alimentarà bàsicament l'enllumenat, i garantirà un mínim d'il·luminació durant el temps que triga la commutació en canviar d'una xarxa a un altra.

També s'han dissenyat les línies d'alimentació dels equips previstos pels sistemes d'enllumenat i força.

Els diferents consums de l'estació estaran distribuïts de la següent forma:

XARXA AUXILIAR	XARXA DE METRO			
2A- SERÈ (230V)	2C- CRÍTIC (230V)	3C- CRÍTIC (400V)	2NC- NO CRÍTIC (230V)	3NC- NO CRÍTIC (400V)
Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (1/4) • Vestíbul 1 (1/4) • Andana Via 1 (1/4) • Andana Via 2 (1/4) **Commutació Cambra d'Enclavaments i Senyals** **Serveis Auxiliars de Subcentral**	**Alimentació General de SAI.** **Enllumenat Normal**: • Vestíbul 0 (2/4) • Vestíbul 1 (2/4) • Andana Via 1 (2/4) • Andana Via 2 (2/4) **Enllumenat Emergència:** • Vestíbul 0 • Vestíbul 1 • Andana via 1 • Andana via 2 **Enllumenat Dependències** **Enllumenat Dependències Tècniques** **Enllumenat Passamans escales mecàniques.** **Enllumenat de servei de Túnel** **Enllumenat de seguretat d'accés a túnel** **Enllumenat de neteja en túnel.** **Enllumenat focus d'agulla túnel** **Endolls de Túnel** **Endolls Dependències Tècniques**	**Pou d'Esgotament.** • Pou 1 • Pou 2 **Ascensors Elèctrics:** • Ascensor 1 • Ascensor 2	**Enllumenat Normal:** • Vestíbul 0 (3/4) • Vestíbul 0 (4/4) • Vestíbul 1 (3/4) • Vestíbul 1 (4/4) • Andana Via 1 (3/4) • Andana Via 1 (4/4) • Andana Via 2 (3/4) • Andana Via 2 (4/4) **Endolls Andana:** • Vestíbul 0 • Vestíbul 1 • Andana Via 1 • Andana Via 2 **Endolls Dependències** **Quadre Concessionaris** **Aire Condicionat Centre de Control.** **Enllumenat Decoratiu.** **Serveis Auxiliars de GSM.** **Sotsquadre Sala de descans d'explotació.** **Sotsquadre despatx Cap de Zona.**	**Ventilació Túnel** **Ventilació Estació** **Escales mecàniques** • Escala 1 • Escala 2 **Ascensors oleodinàmics** • Ascensor 1 • Ascensor 2 **Fossa Sèptica**

	Serveis Auxiliars Centre de Control. **Serveis Cambra Auxiliar de Comunicacions** **Màquines de Peatge (Crític)** • Vestíbul 1 • Vestíbul 2 **Màquines de Peatge (SAI)** • Vestíbul 1 • Vestíbul 2 **Expenedores de Bitllets:** • Vestíbul 0 (DA 1) • Vestíbul 0 (DA 2) • Vestíbul 1 (DA 1) • Vestíbul 1 (DA 2)			
* NOTA: S'identifiquen subratllats els circuits amb cable tipus FIRS.				

XARXA AUXILIAR	XARXA DE METRO			
2A- SERÉ (230V)	2C- CRÍTIC (230V)	3C- NO CRÍTIC (400V)	2NC- NO CRÍTIC (230V)	3NC- NO CRÍTIC (400V)
	Serveis Auxiliars Cambres MT / BT **Serveis Cambra Comunicacions** **Serveis Auxiliars Seccionadors.** **Maniobra Ventilació i Bombes.** **Font d'alimentació Telecomandament enllumenat.** **Alimentació Equips de mesura i qualitat d'energia.** **Aire Condicionat Comunicacions** **Centraleta de detecció d'incendis.** **Pou d'esgotament** **Sistema d'Extinció d'Incendis.** **Càmeres i monitors motorista**			
* NOTA: S'identifiquen subratllats els circuits amb cable tipus FIRS				

3.2.2.2. Quadre General de Distribució de Baixa Tensió

Els Quadre General de Distribució de Baixa Tensió (QGDBT) s'instal·larà a l'interior de les cambres de Baixa Tensió, juntament amb els altres quadres elèctrics. Aquests quadres seran formats amb plafons, units lateralment, completament tancats a prova de degoteig i pols, amb la rigidesa necessària per a suportar, sense cap mena de dany, els esforços que es puguin produir al transport, maneig, instal·lació i funcionament. La protecció serà IP 547.

Cadascun del plafons serà format per una armadura de planxa d'acer, de gruix no inferior a 2 mm, a l'interior del que s'allotjaran els elements necessaris, sobre una placa de muntatge o perfils, portaran clau frontal i sistema de tanca adequat en forma de maneta giratòria i portes darreres amb sistema de tanca per cargols per a facilitar el seu manteniment.

Cada armari contindrà nomes elements d'un circuit i d'una tensió, en cap cas es mesclaran proteccions o borns de diferents circuit o tensions.

En cada Cambra de Baixa Tensió, ja sigui principal o secundaria, es disposarà d'un armari igual al existents per allotjar el PLC, la font d'alimentació i els borns de connexió necessaris, per senyalitzar l'estat de les proteccions i telecomandar des del Centre de Control Local i CCM.

Quan s'agrupin armaris de diferents circuits o tensions quedin, s'instal·larà una protecció mecànica i aïllant entre ells.

En número d'armaris a instal·lar, es dimensionaran amb una previsió d'ampliació del 50% en lo que respecta al número de circuits de sortida.

Les portes descansaran sobre frontisses construïdes de forma que la porta no pugui despenjar-se o distorsionar-se.

S'ha de preveure a la part interior d'una de les portes, un allotjament adequat per contenir un esquema del propi quadre, per facilitar posteriors revisions o reparacions. Tota l'estructura i planxa d'acer estarà protegida interior i exteriorment, amb pintura epoxi-polièster, color gris RAL 7032 texturitzada.

El quadre estarà preparat per distribució trifàsica a 400V incorporant els següents elements:

- Commutació automàtica amb enclavament electromecànic entre els contactors d'entrada de les escomeses de Metro i escomesa auxiliar pels quadres d'alimentació dels circuits bàsics i senyalització.
- L'embarrat serà de coure electrolític i tindrà una capacitat del 150% de la intensitat nominal prevista i estarà completament aïllat, amb material antihogroscòpic, amb propietats de resistència al foc i autoextingible. Igualment els suports de les barres,

seran antihigroscòpics , de manera que puguin aïllar ells mateixos, les barres a tota tensió, sense considerar el seu aïllament.

La composició de l'embarrat serà: Tres fases + Terra. Aquestes barres estaran preparades per suportar, sense cap mena de dany, les intensitats de curt circuit simètriques de 40 kA (valor eficaç) ó 150kA tipus impuls.

Totes les zones d'unió amb contacte elèctric seran argentades.

Aigües a vall de cada interruptor general de cada circuit (Auxiliar, 230V- Crític, 230V- No Crític, 400V- Crític, 400V- No Crític), s'instal·larà una protecció de sobretensions igual que les existents en les estacions col·laterals (Phoenix Contact, ref. VAL-CP-3C-350/O) o la especificada per la Direcció Facultativa de Metro.

La part d'entrada de fases actives, estarà protegida per fusibles de la mateixa marca o els recomanats pel fabricant i connectada directament al embarrat. La sortida de descarrega es connectarà al embarrat de BT del mateix armari de distribució.

Les derivacions als diferents circuits es faran individualment des de les barres d'agrupament de circuits.

El conjunt de sortides de baixa tensió s'agruparan en dos blocs anomenats consums bàsics i no bàsics segons la funció de cadascuna de les sortides tal i com són representades a l'esquema unifilar corresponent.

El tipus de protecció i comandament previst per les diferents sortides, com es pot veure al anteriorment esmentat esquema unifilar, pot ser bàsicament de les diferents maneres:

- Interruptor magnetotèrmic més interruptor diferencial i contactor.
- Interruptor magnetotèrmic més interruptor diferencial.

Totes les proteccions seran de la mateixa marca que les existents, per garantir una bona selectivitat.

Com a referència es mencionen alguns models comercials de proteccions que compleixes les característiques esmentades en aquest document:

Ubicació	*Marca existent*	*Corrent Nominal*	*Model.*	*Corba de dispar*
Línia 1	ABB	In ≤ 36A	S280	B, C, D, K, KM.
		In > 36A	Tmax T2-N	Única
Línia 2 Línia 3 Línia 4 Línia 11	Schneider Electric	In ≤ 36A	C60L	B, C, Z, MA.
		In > 36A	NG125L	B, C, D.
Línia 5	General Electric	In ≤ 36A	Elfa Plus 'EP250'	B, C.
		In > 36A	FDL 63 –LTMD FDL 160- LTMD	Única

En cas de sortides amb contactors o telerruptors, aquests disposaran dels contactes auxiliars necessaris pel comandament a distància des del quadre de comandament instal·lat a la cabina del Cap d'Estació i des del lloc central.

Cada sortida tindrà ubicació òptica lluminosa en el frontis del quadre, de connexió i desconnexió.

El comandament d'interruptors serà exterior.

Tots el circuits s'identificaran mitjançant plaques o rètols de material laminat negre, amb les lletres gravades em blanc, i aniran subjectes a la porta del quadre mitjançant dos petits reblons.

En cas necessari als laterals del quadres es disposarà d'extractors de prou capacitat per evitar una elevació de la temperatura a l'interior.

En els quadres d'entrada dels circuits de cada cambra de Baixa Tensió, ja sigui principal o secundària, es disposarà d'equips de mesura i qualitat d'energia pels seus respectius embarrats:

- Cable FTP categoria mínima 5e per a comunicació dels equips de mesura XARXA MODBUS.

- Transformadors d'intensitat adequats a les intensitats de cada sortida i al diàmetres dels conductors. Els toroïdals seran de classe 0,5. Inclourà suportaria apropiada dins del quadre i petits materials per la seva instal·lació.
- Les centrals de mesura avançada Power Meter PM850 necessàries amb anàlisis d'harmònics fins ordre 65, captura d'onda i memòria 800 kb no volàtil, tal que permet el registre configurable de paràmetres amb informació crítica, incloent registre de consums, alarmes, espectre d'harmònics en tensió i intensitat i captures d'onda, avaluació norma qualitat onda EN50160. Mecanització, connexió i instal·lació en QGBT. Inclourà bornes seccionables de tensió i curt circuitables per a corrents, fusibles de protecció per analitzadors.
- Una passarel·la per estació ETHERNET EGX100 amb port per a 32 dispositius Modbus amb alimentació auxiliar 24 Vcc. Mecanització, connexió i instal·lació al quart de comunicacions. Connexió a xarxa mitjançant latiguillo RJ45.

Els circuits que deuran estar monitoritzats per l'analitzador de xarxa seran: 230V- Crític, 230V- No Crític, 400V- Crític, 400V- No Crític, Alimentació General d'Auxiliar i Secundari trafo Auxiliar.

Aquets equips de Mesura s'alimentaran d'un circuit de crític.

Els borns de connexió pels diferents circuits seran de grandària adequada al tipus de cable i de sobrera resistència i conductibilitat elèctrica i estaran ubicats en la part inferior de cada armari.

Cada armari disposarà de dos embarrats de terra calculats com a mínim pels valors de Corrent de curt circuit esmentats, un embarrat aïllat de l'estructura on es connectarà el terra dels receptors i diferents circuits distribuïts fora de l'armari i un embarrat sense aïllar en el que es donarà continuïtat als farratges del propi armari.

Tots els elements de protecció o seccionament hauran de tenir entre ells la separació necessària que permeti la revisió o substitució de qualsevol element.

Petit material pel connexionat, canals de pas de cables, etc... per aconseguir un bon acabat.

3.2.2.3. *Transformadors de potència d'aïllament sec*

Tots els transformadors elèctrics instal·lats a la xarxa de Metro, compliran les característiques següents:

➢ POTÈNCIA PN.

Les potències assenyalades són nominals, producte de la intensitat i tensió nominals per l'arrel de 3, a la freqüència nominal i referides a la pressa principal del transformador.

Les pèrdues en buit Po són mesurades amb el transformador en buit i a tensió i freqüències nominals.

Les pèrdues en càrrega Pk són mesurades amb el transformador en curtcircuit i amb corrent nominal a la pressa principal.

La tensió de curtcircuit Uk es garantirà pel corrent nominal i referida a la tensió nominal.

➢ RESISTÈNCIA ALS CURT CIRCUITS

Els transformadors resistiran perfectament els curtcircuits tant des del punt de vista mecànic com tèrmic. Durada del curtcircuit admissibles segons CEI i UDE.

a) Dos segons si el valor eficaç simètric de la intensitat de curt circuit és més gran a 20 vegades el corrent nominal (Uk < 0 5%).

b) Tres segons si el valor eficaç simètric de la intensitat de curtcircuit és més petita o igual a 20 vegades el corrent nominal (Uk >= 5%)

➢ ESCALFAMENT

Les Temperatures finals resultants en servei continu i a càrrega nominal, corresponen als d'aïllament classe F (màxim 150 ºC).

➢ LLOC D'INSTAL·LACIÓ

Muntatge a l'interior de la cambra B.T. Es important parar atenció als problemes de ventilació. Cada kW de pèrdues exigeix un cabal d'aire de 3.5 m3/minut, que correspon a un escalfament de l'aire de 14o. Per aquest motiu s'ha considerat la col·locació d'un sistema de ventilació forçosa del local. Aquesta deurà de parar automàticament al ser detectada qualsevol augment de temperatura, mitjançant un termòstat ambiental col·locat en l'interior de la BT.

➢ DIMENSIONS

Les dimensions màximes dels transformadors secs de Baixa Tensió instal·lats a les estacions existents, seran les recollides a la taula adjunta.

	DIMENSIONS MÀXIMES (mm)			
Potència (kVA)	**Llargada (mm)**	**Fons (mm)**	**Alçada (mm)**	**Pes (kg)**
31,5	760	430	700	186
40	760	430	700	222
50	760	430	800	313
63	860	490	950	383
80	860	490	950	421
100	860	490	950	470
125	960	570	1232	516
160	1090	630	1232	670
200	1090	630	1400	727

Característiques

- Tipus ..... Sec amb enrotllaments separats impregnats amb resina.
- Debanats de coure esmaltat classe H
- Servei ..... Continu
- Aplicació ..... Força i enllumenat auxiliar
- Refrigeració ..... Aire amb circulació natural
- Nombre de fases 3
- Freqüència nominal ..... 50 Hz
- Tensió d'aïllament ..... 2500 V
- Rígides dielèctrica..... 4000 V
- Escalfament mitjançant enrotllaments:
  - primari ..... 80 ºC
  - secundari ..... 100 ºC
- Potència nominal ..... 60 kVA
- Tensions nominals:
  - enrotllament primari ..... 400 V
  - enrotllament secundari ..... 230 V
- Neutre ..... Accessible
- Sobretensió admissible
  - amb la càrrega nominal ..... +10 %
- Grup de connexió ..... DyN 11
- Sense rodes
- Protecció IP23

3.2.3. SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda)

3.2.3.1. Cambra del SAI general d'estació

Conforme als criteris de TMB no s'instal·laran els SAIs generals a les cambres de Baixa Tensió, definint-se una nova dependència tècnica a les estacions, la Cambra del SAI general.

Aquesta dependència disposarà d'una ventilació conforme la norma EN 50272-2 que regula la renovació d'aire en les sales on s'instal·len bateries.

Les dimensions mínimes seran com a mínim les esposades en les fitxes tècniques de Dependencies de TMB i disposaran del mateixos criteris de protecció, aïllament i impermeabilització que les cambres de Baixa Tensió.

Allà on no sigui possible trobar una dependència lliure es construirà una nova cambra amb les seves instal·lacions auxiliars i els requeriments necessaris per a una sala tècnica:

- Instal·lació elèctrica: enllumenat de serè, enllumenat de crític, enllumenat d'emergència i punt de força.
- Instal·lació de punt de veu i dades.
- Instal·lació de Control de Presència, dotant la sala amb electroimants, contacte magnètic, premadors, lector de proximitat, fonts d'alimentació, interfície de control d'accessos per a quatre lectors, etc...
- Instal·lació d'equipament de climatització: dotant la sala d'un equip d'aire condicionat amb sistema inverter, amb una potència frigorífica que vagi des de 2Kw fins als 5,20Kw de potència frigorífica.
- Instal·lació de seguretat Contra Incendis

Respecte a la construcció de les noves cambres tècniques de SAI, s'haurà de verificar la capacitat resistent de la llosa existent davant la sobrecàrrega d'ús que se li donarà degut a la

futura instal·lació dels nous equipaments de SAI: l'armari de SAI pròpiament dit i la bancada de bateries, que aproximadament generaran una sobrecàrrega d'uns 360 kg el primer i uns 442 kg el segon.

En funció de les característiques dels forjats, es defineixen dos tipus d'actuacions:

- Construcció d'una nova llosa sobre el forjat existent que tindrà la mateixa superfície que la cambra de SAI i que permetrà la distribució de la sobrecàrrega dels nous equipaments cap al forjat, evitant càrregues puntuals superiors a la seva capacitat.
- Estudi de la solució constructiva mes adient i posterior execució d'un reforç del forjat en les estacions que així ho requereixen, en el cas que es detecti que la seva sobrecàrrega de disseny no es suficient per suportar el pes dels nous equipaments per m² de superfície.

3.2.3.2. Instal·lació SAI general d'estació.

El SAI general substituirà als actuals equips SAI i les seves bateries associades, de les Cambres de Comunicacions, per l'alimentació de tots els consums SAI de l'estació (equips de comunicacions, autòmats de control, electrònica dels equips de peatge, equips de control d'accessos i en general els equips dels sistemes de seguretat).

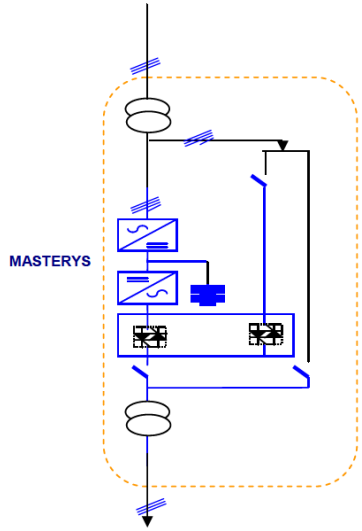
Aquest equip, que s'alimentarà des del QGBT (circuit crític) i donarà servei al Quadre General SAI, tindrà les següents característiques:

- Equip SAI Sèrie Masterys IP per a una potència trifàsica sense neutre a 230 V i autonomia 60 minuts per un consum segons la càrrega de serveis.
- Doble alimentació trifàsica 230 V sense neutre (servei + by-pass)
- Transformador d'aïllament galvànic integrat a l'entrada 3x230/3x400V
- Equip rectificador a IGBT (amb THDI < 3% al 70% de la càrrega – cos φ > 0.6)
- Ondulador :
  - Potència : segons consums (factor de potència = 0.8)
  - Tensió : 230 V trifàsic s/n
  - Freqüència : 50 Hz
  - Tecnologia : transistors IGBT – modulació alta freqüència
  - Factor de pic admissible : fins 3
  - Sobrecàrrega: 125% durant 10 minuts i 150% durant 1 minut.

- Un circuit by-pass automàtic (commutador estàtic)
- By-pass manual extern de manteniment, amb commutació sense pas per zero
- Visualitzador gràfic avançat pel total control del sistema
- Muntat damunt rodes per a facilitar la seva manipulació
- *Sistema Always-on mode,* amb el que la càrrega pot ser alimentada per la xarxa auxiliar i el SAI s'encarrega de supervisar i corregir els rebutjos d'harmònics produïts generalment per distorsió de les càrregues. L'inversor garanteix automàticament l'ona sinusoïdal d'entrada, assegurant la qualitat de la xarxa i contribuint així a l'estalvi dels costos energètics.
- Tarjeta per software de control i supervisió del sistema (NetVision).
- Paquet software de supervisió i control NetVision.
- Interfaz sèrie RS232/RS485, 2 slots per a plaques comunicació, Interfaz ADC contactes lliures potencial.

Dimensions i pes armari SAI:

Amplada:.....444 mm
Alçada:.....1400 mm
Profunditat:.....795 mm
Pes:.....360 kg



Per assegurar l'autonomia de 60' s'instal·laran unes bateries de llarga vida (10-12 anys) i sense manteniment, de 12 V i 26 Ah, muntades sobre bancada metàl·lica a efectes de no superar una sobrecàrrega de 400 kg/m². S'instal·larà també un quadre de seccionadors per les bateries.

3.2.3.3. Quadre general SAI.

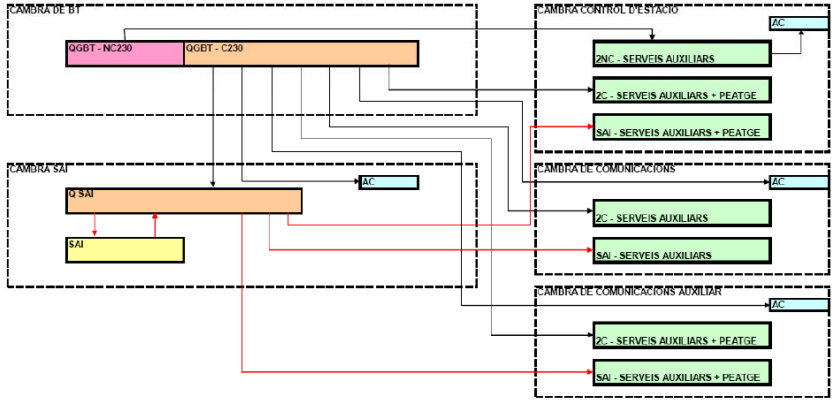
S'instal·larà un nou Quadre general que, alimentat des del nou SAI general de l'estació, donarà servei als següents consums:

- Quadre SAI de la C. Comunicacions Principal
- Quadre SAI de la noves C. Comunicacions Principals.
- Quadre SAI de la Cabina de Gestió d'Estació (CGE) – Peatge vestíbul 0 / Cambra de Comunicacions Auxiliars (en el seu cas) del vestíbul principal
- Quadre SAI de la C. Comunicacions Auxiliars del vestíbul remot (en estacions amb vestíbul remot) - Peatge de vestíbul 1 (en les estacions amb vestíbul secundari).
- PLC del QGBT, a la Cambra BT
- PLC de la Cambra MT
- PLCs dels ascensors
- Sistema de gestió de càrregues del SAI.
- Enllumenat de refugis de túnel
- Enllumenat d'emergència de túnel (12 receptors com a màxim per circuit)
- Portes automàtiques d'andana.

En la sortida del Quadre de distribució de SAI s'instal·larà un equip de mesura i Qualitat d'energia Power Meter PM850 i es connectarà al bus de les altres centrals de mesua del QGDBT.

En tot cas es verificarà que el disseny dels interruptors automàtics, tant d'entrada com de sortida, asseguren que la corba de treball de la protecció tingui una Intensitat de curt circuit (I_{cc}) de dispar, inferior a la suportada per l'equip per tal que quedi protegit.

3.2.3.4. Distribució i subquadres NMO's



3.2.3.5. Sistema de gestió de càrregues del SAI.

Es dotarà a aquest quadre d'un sistema de gestió de càrregues equipat amb un contactor mecànic de seguretat, de manera que, amb l'estació alimentada de SAI, es desconnecti de forma ordenada les alimentacions als quadres de peatge.

Per això, el SAI estarà configurat per tal de poder enviar, via la xarxa ethernet de l'estació, un missatge via protocol TCP/IP a les targetes integradores de cada pas (TI) per que realitzin un tancament ordenat. Un cop fet això, el sistema de gestió desconnectarà la línia (o línies si hi ha més d'un vestíbul) d'alimentació al Quadre de Peatge SAI (o quadres) actuant contra el seu contactor.

Un cop retornada l'alimentació "normal" a l'estació, i després d'un període de temps a determinar, el sistema de gestió del SAI via el software de supervisió Net vision d'estació tornarà a connectar les línies d'alimentació als Quadres de Peatge SAI. Serà llavors el software qui tornarà a iniciar les TI.

PER A UNA INFORMACIÓ MÉS DETALLADA DE LA INSTAL·LACIÓ DEL SAI GENERAL D'ESTACIÓ, CONSULTAR EL *PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE SAI GENERAL D'ESTACIONS DE TMB* VIGENT.

3.2.4. Enllumenat i presses de corrent

3.2.4.1. Enllumenat d'estació

L'estació disposarà dels següents tipus d'enllumenat:

- Normal (3 sectors de llum de 25% cadascun)
- Serè (1 sector de llum del 25%)
- Emergència
- Decoració (opcional)

El nivell lumínic mínim a obtenir a una estació amb els diferents tipus d'enllumenat són els següents:

Andanes	300 lx
Escales a passadissos (manuals i mecàniques)	250 lx
Vestíbuls	200 lx
Passadissos	200 lx
Cambres de màquines per aparells elevadors	200 lx
Sanitaris i cambra de neteja	150 lx
Dependències pel personal	150 lx
Cambres tècniques (BT, CT, Secc., Senyalit.)	300 lx
Dependències diverses de l'estació	75 lx
Altres cambres (ventilacions, pous esgotament)	50 lx
Túnel (a nivell de carril)	50 lx
Llum d'emergència a espais pel passatge (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a les cambres tècniques (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a dependències (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a túnel (nivell mig)	5 lx

En l'estudi lumínic detallat per aconseguir els nivells desitjats, cal tenir en compte especialment els coeficients de local i de manteniment (un 20% superior).

La il·luminació de l'estació tindrà en compte les especificacions recollides sobre la matèria en el capítol relatiu a accessibilitat.

3.2.4.1.1. Enllumenat normal

L'enllumenat normal alimentarà, bàsicament, tots els espais de l'estació, tant els destinats al passatge com les cambres d'ordre tècnic (andanes, vestíbuls, passadissos, dependències, sanitaris, cambres tècniques, etc.). També alimentarà l'enllumenat de túnel i les dependències associades a ell. Es alimentat de xarxa commutada i no pot ser efectuat amb làmpades amb retard de reencesa.

En tot aquest tipus d'enllumenat, es preveurà un sistema d'encesa i tancament de llum a nivell local, automatitzat o remot segons les necessitats.

Estarà format per 3 sectors de llum independents distribuïts intercaladament, cadascun amb un 25 % de la potencia total, de tal forma que un sector proporcioni el 25% de nivell lumínic en qualsevol punt de l'estació.

Bàsicament ha de ser efectuat per lluminàries amb làmpada fluorescent amb el grau de protecció adient a cada espai.

Els receptors d'enllumenat aniran equipats amb reactàncies electròniques Classe A0 (HF) del tipus OSRAM de lux o TRIDONIC i disposaran de fluorescents o bombetes de baix consum d'alt rendiment amb un mínim de 12.000h de vida útil i una depreciació del 10%, complint totes les especificacions del apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

S'ha tingut en compte en el disseny el muntatge de les lluminàries a fi de facilitat el manteniment posterior. Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.2. Enllumenat serè

L'enllumenat de serè està repartit uniformement entre l'enllumenat normal en els espais destinats al passatge, i ha de ser aproximadament un 25% del total (incrementant-lo, on calgui, a fi de que hi hagi continuïtat i uniformitat d'enllumenat, especialment en passadissos).

Es alimentat, únicament, pel subministrament de reserva. El tipus de lluminària i làmpada serà idèntic a l'enllumenat normal, de manera que queda dissimulat en servei normal.

Han de disposar d'una lluminària de serè, a més, les cambres de baixa tensió, comunicacions, senyalització, centre de transformació, Seccionadors i cabina cap d'estació. Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.3. Enllumenat de decoració

Es denomina enllumenat de decoració a aquell enllumenat destinat a destacar especialment determinades parts del disseny de l'estació i els rètols de senyalització i informació (direcció de les línies, etc.).

Aquest tipus d'enllumenat, disposarà d'un sistema d'encesa i tancament de llum lligat al de l'enllumenat normal o automatitzat segons les necessitats.

Aquest enllumenat està alimentat l'enllumenat no commutat amb una sortida directe del QGDBT i pot ser efectuat amb làmpades amb retard de reencesa, però en cap cas amb enllumenat que utilitza Alta Tensió pel seu funcionament..

L'enllumenat de decoració no es tindrà en compte amb els càlculs lumínics de cada zona. Quan l'enllumenat de decoració estigui apagat el nivell lumínic que ha de quedar a l'estació es:

- 300 lx a l'andana.
- 200 lx als vestíbuls.

Es tindrà cura, especialment, del muntatge de les lluminàries a fi de facilitar el manteniment (neteja i canvi de làmpades) i preveure el vandalisme (accessoris necessaris per a la protecció de les lluminàries).

Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.4. Enllumenat d'emergència i senyalització

L'estació ha de disposar d'enllumenat d'emergència i senyalització en tots els espais destinats al passatge i, a més, en les cambres tècniques i del personal necessàries pel funcionament de l'estació.

Bàsicament són les següents:

- Andanes, vestíbuls, accessos, passadissos d'enllaç.
- Cabina cap d'estació, sanitaris, cambres tècniques.
- Dependències del personal i sanitaris.

El nivell lumínic a l'eix del camí d'evacuació serà de 5 Lux en els espais destinats al passatge, de 5 lux en les dependències del personal i a les cambres tècniques. Cal efectuar l'estudi lumínic detallat per aconseguir el nivell desitjat en cada cas, i complir el que disposi la reglamentació vigent. A més, els equips s'han de disposar de manera que indiquin amb continuïtat el camí de sortida en cas d'emergència, especialment en passadissos.

Aquest enllumenat s'obtindrà amb equips autònoms amb una autonomia mínima de 2 hores.

Els equips dels espais destinats al públic seran del tipus fluorescent. En els espais on l'alçada de muntatge sigui baixa, especialment passadissos (< 2,50m) estaran integrats en l'enllumenat ambiental o be protegits amb doble carcassa.

Els equips de les cambres tècniques i dependències poden ser amb làmpades incandescents o fluorescents.

3.2.4.1.5. Enllumenat a sortides d'emergència

L'enllumenat de les sortides d'emergència es tractarà amb el procés de replanteig amb la Direcció Facultativa de Metro del departament de Baixa Tensió i Seguretat Civil.

3.2.4.2. Enllumenat de Túnel.

La il·luminació del Túnel el compondran cinc sistemes d'enllumenat, cascun per realitzar una tasca diferent: enllumenat de seguretat d'accés al túnel, enllumenat de servei de túnel, enllumenat emergència de túnel, enllumenat de senyalització de refugis de túnel, enllumenat de focus d'agulla i enllumenat de neteja en túnel.

L'enllumenat de túnel s'efectuarà amb Pantalles florescents estanques en cada capcer. Cada estació alimentarà completament un capcer de cada costat fins l'altra estació.

Les lluminàries es fixaran amb suports d'acer galvanitzat i tacs químics, quedant la lluminària lleugerament retirada de la paret, tot axó per tal d'evitar la corrosió del material.

En casos de coincidir amb una filtració o algú altre element ja instal·lat i de dificultós trasllat, el punt de llum es desplaçarà el necessari.

L'alçada serà tal que permet treballar amb facilitat durant el muntatge i manteniment (1,2m – 2,0m aprox.) i es mirarà de no destorbar mai el gàlib de pas de tren. Caldrà tenir especial atenció a no interferir amb l'estrep dels vagons. Preferiblement les lluminàries s'instal·laran a una altura inferior a la del estrep del vehicle que es tomarà com referència. Quan no sigui possible s'instal·laran a una altura immediatament per amunt a la del estrep del vehicle (aproximadament 15 cm amunt de la altura de la andana).

Per realitzar les entrades en les pantalles i les caixes s'utilitzaran els accessoris corresponents per garantir el nivell d'estanqueïtat IP55 i la perforació de les caixes de derivació i pantalles es realitzaran preferentment per la part de sotal i mai per la part de dalt amb la finalitat d'impermeabilitzar les caixes en cas de produir-se reixats d'aigua pel túnel.

S'utilitzarà per la fixació de cable i ramificacions dins del túnel tacs per a brides UNEX, cada 40cm com a màxim, respectant la distància entre altres línies (REBT) i evitant el cables estiguin en contacte directe amb la paret del túnel, per evitar en lo possible la humitat. Mai es distribuirà pel fiadors de comunicacions o d'altres instal·lacions existents en túnel.

Per realitzar el pas per volta de túnel s'utilitzaran els elements de fixació adequats segons les característiques particulars de l'estació (espai lliure entre catenària, secció tipus túnel, proximitat Via 1 i Via 2).

La canalització segons els condicionants anteriors es realitzarà sota tub ignífug, lliure de halògens i que garanteix un espai lliure del 30% com a mínim, quan el recorregut del conductor quedi pròxim a catenària (a una distància amb respecte a la vertical de la catenària inferior a 1 metre).

3.2.4.2.1. Enllumenat de seguretat d'accés al túnel

Cada estació disposarà d'aquest tipus d'enllumenat en el inici d'accessos a túnels, aquest enllumenat estarà encès permanentment i te la finalitat de facilitar la visualització per part del motorista de qualsevol obstacle en via i el control a traves del sistema de vídeo vigilància l'accés a túnel de personal no autoritzat.

El sistema d'enllumenat genèric constarà de lluminàries estanques per cada costat del túnel i per cada hastial de túnel amb fixació orientable de 1x36 W ó 1x18 W, segons correspongui per estació per que sigui compatible amb l'enllumenat ja existent en túnel i reactància electrònica Classe A0, instal·lades a una altura tal que permet la fàcil instal·lació i manteniment dels equips, no afecti a la normal circulació dels trens mantenint distància de seguretat amb els estribos dels vehícles, de forma que tant la Via 1 com la Via 2 queden

enllumenades des del inici del túnel fins 50 metres dins del mateix i no afecti a la normal circulació del trens.

El numero de lluminàries instal·lades dependrà de cada estació i quedaran definides per la Direcció Facultativa de Metro en els plànols de projecte.

L'alimentació de les lluminàries es realitzarà amb una línia directa dels circuits crítics del QGDBT en estacions noves i mitjançant derivació de la línia elèctrica d'endolls de túnel en estacions existents. Cada estació alimentarà ambdós extrems de túnel realitzant-se un pas per volta de túnel en cas necessari per portar la línia fins les noves lluminàries. En cas que existeixi l'enllumenat de túnel que estigui alimentat des de un altra estació col·lateral i que estigui instal·lat en el tram ocupat pel nou enllumenat de seguretat, s'eliminarà.

Les lluminàries corresponents al enllumenat de túnel que coincideixin davant dels semàfors de túnel, no passaran a formar part del enllumenat de seguretat. Hauran de seguir treballant com enllumenat de túnel i quedar situades en el mateix joc.

- *Instal·lació i fixació d'enllumenat de seguretat al túnel*

Les lluminàries tindran una separació que augmenta progressivament segons s'indica als plànols i s'han de muntar, als costats dels túnels, horitzontalment amb inclinació de pocs graus (15º es recomanable) en el cas que sigui possible i no afecti a la normal circulació dels trens. En el cas particular d'estacions que pressentin un túnel per via única, la separació de les lluminàries es mantindrà constant.

L'alçada serà aproximadament d'uns 50 cm des de pla de via.

- *Alimentació i distribució elèctrica de l'enllumenat de seguretat de túnel.*

La alimentació elèctrica es realitzarà mitjançant una nova sortida del circuit crític del QGDBT i en estacions existents es farà una derivació de las línies de endolls de túnel.

Es distribuirà 3F+PE de forma que la alimentació de les lluminàries sigui monofàsica i s'equilibri les fases.

El mes pròxim a l'endoll inici túnel s'instal·larà caixa de distribució equipada amb interruptor magnetotèrmic III curva C PdC 4,5 kA i calibre 10 A.

En el cas que a la zona de treball corresponent a la instal·lació de l'enllumenat de seguretat de túnel es trobin "burladeros" de túnel, l'alimentació dels reflectors ubicats en els mateixos (i que actualment s'alimenten des de la línia d'enllumenat de túnel) es realitzarà seguint el criteri establert a continuació:

- En el cas que el fluorescent "Burladero" estigui alimentat des de la línia d'enllumenat de túnel de la pròpia estació: En aquest cas continuarà alimentant-se des d'aquesta línia d'enllumenat. Per a això, es derivarà la línia des de caixa de connexions més pròxima fins al fluorescent, o bé si la distància des del fluorescent fins a la caixa més pròxima fora superior a 8,5 metres, es realitzarà derivació directament de la línia d'enllumenat de túnel instal·lant una nova caixa de connexions just en la vertical del "burladero".
- En el cas que el fluorescent "Burladero" estigui alimentat des de línia d'enllumenat de túnel d'estació col·lateral: Amb l'objectiu de no barrejar terres a la zona de treball i que es mantinguin els requeriments tècnics de distància de seguretat de 3 metres entre

equips alimentats des d'estacions col·laterals, els reflectants s'alimentaran en aquest cas des de la línia d'enllumenat de seguretat. Per a això es realitzarà la derivació des de la caixa de connexions més pròximes al "burladero".

3.2.4.2.2. Enllumenat de servei de túnel

L'enllumenat de Servei de túnel es composarà de pantalles estanques d' 1x36W ó 1x28W, segons les existents a la resta del túnel. Aquest sistema d'enllumenat començarà després de l'enllumenat de Seguretat d'accés a túnel i s'estendrà fins el començament de l'enllumenat de Seguretat de l'estació col·lateral.

Les pantalles estaran situades a intervals regulars de 20 m en cada capcer i a portell entre capcers (segons plànol tipus de Metro). A més, alimentaran les lluminària de les cambres que pugui haver a túnel (ventilació de túnel, pou d'esgotament, etc...). Es col·locaran a una alçada aproximada de 1'20 metres del pla de via.

Cada estació alimentarà completament un capcer de cada costat fins l'altra estació. El capcer alimentat a cada costat serà el corresponent al sentit de circulació del tren a cada via.

Aquest enllumenat s'alimentarà d'una línia independent del Circuit Crític de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

3.2.4.2.3. Enllumenat d'emergència de túnel.

L'enllumenat d'emergència estarà constituït pel mateix tipus de pantalles que el de Servei de Túnel, amb les mateixes característiques, mateixa alçada i distancia entre equips (a intervals regulars de 20 m en cada capcer i a portell entre capcers), però intercalades entre les pantalles de servei de túnel (segons plànol tipus de Metro).

La diferencia principal d'aquestes pantalles amb les d'enllumenat de Servei de Túnel, es l'alimentació de les mateixes, aquestes disposaran d'un circuit independent cada 12 equips des del quadre de SAI i el cable d'alimentació serà resistent al foc, així la previsió de número de circuits de SAI estarà condicionat per la llargada del túnel.

Aquest enllumenat disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

3.2.4.2.4. Enllumenat de senyalització de refugis de túnel

Als refugis existents al túnel es disposaran equips de fluorescència amb sistema autoluminiscent amb les característiques exposades en el punt "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

3.2.4.2.5. Enllumenat de Focus d'agulla.

En el túnel s'instal·larà uns focus estancs, pantalla fluorescent estanca de 2x18W IP55, inclinada per a il·luminar cada agulla de vies quan n'hi hagin o quan explotació detecti un punt crític en el túnel que ho requereixi. Les característiques d'instal·lació es recullen a l'apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

Aquest enllumenat disposarà d'una línia directa dels circuits Crítics des de la cambra de Baixa Tensió, per tots els fucus existents a lo llarg del recorregut paral·lel al de l'enllumenat de servei de túnel.

3.2.4.2.6. Enllumenat de neteja en túnel.

A les cues de maniobra i túnels on sigui previst aparcar trens es disposarà d'enllumenat específic per a la neteja dels trens. Aquest ha d'efectuar-se amb lluminàries fluorescents estanques de 2x36W HF estanques col·locades cada 2 m i a cada costat de túnel, a 3 m d'alçada sobre el nivell del carril (segons plànol tipus de Metro). Cal, a més, pintar de color blanc una franja a tot el llarg de l'enllumenat de neteja de 1,50m d'ample a fi de reforçar l'entrada de la llum a l'interior dels cotxes. Les característiques d'instal·lació es recullen a l'apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document. Aquest circuit ha de tenir alimentació independent des dels circuits crítics del quadre general.

3.2.4.2.7. Esquema funcional d'enllumenat de túnel:

Circuit Crític QGDBT

Encesa Fixa	Enllumenat de seguretat d'accés a Túnel "Direcció A"
Encesa Fixa	Enllumenat de seguretat d'accés a Túnel "Direcció B"
Encesa Telecomandada	Enllumenat de túnel "Direcció A"
Encesa Telecomandada	Enllumenat de túnel "Direcció B"
Encesa Fixa	Endolls de túnel - Enllumenat senyalització de refugis.
Encesa Fixa	Enllumenat focus d'agulla "Direcció A"
Encesa Fixa	Enllumenat focus d'agulla "Direcció B"
Encesa Manual	Enllumenat de neteja en túnel

Circuit de SAI

Encesa Telecomandada	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció A - Circuit 1"
Encesa Telecomandada	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció A - Circuit 2"
Encesa Telecomandada	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció B - Circuit 1"
Encesa Telecomandada	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció B - Circuit 2"

3.2.4.3. Xarxa de preses de corrent d'estació i túnel.

3.2.4.3.1. Xarxa d'endolls de l'estació

L'estació disposarà bàsicament d'endolls de força per a tasques de neteja als espais destinats al públic i per a tasques de manteniment a totes les cambres i espais on calgui. A més, hi hauran els endolls específics dels diversos equips de l'estació.

Als sanitaris, al costat dels miralls, s'ha de disposar d'un endoll per neteja personal, i d'un altre endoll per a la connexió d'un assecador de mans elèctric.

Els endolls per a neteja d'andanes, vestíbuls, accessos i passadissos seran del tipus CETAC 32A II+T, amb tapa de protecció, i estaran ubicats de manera que no hagi més de 16 metres entre ells. Aquests endolls s'alimentaran de les línies respectives del quadre general. Es disposaran pels serveis de neteja com a mínim les següents presses de corrent:

Accessos:	Una presa 2P-T / 16A de corrent per accés.	Circuit No Crític
Vestíbuls:	Dos preses de corrent 2P-T / 16A per vestíbul.	Circuit No Crític
Peresívols i plantes intermèdies:	Una presa de corrent 2P-T / 16A.	Circuit No Crític
Passadissos:	Una presa de corrent 2P-T / 16A. cada 25 metres.	Circuit No Crític
Andanes:	Una presa de corrent 2P-T / 16A. cada 25 metres.	Circuit No Crític
Zona de Vies:	Una presa de corrent 3P-T / 32A en mig de cada andana per l'aspirador de vies.	Circuit Crític
Depòsit d'estacionament de trens:	Una dependència amb dos presses de corrent 2P-T / 16A..	Circuit No Crític
Dependència de neteja	Dos dependencies amb dos presses de corrent 2P-T / 16A. cada una.	Circuit No Crític

S'han de disposar presses de força del tipus CEE-17 32A III+T, per a soldadura elèctrica, als accessos, andanes i vestíbuls, un per a cada accés i dos o més per a cada vestíbul, segons grandària.

Totes les cambres disposaran com a mínim d'un endoll per a tasques de manteniment de 16A II+T tipus schuko.

3.2.4.3.2. Xarxa d'endolls a túnel

Els endolls de túnel estaran situats cada 3 punts de llum (45 m) en el capcer via 2, i cada estació alimentarà els dos trams d'interestació adjunts. Han de ser alimentats per línia independent de l'enllumenat. Cada punt disposarà d'una caixa de presa de força amb dos endolls: un de 32A III+T i un de 32A II+T (segons plànol tipus en preparació).

A més, hi hauran dos caixes de presa de força en el tram de via de l'estació alimentats de la mateixa línia d'endolls de túnel, situades al voladís de l'andana de via 2.

A les cues de maniobra i túnels on sigui previst aparcar trens es disposarà d'endolls per la neteja de interior dels cotxes. Aquesta xarxa d'endolls constarà d'un endoll schuko de 16A II+T sota cada lluminària de neteja a una alçada de 2,7 m del nivell del carril. Aquest circuit ha de tenir alimentació independent des del quadre general i ha de ser circuit no commutat.

3.2.5. Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum i rètols

Cada accés d'estació disposarà d'una banderola, una alimentació pels rètols de senyalització i les cortines de llum d'escala exterior necessàries.

3.2.5.1. Banderola

La Banderola de carrer te com objectiu indicar als vianants que es trobin a una certa distància l'existència d'un accés obert de Metro a la vora. Aquest indicador incorporarà un sistema d'enllumenat que garantirà l'encesa del rètol quan no hi hagi prou nivell lumínic per ser vista i la porta de l'accés estigui oberta.

El conjunt de Banderola estarà composta de un sòcol d'ancoratge encastat al terra, un suport vertical fixat a una platina, un difusor de senyalització i un sistema d'enllumenat alimentat des de un quadro de maniobres.

La platina del suport vertical es fixarà al sòcol d'ancoratge soterrat i estandarditzat per FMB i es situarà a prop de l'accés, a una distància no inferior de tres metres de qualsevol objecte metàl·lic fixa com: bancs de carrer, papereres, faroles, espais publicitaris, etc. Per evitar intercanvis de corrents vagabundes de diferents postes de terra.

El difusor estarà definit en cada cas pel departament corresponent de FMB i indicarà en tot cas l'adaptabilitat de l'accés en qüestió per persones amb dificultats físiques.

L'alimentació d'aquesta senyalització es realitzarà des del Circuit Crític d'enllumenat que es trobi mes a prop de l'accés en qüestió, aquest circuit proveirà de corrent a un quadre de maniobra exclusiu per la llum de la banderola i fixat a la sortida del accés a una alçada entre 1,5 i 2 metres.

El sistema de maniobra d'encesa de la banderola estarà centralitzat a un armari metàl·lic amb un pany de clau triangular i estarà compost d'una protecció magnetotèrmica de 10A, un diferencial amb una sensibilitat de 30mA, una font d'alimentació monofàsica 230V/ca–24V/ca de 200VA de potencia i un selector per escollir manual ó automàtic. Les senyals d'entrada pel funcionament automàtic seran donades per un final de carrera instal·lat a la porta de l'accés i un interruptor crepuscular amb sistema antivandàlic. Amb el selector en posició manual la banderola quedarà encesa permanentment.

3.2.5.2. Rètols de senyalització d'accessos

L'enllumenat dels Rètols de Senyalització d'accessos alimentarà els cartells indicadors definits pel departament corresponent de Metro, en tot cas s'alimentarà del mateix circuit Crític que la

banderola i disposarà d'un subquadre i una automatització d'encesa i tancament propi segons plànols tipus de Metro.

3.2.5.3. Cortina de llum d'accéssos

L'enllumenat exterior d'accés estarà compost per una cortina de llum de leds d'alta potencia de color blanc que enfocarà l'escala. Aquesta cortina s'ubicarà sota del cartell de senyalització d'accessos. L'alimentació es realitzarà amb el circuit d'enllumenat de Seré més proper a cada accés i estarà permanentment encesa.

La cortina de Llum disposarà d'un subquadre metàl·lic IP55 antibandàlic, amb una font d'alimentació independent ubicada lo més a prop possible del accés.

3.2.6. Pous d'esgotament

En aquest pou hi aniran com a mínim dues bombes de la potència necessària per l'esgotament de dites aigües, aniran alimentades des del circuit crític del quadre general de Baixa Tensió de l'estació i el sistema estarà preparat per accionar les dues bombes a l'hora contant un 25% més de potencia per l'arrencada.

El funcionament de les bombes s'efectuarà de manera automàtica mitjançant un dispositiu detector de nivells. Es disposarà de línies de senyalització i alarmes des del autòmat programable (PLC), instal·lat a peu de bombes, fins l'armari de control en la cabina de cap d'estació i, paral·lelament mitjançant el control de l'estació cap el lloc central de comandament.

3.2.7. Escales mecàniques i passadissos mòbils

Les escales mecàniques es disposaran per a poder facilitar l'accés o sortida dels usuaris del Metro.

S'intentarà instal·lar les escales mecàniques en els diferents canvis de nivell existents a l'estació, des de l'entrada de la mateixa fins a les andanes.

Tots els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

" PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES ESCALES MECÀNIQUES DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

Per cada escala mecànica o passadís mòbil, es preveurà una alimentació del circuit No Crític i una alimentació del circuit Crític per l'enllumenat de balustrada de l'escala mecànica.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits per les escales mecàniques que s'han d'instal·lar a les estacions i túnels del Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.8. Aparells Elevadors

Es disposarà dels aparells elevadors necessaris per poder comunicar el carrer amb els vestíbuls i andanes per facilitar l'accés al Passatge de Mobilitat Reduïda (PMR) i a persones amb dificultats.

Això implica la col·locació d'un aparell elevador que comuniqui el carrer amb el vestíbul i dos aparells elevadors entre el vestíbul i cada una de les andanes.

S'ha de tenir en compte que al vestíbul, entre l'accés de l'aparell elevador carrer-vestíbul i l'accés dels aparells elevadors vestíbul-andanes, ha d'haver la línia de peatge, de forma que es pugui efectuar el pagament del trajecte a realitzar.

Preferentment i si l'alçada ho permet s'instal·larà ascensors d'impulsió elèctrica sense cambra de màquines, connectant-se en el circuit de 400V Crític del QGDBT.

En el cas de no ser possible, s'escollirà un ascensor amb impulsió Oleodinàmica i s'alimentarà del embarrat de 400V No Crític del QGDBT.

Segons el tipus d'impulsió del ascensor s'hauran de complir les condicions establertes en el plec corresponent:

"PLEC DE PREINSCRIPCIONS TÈCNIQUES DELS ASCENSORS HIDRÀULICS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

"PLEC DE PREINSCRIPCIONS TÈCNIQUES DELS ASCENSORS ELÈCTRICS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits pels aparells elevadors (ascensors) que s'han d'instal·lar a les estacions i túnels del Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.9. Ventilació d'estació i túnel

Del quadre general de distribució sortiran les línies independents d'alimentació dels equips d'estació i túnel amb els interruptors i proteccions corresponents.

A peu dels equips s'instal·laran els quadres de maniobra i potència corresponents amb els seus contactors, proteccions magnetotèrmiques de motors, etc... Aquest equips aniran

telecomandats a distància mitjançant autòmats programables (PLC) instal·lats a l'interior del quadre, a peu de ventilador.

Els ventiladors de túnel, degut a estar situats a distàncies llunyans del quadre general de distribució de l'estació, s'alimentaran amb tensió de 3x400 V., mitjançant el secundari de 400V. del transformador de mitja tensió del centre de transformació, a fi de perdre les pèrdues en la línia.

Per efectuar la ventilació, s'ha previst instal·lar, En cadascun dels trams d'interestació un ventilador del tipus axial de dues velocitats de gir.

El motiu de preveure dues velocitats de gir al ventilador és pensant en les èpoques intermitges o extremes, de manera que quan la temperatura exterior sigui baixa (p.e. 10 ºC.) disminuïm el cabal d'aire extret i així aprofitem la calor produïda per a la confortabilitat dels usuaris.

L'entrada d'aire a la línia s'efectuarà per les estacions de dues formes; una, forçada mitjançant ventiladors axials de dues velocitats de gir, i una altra per depressió d'accessos.

3.2.10. Equips de Climatització de dependencies

Es preveurà la necessitat d'instal·lar en les estacions els equips de climatització necessaris per condicionar les sales tècniques i definides de explotació. Els compressor s'ubicaran en zones suficientment ventilades i no accessibles al passatge, en tot cas es definirà en el replanteig la ubicació segons les mides y potencia de l'equip.

Com a mínim es preveuran les següents

- Centre de Control d'estació.
- Cambra de comunicacions.
- Cambra de comunicacions auxiliars.
- Sala de SAI.
- Sala de GSM.
- Despatxos.
- Sales de descans.
- Cambra d'enclavaments (doble equip de climatització).

Tot el recorregut de les instal·lacions frigorífiques i elèctriques es realitzarà per dintre de safates de plàstic de color crema o gris (lliure d'halogenurs, autoextinguible, M1) exclusives per aquestes instal·lacions, amb dos compartiments per separar les línies elèctriques i les de maniobra amb les frigorífiques i de desguàs.

Pels canvis de direcció i diferents accessoris, s'utilitzaran peces fixades a la canal o paret amb cargols, no vandalizable, en cap cas s'instal·laran accessoris a pressió.

En les instal·lacions de climatització superiors a 5kW tèrmics es disposarà de tota la documentació a la Direcció Facultativa de Metro segons s'exposa en el RITE - ITE 07.

3.2.11. Telecontrol d'Instal·lacions Fixes

El sistema d'instal·lació i els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

"PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES CONTROL CENTRALITZAT D'INSTAL·LACIONS FIXES DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de Comunicacions i telecontrol de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits de materials i el sistema de muntatge de les instal·lacions de Telecontrol d'instal·lacions fixes que s'incorporaran a les estacions de Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.12. Instal·lacions Contraincendis.

El sistema d'instal·lació i els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

"PLEC DE PRESCRIPCIONS TECNIQUES DEL SISTEMA DE DETECCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de Protecció Civil de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits de materials i el sistema de muntatge de les instal·lacions contraincendis que s'incorporaran a les estacions de Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

2. PLEC IMPLANTACIÓ SISTEMES D'ENLLUM. EFICIENT A FMB

CODI PROJECTE
PI-PLEC

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Títol del Document

PLEC DE CONDICIONS PER LA IMPLANTACIÓ DE NOUS SISTEMES D'ENLLUMENAT EFICIENT A LES INSTAL·LACIONS DE FMB.

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
XARXA METRO		EBT	XARXA METRO

Terme Municipal

BARCELONA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	DESEMBRE 2019

CONTROL D'EDICIÓ

Emissor F.C.M.B-USiEE	Nom del document PLEC DE CONDICIONS PER LA IMPLANTACIÓ DE NOUS SISTEMES D'ENLLUMENAT EFICIENT A LES INSTAL·LACIONS DE FMB.		Aprovat USiEE-BT
Autor F.C.M.B-USiEE-BT			Pàgines: 26
Ed.: V3	**Data:** des/2019	**Arxiu:**	OBJECTIU 2019_Plec d'il·luminació v3.doc

LISTA DE REVISIONES			
Ed.	DATA	AUTOR	OBJECTE DE LA MODIFICACIÓ
1	nov./2014	J. Sánchez	Creació del Document
2	maig/2015	J. Sánchez	S'afegeix requeriment de garantia de 5 anys al producte complert
3	oct/2015	J. Sánchez	El rendiment de les llampares escollides serà superior a 100 Lúmens/W. (5.1) Els fabricants de la font de llum han de garantir una uniformitat de colors blancs, situant els seus productes en variacions iguals o inferiors a 3 passos SDCM de l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank. (5.1) Els fabricants de lluminàries, fonts de llum i equips auxiliars han de ser membres de l'associació internacional Zhaga, que treballen per la unificació de sistemes combinats de productes LED. (5.1 – 5.2 – 5.3) Es demana que les lluminàries disposin d'equips auxiliars amb desconnexió automàtica individual per sobretensions, escalfament i curt circuit, amb reconnexió automàtica (5.3). Els equips auxiliars estaran preparats per temperatures ambients constants de 45ºC.(5.3) La vida útil dels equips auxiliars serà un 20% superior a la vida útil de la font de llum i com a mínim 80.000h. (5.3) Certificat que conforme el fabricant de lluminària, fonts de llum i equips auxiliars son membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga. (6.1) Es demana amb el certificat d'assaig de la temperatura de color, la ubicació a l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank, situant els seus productes en variacions iguals o inferiors a 3 passos SDCM. (6.1)
4	Març/2018	G. Blanch	Panells- Vestíbuls. Carrils-andanes. Enllumenat sobre senyalització. Unificació IP54. Eliminació font regulable.
5	Desembre 2019	J. Sánchez R. Zamorano M.A. Herrera	Revisió i validació general del Plec.

Transports Metropolitans de Barcelona

Data: 3 / 12 / 2019

Contingut

1. OBJECTE. 5

2. ABAST. 5

3. NORMATIVA APLICABLE. 5

3.1. NORMATIVA GENERAL 5
3.2. NORMATIVA INTERNA DE FMB 8

4. CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY. 9

4.1. REQUERIMENTS GENERALS DE DISSENY. 9
4.2. REQUERIMENTS PARTICULARS DE DISSENY. 13
4.2.1. ESTACIONS. 14
4.2.1.1. Zones de pública concurrència. 14
4.2.1.2. Sortides d'emergència. 16
4.2.1.3. Zones de dependències. 16
4.2.1.4. Zones de dependències tècniques 17
4.2.2. TÚNEL 17
4.2.2.1. Zones de circulació de trens. 17
4.2.2.2. Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel. 19
4.2.2.3. Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla. 19
4.2.2.4. Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis. 19
4.2.2.5. Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic. 20
4.2.2.6. Zones de neteja de trens. 20
4.2.2.7. Cues de maniobra. 20
4.3. REQUERIMENTS PER L'ESTUDI TEÒRIC. 21

5. CARACTERÍSTIQUES DE SEL·LECCIÓ. 23

5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES FONTS DE LLUM. 23
5.2. CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINARIES. 23
5.3. CARCTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS AUXILIARS D'ALIMENTACIÓ. 25

6. DOCUMENTACIÓ A APORTAR. 26

1. OBJECTE.

Després del impuls tecnològic dels darrers anys al desenvolupament de sistemes d'enllumenat més eficients, es crea aquest document que està dirigit a la selecció de nous sistemes d'enllumenats més eficients, el càlcul i el disseny per a la seva implantació.

Amb la publicació d'aquest document s'estableixen els criteris bàsics pel disseny i selecció de sistemes d'il·luminació eficients a les instal·lacions de FMB.

2. ABAST.

L'aplicació del contingut d'aquest document es requeriment obligatori de FMB i englobà els espais explotats per FMB: la xarxa de transport de Metro (andanes, passadissos i vestíbuls), oficines, tallers i dependències en general de Metro.

S'inclouen les ampliacions, modificació i creació de nous espais amb explotació de FMB.

3. NORMATIVA APLICABLE.

3.1. NORMATIVA GENERAL

Tots els productes inclosos en aquest àmbit estaran sotmesos obligatòriament al marcat CE, indicant que tots els elements o/i components compleixen amb la legislació vigent i qualsevol altra associada que a cada cas sigui aplicable.

La modificació d'una lluminària ja instal·lada i equipada amb llum de descàrrega o d'una altra tecnologia, adaptant-la a diferents solucions amb fonts de llum tipus LED (ja sigui mitjançant "llums de reemplaçament", "substitució del sistema òptic" o "sistema LED Retrofit") implica operacions tècniques, mecàniques i/o elèctriques (per exemple, desconnectar o bypassar l'equip existent), que comprometen la seguretat i característiques de la lluminària original i poden originar diferents problemes en l'àmbit de seguretat, funcionament, compatibilitat electromagnètica, marcat legal, consideracions mediambientals, distribució fotomètrica, característiques de dissipació tèrmica, flux, eficiència de la lluminària, consum, vida útil i garantia.

En aquests casos, el producte resultant de les modificacions anteriorment esmentades es converteix en una nova lluminària; per tant, qui efectua aquestes modificacions passa a convertir-se en fabricant de la mateixa, sent-li aplicable la totalitat de la Legislació i Normativa , així com la responsabilitat sobre el producte, sobre el seu correcte funcionament, sobre la seguretat elèctrica i mecànica tant del producte com de la instal·lació elèctrica associada.
En qualsevol cas aquesta transformació haurà d'acomplir les prescripcions incloses en els diferents apartats d'aquest document.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

Totes les lluminàries instal·lades a la xarxa FMB, i en concret aquelles que incorporen tecnologia LED, compliran les normes següents o les seves versions posteriors actualitzades:

- ☐ RD 219/**2013**, de 22 de març, sobre restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses en aparells elèctrics i electrònics (Directiva ROHS 2011/65/UE)
- ☐ REGLAMENT (UE) núm. 1194/**2012** DE LA COMISSIÓ de 12 de desembre de 2012 pel qual s'aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell en el que concerneix als requisits de disseny ecològic aplicables als llums direccionals, als llums LED i als seus equips.
- ☐ REGLAMENT (UE) núm. 874/**2012** DE LA COMISSIÓ de 12 de juliol de 2012 pel qual es complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlament Europeu i del Consell quant a l'etiquetatge energètic dels llums elèctrics i les lluminàries.
- ☐ Reglamento CE nº 245/**2009**, de la Comissió de 18 de març pel qual s'aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlament Europeu relatiu als requisits de disseny ecològic, per a llums, balastos i lluminàries.
- ☐ RD 1890/**2008**, que aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07 i la seva Guia d'Interpretació.
- ☐ RD 1544/**2007** de 23 de novembre, pel qual es regulen les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i utilització de les maneres de transport per a persones amb discapacitat.
- ☐ Directiva de Baixa Tensió- **2006**/95/CEE. Relativa a l'aproximació de les Legislacions dels estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió.
- ☐ RD 314/**2006**, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Secció HE 3– Eficiència energètica en instal·lacions d'il·luminació. (UNE EN-12464, il·luminació dels llocs de treball en interiors).
- ☐ RD 57/**2005**, de 21 de gener, pel qual s'estableixen prescripcions per a l'increment de la seguretat del parc d'ascensors existent. (UNE EN 81, Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors.)
- ☐ Normativa Europea EuP 2005/32/ECI (Requisits de disseny ecològic per productes que utilitzen energia)
- ☐ Directiva de Compatibilitat Electromagnètica- **2004**/108/CEE. Relativa a l'aproximació de les Legislacions dels estats membres en matèria de compatibilitat electromagnètica i per la qual es deroga la directiva 89/336/CE.
- ☐ RD 842/**2002** pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions Tècniques Complementàries ITC-BT-01 a ITC-BT- 51.
- ☐ RD 486/**1997**, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- ☐ RD 154/**1995**, pel qual es modifica el Reial decret 7/1988, de 8 de gener, sobre exigències de seguretat del material elèctric destinat a ser utilitzat en determinats límits de tensió i la seva Guia d'Interpretació.
- ☐ Esborrador CIE TC 4-48. "The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas". En fase d'elaboració i redacció.
- ☐ Notes tècniques de Prevenció (NTP) particulars de cada escenari, publicades pel ministeri de treball i assumptes socials.

Requisits de Seguretat:

- ☐ UNE EN 60598-1 Lluminàries. Requisits generals i assajos.
- ☐ UNE EN 60598-2-3 Lluminàries. Requisits particulars. Lluminàries d'enllumenat públic.
- ☐ UNE EN 60598-2-5 Lluminàries. Requisits particulars. Projectors.
- ☐ UNE EN 62493 Avaluació dels equips d'enllumenat en relació a l'exposició humana als camps electromagnètics.
- ☐ UNE EN 62471-2009 Seguretat foto-biològica de llums i aparells que utilitzen llums.
- ☐ UNE EN 62722-2016 Prestaciones de las luminarias. Parte 1: Requisitos generales
- ☐ UNE-EN 62717:2017 Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento

Compatibilitat Electromagnètica:

- ☐ UNE-EN 61000-3-2. Compatibilitat electromagnètica (CEM). Part 3-2: Límits. Límits per les emissions de corrent harmònica (equips amb corrent d'entrada <= 16A por fase)
- ☐ UNE-EN 61000-3-3. Compatibilitat electromagnètica (CEM). Part 3: Límits. Secció 3: Limitació de les variacions de tens són, fluctuacions de tensió i flicker en les xarxes públiques de subministrament de baixa tensió per equips amb corrent d'entrada <= 16A per fase i no subjectes a una connexió condicional.
- ☐ UNE-EN 61547. Equips per enllumenat d'us general. Requisits d'immunitat CEM.
- ☐ UNE-EN 55015. Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a la pertorbació radioelèctrica dels equips d'il·luminació i similars.

Components de les lluminàries:

- ☐ UNE-EN 62031. Mòduls LED per il·luminació general. Requisits de seguretat.
- ☐ UNE-EN 61347-2-13. Dispositius de control de làmpada. Part 2-13: Requisits particulars per a dispositius de control electrònics alimentats amb corrent continu o corrent altern per a mòduls LED.
- ☐ UNE-EN 62384. Dispositius de control electrònics alimentats en corrent continu o corrent altern per a mòduls LED. Requisits de funcionament.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

3.2. NORMATIVA INTERNA DE FMB

Sense ser una llista exhaustiva ni limitatiu, són aplicables les següents normatives particulars de F.C.M.B:

- ☐ Normes per a l'execució de treballs per personal extern en la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Normes de seguretat per a treballs en la zona de vies de la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Normes per a la realització d'operacions de tall i reposició de tensió en la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Normativa general i procediments d'homologació pels pilots de seguretat.
- ☐ Plec de prescripcions tècniques dels ascensors hidràulics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec de prescripcions tècniques dels ascensors elèctrics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec d'especificacions tècniques de les escales mecàniques del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec d'especificacions tècniques dels passadissos mòbils del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Especificacions tècniques per la posada a terra d'estructures metàl·liques sobre catenària rígida.
- ☐ Especificacions tècniques del Sistema d'Adquisició de Dades Elèctriques de la Xarxa de BT de FMB.
- ☐ Especificacions tècniques de l'enllumenat i senyalització d'accessos d'estacions.
- ☐ Especificacions tècniques pels Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda a la Xarxa de BT de FMB.
- ☐ Extracte d'especificacions tècniques de pous de esgotament i fosses sèptiques.
- ☐ Plec de prescripcions tècniques del sistema de detecció i extinció d'incendis del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Extracte d'especificacions tècniques d'instal·lacions comercials del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Plec d'especificacions tècniques del sistema de senyalització de emergència als túnels del Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- ☐ Plec d'especificacions tècniques dels ventiladors del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- ☐ Compromisos mediambientals, proveïdors i subcontractistes.
- ☐ Clàusula general mediambiental.
- ☐ Instruccions per la gestió de residus d'empreses subcontractades.

En general, totes les prescripcions que figurin en les Normes, Instruccions o Reglaments oficials, que guardin relació amb les obres relatives al sistema d'adquisició de dades elèctriques a les cambres de BT de les estacions de Metro, amb les seves instal·lacions complementàries o amb els treballs necessaris per realitzar-les.

4. CARACTERÍSTIQUES DE DISSENY.

Els indicadors principals per determinar la idoneïtat del sistema d'enllumenat a implementar seran els següents:

- Mínim cost d'adquisició.
- Mínim temps de muntatge per la implantació en les instal·lacions noves o existents (substitució per l'enllumenat actual).
- Mínim cost de muntatge per la implantació en les instal·lacions noves o existents (substitució per l'enllumenat actual).
- Servei post-venda solvent durant el període de garantia i posterior.
- Qualitat lumínica, rendiment lumínic, nivells lumínics, uniformitat, enlluernament, nivell cromàtic, etc.
- Consum energètic, estalvi, obsolescència i amortització de la instal·lació.
- Degradació de la qualitat lumínica.
- Operacions de manteniment, adquisició de recanvis, substitució o ampliació d'equips al llarg termini.

4.1. REQUERIMENTS GENERALS DE DISSENY.

La il·luminació de cada zona estarà determinada per l'activitat que es desenvolupi en aquell espai i les exigències requerides de seguretat i els requeriments de disseny particular de l'apartat 4.2 d'aquest document.

L'aprofitament de la llum natural existent es tindrà en compte en la distribució. En tot cas sempre es completarà o reforçarà amb il·luminació artificial. Sempre es garantiran unes condicions de visibilitat adients.

Es projectarà un sistema d'il·luminació **GENERAL**. El tipus, l'alçada i la distribució de la lluminària es realitzarà amb fi d'obtenir una il·luminació uniforme de tota la zona amb sistemes d'il·luminació eficients.
A les estacions i oficines l'alçada d'instal·lació serà entre 2'5mts i 3mts, i a la resta de centres de treball s'aplicaran aquestes distancies sempre que sigui possible. Tenint present que sempre cal deixar una alçada de pas lliure de 2,2m.

Quan existeixin desnivells pronunciats o canvis al pla de terra, amb proteccions o sense, es deixarà una distancia entre la vora del desnivell o canvi de pla i l'eix d'instal·lació dels equips d'enllumenat de 1,2mts per facilitar el manteniment dels equips.

El disseny del sistema d'il·luminació haurà de ser principalment del **TIPUS DIRECTE** i a cada zona es tindrà en compte:

- Planificació d'us de cada zona i/o distribució d'espais de treballs.
- Implantació de sistemes de reforç d'il·luminació allà on calgui (línia de peatge, màquines expenedores de bitllets, informació al passatge). Per evitar augmentar el nivell lumínic general si no és necessari.

S'aplicaran els següents coeficients en el càlcul de disseny inicial:

- Coeficient d'**UNIFORMITAT** lumínica en cada espai > 60%, exceptuant a diverses zones de túnel.
- El índex d'**ENLLUERNAMENT** (UGR) recomanat serà de entre 18 i 28. Es prendran els valors de referencia aconsellats per la "GUIA TÉCNICA PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LA UTILITZACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO" publicat pel Ministeri de Treball i l'institut Nacional de seguretat e higiene al treball.
- En àrees adjacents amb diferents necessitats lumíniques, el factor entre els nivells màxims i mínim serà inferior a 5 per evitar canvis bruscos d'il·luminació.
- Coeficient de **MANTENIMENT** apropiat per garantir aquests valors mínims durant dos anys i sense manteniment de neteja de llumenera.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

Per l'obtenció d'aquest coeficient de manteniment, s'aplicaran els calculats de forma teòrica, segons la norma IESNA (Illuminating Engineering Society of North America).
En qualsevol cas el valor màxim de coeficient de manteniment serà de 0'67 (segon UNE EN-12464) i els valors del coeficient de manteniment a una estació es considerarà de forma independentment per a vestíbuls, andanes i passadissos.

El Valor d'Eficiència Energètica de la Instal·lació d'Il·luminació no superarà la indicada en la taula 2.1 del HE-Ahorro de energía del CTE. Sempre es consideraran els valors límits del Grup 1 (Zones de no representació).

Es garantirà a cada zona el nivell d'il·luminació mínim requerit per la normativa vigent mes restrictiva, sent a data d'avui les següents:

- RD 1544/2007 de 23 de novembre, pel qual es regulen les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i utilització de les maneres de transport per a persones amb discapacitat.
- RD 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
- RD 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- RD 57/2005, de 21 de gener, pel qual s'estableixen prescripcions per a l'increment de la seguretat del parc d'ascensors existent. (UNE EN 81, Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors.)
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. Secció HE 3– Eficiència energètica en instal·lacions d'il·luminació. (UNE EN-12464, il·luminació dels llocs de treball en interiors)

Aquets valors mínims estan indicats per cada zona a la ***Taula 4.1.4*** d'aquest document, i s'han de garantir passats dos anys de la instal·lació o sense efectuar manteniment de neteja de la llumenera.

El nivell lumínic es mesurarà a nivell de terra, tant a les zones d'us general com a vies d'evacuació.

No obstant, independentment dels valors de la ***Taula 4.1.4***, segons les tasques concretes i puntuals a desenvolupar als diferents llocs de treball, es garantiran els següents nivell mínims d'il·luminació al punt de treball:

Activitats i Tasques.	**Nivell lumínic mínim requerit**	
Exigència visual Baixa	100 lux	Pintat, bufat, rentat, canvi peces, manteniment motors agulles, revisió visual de l'estat de les vies, etc.
Exigència visual Moderada	200 lux	Màquines i eines pesades, manteniment equips a pous, manteniment instal·lació CBT, etc.
Exigència visual Alta	500 lux	Soldadura, treballs amb PVD's (a qualsevol dependència), detecció d'esquerdes a motors, etc.
Exigència visual Molt Alta	1000 lux	Treballs de delineació, sales d'enclavaments, soldadura d'equips electrònics.

Taula 4.1.4

Aquest nivells lumínics es podran aconseguir amb il·luminació localitzada o portàtil, sempre amb autorització expressa del tècnic competent de FMB.

Taula 4.1.4

ZONA	LUX MÍNIMS A NIVELL DE TERRA	NORMA APLICABLE	CLASSIFICACIÓ RD 486/1997	
			ACTIVITAT	LLOC DE TREBALL (Exigència visual)
Accessos d'estació.	300 lux	RD-486/1997	--	--
Zones amb canvis de nivell.	200 lux	RD-486/1997	--	--
Itinerari accessible (vestíbuls, passadissos, passarel·les de treball, zones de pas, etc.)	100 (*) lux	RD-486/1997	Us habitual	--
Escales i rampes (fixes i mòbils), s'inclouen 2,5 mts d'embarcament superior i inferior.	150 lux	RD-1544/2007	--	--
Àrea de venta al públic (zona màquines expenedores, línia de peatge, CGE, taquilles de venta, etc.)	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Portes accés ascensors, muntacàrregues, etc.	50 lux	UNE EN 81-1	--	--
Passadissos rodants i escales mecàniques.	150 lux	UNE EN 81-1	--	--
Zones amb plafons d'informació.	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Salas de Control (CCM, CCE, CCAUX, etc.)	500 lux	RD-1544/2007	--	--
Recepcions, oficines d'atenció al client, etc. (zones de pas)	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Zones de treball amb Pantalles d'ordinadors (PVM)	500 lux	RD-486/1997	--	ALTA
Zones que es prevegi aglomeració o cruament de flux de pesatge.	200 lux	RD-486/1997	--	--
Andana. Vora d'andana (1,5 mts des de vora d'andana)	200 lux	RD-1544/2007	--	--
Andana. Zona de pas.	150 lux	RD-1544/2007	--	--
Andanes (rellevància a la senyalització continua).	200 lux	RD-1544/2007	--	--
Andanes (zona destinada a informació de passatge).	300 lux	RD-1544/2007	--	--
Andana. En trams amb confluència de circulació, alta ocupació, possibilitat d'aglomeracions o que existeixin riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents.	200 lux	RD-486/1997	Us habitual + (*)	--
Cambres Tècniques. (Salas de calderes, compressors, Cambres Ventilacions, Fosses sèptiques, pous esgotament, etc.)	200 (*) lux	RD-486/1997	--	MODERADA
Cambra de màquines d'ascensors	200 (*) lux	RD-486/1997	--	MODERADA
Menjadors	200 lux	RD-1544/2007	--	--
Sales de descans	100 (*) lux	RD-486/1997	Us habitual	--
Vestuaris, serveis i lavabos.	100 (*) lux	RD-486/1997	Us habitual	--
Magatzem, enllumenat general tallers	200 lux	UNE EN-12464	--	--
Tallers d'electrònica	1500 lux	UNE EN-12464	--	ALTA
Cambres d'enclavaments i senyals ferroviàries de FMB	1000 lux	RD-486/1997	--	MOLT ALTA
Arxius, copiadores, àrea de circulació	300 lux	UNE EN-12464	--	--
Sales d'us administratiu (lectura, escriptura, etc.)	500 lux	UNE EN-12464	--	--
Llocs de treball de dibuix assistit (CAD)	1000 lux	RD-486/1997	--	MOLT ALTA
Sales de reunions i formació	500 lux	UNE EN-12464	--	--
Sortides d'Emergència	50 (*) lux	RD-486/1997	Us ocasional	--
Túnel (Els treballs de manteniment es realitzaran amb equips portàtil d'il·luminació)	5 (*) lux	REBT/2002	--	--
Zones d'accés amb escales de Gat (pous esgotament, ventilació, accés a vies des de andanes, etc.)	25 lux	NTP - 408	--	--
Escales de gat situades a zones fosques (pous, astial de túnel, etc.)	50 (*) lux	RD-486/1997	Us ocasional	--
Zones amb agulles de vies. (Els treballs de manteniment es realitzaran amb equips portàtil d'il·luminació)	25 lux	Normativa interna FMB	--	--

(*) Es doblarà el nivell lumínic requerit en les àrees, locals o vies de circulació, que per les seves característiques d'estat, confluència de circulació, alta ocupació, possibilitat d'aglomeracions o que existeixin riscos apreciables de caigudes, xocs o altres accidents. (RD 486/1997, Article 8).

4.2. REQUERIMENTS PARTICULARS DE DISSENY.

Degut a la diversitat d'espais i activitats desenvolupades a FMB, en aquest punt es defineixes els sistemes d'instal·lació i peculiaritats a tenir en compte pel disseny dels sistemes d'enllumenat.

- Estacions
  - Zones de pública concurrència.
    - Accessos d'estació.
    - Vestíbuls.
    - Andanes.
    - Passadissos d'enllaç, rampes de pedra i escales fixes.
    - Passadissos rodants i escales mecàniques.
    - Accés d'ascensors.
  - Sortides d'emergència.
  - Zones de dependències.
  - Zones de dependències tècniques.

- Túnel.
  - Zones de circulació de trens.
  - Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.
  - Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla.
  - Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis.
  - Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic.
  - Zones de neteja de trens.
  - Cues de maniobres.

- Oficines.
  - Àrees de treball
  - Zones de pas.
  - Magatzems.
  - Vestuaris/serveis.

- Tallers/Cotxeres.
  - Enllumenat General
  - Àrees de treballs.
  - Vestuaris.
  - Magatzems.
  - Zona aparcament i patis de vies.
  - Enllumenat exteriors.

A continuació es desenvolupa amb detall les diferents zones enumerades.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

4.2.1. ESTACIONS.

4.2.1.1. Zones de pública concurrència.

En general, l'enllumenat serà tipus carril continu amb quatre circuits d'alimentació intercalats, tots quatre independents amb una línia exclusiva per cadascun d'ells des de la Cambra de Baixa Tensió de l'estació.

Les característiques dels diferents circuits d'enllumenat son les següents:

- Circuit SERÈ, connectat directament a la xarxa de distribució d'ENDESA.
  Aquest circuit es considera l'enllumenat permanent de l'estació i no disposa de cap tipus de sistema d'encesa.
- Circuit CRÍTIC, connectat a una sistema commutat amb dos xarxes d'alimentació, Xarxa Metro i Xarxa ENDESA, en cas de fallida de la Xarxa Metro (prioritària) el sistema commuta en uns 5 segons i s'alimenta de xarxa complementaria (Xarxa Endesa).
  Aquest circuit disposa d'un sistema de control d'encesa remot per actuar de de la cabina de control d'estació, Centre de Control de FMB o des del a Cambra de BT de l'estació. Un cop finalitza el servei aquest circuit queda inactiu sempre que no s'executin tasques de neteja o manteniment a l'estació.
- Circuit NO CRÍTIC (1), connectat directament a la xarxa de distribució interna de METRO.
  Aquest circuit disposa d'un sistema de control d'encesa remot per actuar de de la cabina de control d'estació, Centre de Control de FMB o des del a Cambra de BT de l'estació. Un cop finalitza el servei aquest circuit queda inactiu sempre que no s'executin tasques de neteja o manteniment a l'estació.
- Circuit NO CRÍTIC (2), connectat directament a la xarxa de distribució interna de METRO.
  Aquest circuit te les mateixes característiques que el circuit NO CRITIC (1).

Es projectaran reforços dels nivells lumínics a les zones amb canvis de nivell o que es prevegi aglomeració o creuament de flux de pesatge.

El sistema de distribució lumínica ha de preveure que a la finalització del servei i sense passatge a l'estació es tallen tres dels quatre circuits d'enllumenat, quedant un d'ells com a servei permanent de SERÈ.

<u>Accessos d'estació.</u>

Es garantirà que a la porta d'accés de l'estació i les escales existeixi un mínim de lluminàries connectades al circuit de SERE, per l'accés de personal de Metro al tancament i apertura de l'estació.

Els trams de circuits d'enllumenat amb equips ubicats a zones amb llum natural, disposaran d'un sistema automàtic que garanteixi el màxim aprofitament energètic, tipus fotocèl·lula o interruptor crepuscular. S'instal·larà un sistema per circuit elèctric, en cap cas un sistema únic pels quatre circuits.

En el cas que es prevegin lluminàries exteriors, aquestes s'alimentaran d'una línia independent des de la cambra de BT, segons indica el REBT, seran classe 2 i disposaran com a mínim d'un grau de protecció IP 54.

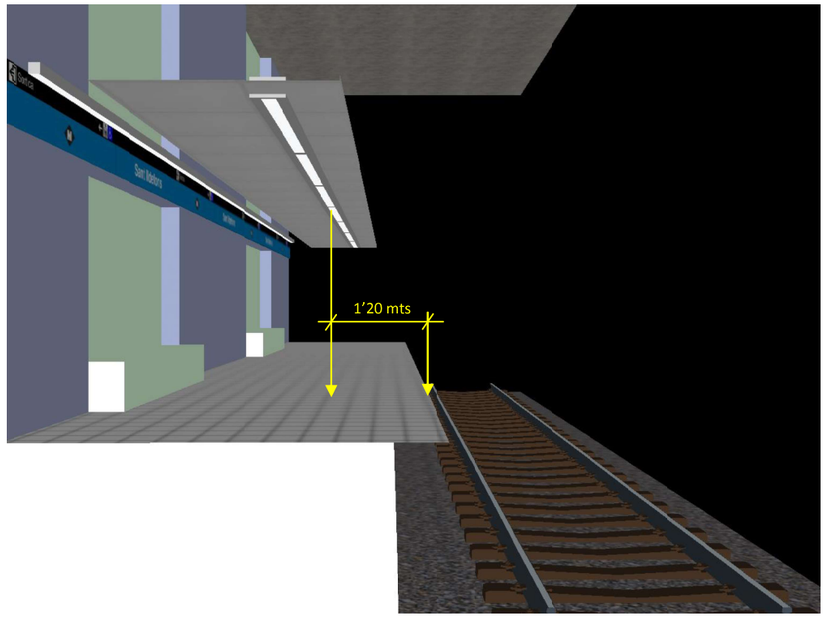
Vestíbuls.

Als vestíbuls es proposa utilitzar, preferiblement, panells led de mides 1200x30mm. Aquests disposaran d'una estructura de suportació específica i s'evitarà la fixació mitjançant espàrrecs a la llosa.
Es faran reforços d'intensitat lumínica amb equips connectats al circuit CRÍTIC, a les zones de venta de bitllets (distribuïdores automàtiques) a les zones de validació (barrera de peatge) i a les zones destinades a informació al passatge.

Andanes.

Es projectarà l'enllumenat general de la zona d'andanes, preferiblement, amb carril electrificat led. En aquest cas s'acceptarà la distribució de 3 circuits (NO CRITIC/CRITIC/SERE), enlloc dels 4 habituals (NC/C/NC/S), prèvia aprovació per part dels responsables de FMB.
Els carrils disposaran d'una estructura de suportació específica i s'evitarà la fixació mitjançant espàrrecs a la llosa.

L'eix de la lluminària, estarà desplaçat com a mínim 1'20mts des de la vora d'andana cap a l'interior de la zona de passatge, per garantir un manteniment sense interferències amb la circulació de trens.



Addicionalment al carril electrificat es preveurà un sistema d'il·luminació exclusiu per a la senyalització situada sobre els bancs. Aquesta il·luminació ha de permetre, el desmuntatge i posterior muntatge dels plafons de senyalització, sense veure's afectada.

Totes les lluminàries han de ser independents a qualsevol element de l'estació per que no interfereixin en el desmuntatge o tasques de manteniment.

Es preveuran reforços d'enllumenat als espais destinats a informació pel passatge.

Als extrems de les andanes existeixen escales de gat o de pedra per accedir al pla de via, en qualsevol cas s'instal·larà un equip d'enllumenat exclusiu que garanteixi els nivells mínims d'il·luminació per baixar de forma segura. Aquest punt de llum disposarà d'un interruptor individual i s'alimentarà del circuit d'endolls de túnel.

Passadissos d'enllaç, rampes de pedra i escales fixes

En general als passadissos d'enllaç i a les escales fixes, es projectarà il·luminació tipus carril continu central o als dos laterals per garantir un nivell d'uniformitat mínim amb gran tràfic de passatges. En cap cas s'instal·larà només a un dels costats.

L'alçada d'instal·lació de l'enllumenat a les escales fixes o rampes de pedra, es mantindrà en tot el seu recorregut entre 2'5mts i 3mts com a màxim.

Passadissos rodants i escales mecàniques

Per garantir un manteniment sense interferències entre el mantenidor d'enllumenat i els mantenidors de dels equips electromecànics (escales mecàniques i passadissos rodants), sempre que sigui possible s'instal·laran els equips d'enllumenat fora de la vertical de l'àrea mòbil d'aquests equips.

Accés d'ascensors

A la porta de les parades dels ascensors, es projectarà un enllumenat alimentat del circuit de Serveis Auxiliars de l'ascensor controlat a través d'un relé per desconnectar aquest quan l'ascensor estigui fora de servei.

L'enllumenat exterior de l'edicle de l'ascensor s'alimentarà amb el circuit de Serveis Auxiliars de l'ascensor controlat a través d'un relé per desconnectar aquest quan l'ascensor estigui fora de servei i un interruptor crepuscular tipus fotocèl·lula, instal·lada al interior del edicle panoràmic.

4.2.1.2. Sortides d'emergència.

Degut a la singularitat per temes de control d'accés i seguretat, l'enllumenat de les sortides d'emergència es tractaran de forma particular en cada cas, però bàsicament:

- Disposaran d'una mínima part de l'enllumenat permanent per seguretat.
- La resta d'enllumenat disposarà de sistemes de control automàtic d'encesa tipus detectors de moviment per radiofreqüència tipus ORBIS, model ECOMAT MINI i d'instal·lació oculta.

Els equips d'enllumenat disposaran de quatre circuits d'alimentació directes de de la cambra de distribució de BT.

4.2.1.3. Zones de dependències.

L'enllumenat de les zones de dependències s'alimentaran d'una línia directa de la Cambra de BT de l'estació i del circuit de commutat de l'estació (CRÍTIC) destinada a aquesta funció.

L'enllumenat de les dependències disposaran de sistemes automàtics de desconnexió per garantir l'ús imprescindible del sistema d'il·luminació.

Els elements automàtics per la gestió d'encesa podrien ser,

- Interruptors temporitzats tipus DINUY, model PULSATEMP a tres fils.
- Detectors de moviment per radiofreqüència tipus ORBIS, model ECOMAT MINI i d'instal·lació oculta.

4.2.1.4. Zones de dependències tècniques

Per l'alimentació de l'enllumenat de les dependències tècniques es projectarà una línia directa des de la cambra (Circuit Crític).

A les cambres de Distribució de Baixa Tensió s'instal·larà una pantalla alimentada d'una línia exclusiva del circuit de SERÈ.

En qualsevol cas, tots els equips d'enllumenat de les dependències tècniques disposaran d'interruptors d'encesa accessibles.

4.2.2. TÚNEL

Els equips d'enllumenat seran estancs amb una protecció mínima IP65 i disposaran de suports per separar les lluminàries de les parets del túnel, preveient que en mols trams son molt irregulars i estan subjectes a filtracions contínues o esporàdiques. Els suports permetran orientar l'eix de llum a la via.

Una valor especialment sensible en qualsevol sistema d'enllumenat instal·lat a túnel, es el grau d'enlluernament URG, que sent teòricament baix pot resultar molest pels nivells tan baixos d'il·luminació general del túnel. Pel contrari els coeficients d'uniformitat lumínica poden abaixar-se fins valors del 10%.

S'haurà de preveure proves de gàlib amb trens i l'equipament de manteniment de vies després de totes les intervencions que puguin reduir les distancies lliures de pas.

4.2.2.1. Zones de circulació de trens.

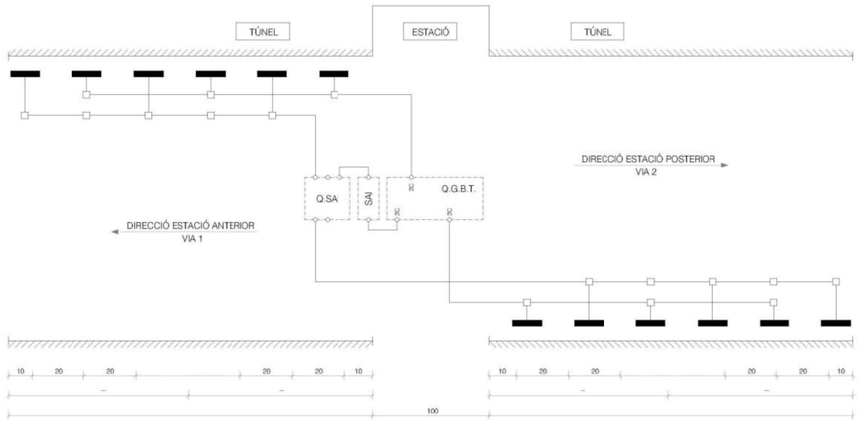
L'enllumenat general de les zones de circulació de trens es fixaran a una alçada mínima de 1'20mts i màxima de 1'60 mts del pla de via per facilitar el seu manteniment.

Des de la Cambra de distribució de BT de cada estació existiran dos línies del circuit de CRÍTIC per l'alimentació de l'enllumenat de túnel, una per cada direcció i fins a les estacions colaterals.

Al cas d'existir-hi Cambra de SAI general d'estació, també s'estendran dos línies per l'alimentació d'enllumenat de túnel, una per cada direcció fins a les estacions colaterals. En aquest cas el cable, i caixes de derivació deuran de ser resistent al foc segons plec de prescripcions tècniques de FMB vigent. S'alimentaran els equips de forma intercalada amb el circuit Crític de la Cambra de BT de l'estació.

En qualsevol cas, les línies d'alimentació d'enllumenat de túnel per zones de circulació general disposaran d'un sistema d'encesa a traves d'un contactor i un telerruptor a la Cambra de BT i Cambra de SAI, per accionar-lo a traves de la Cambra de Gestió d'Estació, CCM de FMB i localment des del túnel mitjançant polsadors.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019



Esquema d'instal·lació tipus d'enllumenat de túnel per zones de circulació de trens.

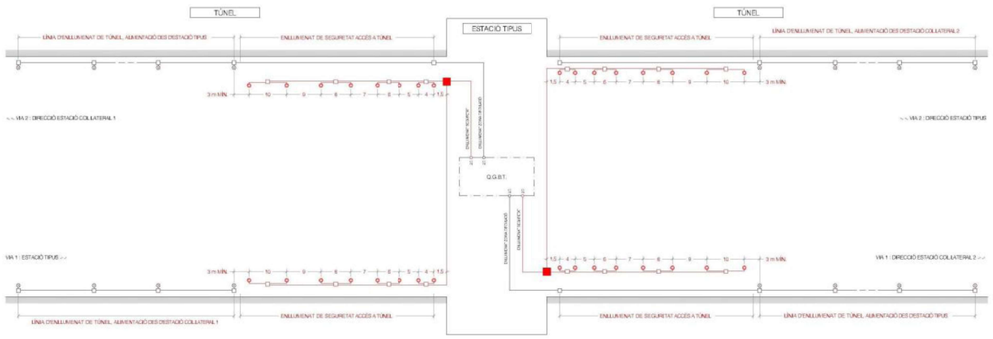
4.2.2.2. Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.

Els cinquanta primers metres d'accés a túnel des de les estacions, s'equiparan amb un enllumenat de seguretat d'accés a túnel.

La Inter distancia entre pantalles anirà augmentant segons l'esquema tipus adjunts. L'enllumenat s'instal·larà als dos costats del túnel i en substitució en aquests cinquanta metres del enllumenat de la Zona de Circulació de Trens.

L'alçada d'instal·lació d'aquest enllumenat serà com a mínim de 0'5 mts i màxim 1mts i estaran orientades per enfocar el pla de via sense enlluernar al personal de cabina dels trens.

L'enllumenat de seguretat d'accés a túnel, s'alimentarà d'una línia del circuit crític independent des de la cambra de BT de l'estació.



Esquema d'instal·lació tipus d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.

4.2.2.3. Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla.

Des de la Cambra de BT de l'estació es projectarà una línia del circuit CRÍTIC per l'alimentació de forma exclusiva els reforços d'enllumenat dels focus d'agulla del túnel.

Els equips s'instal·laran a les parets del túnel o a suports exclusius per aquesta funció, la llum serà focal i l'eix d'il·luminació s'orientarà a la part mòbil de la via i al propi motor del canvi d'agulles.

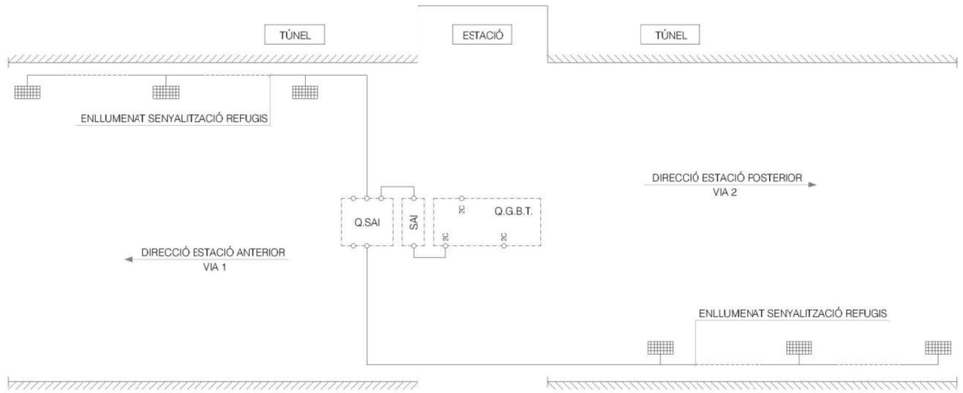
4.2.2.4. Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis.

Des de la Cambra de SAI general d'estació es projectaran dos línies per l'alimentació dels equips d'enllumenat per la senyalització de refugis del túnel, una línia per cada direcció del túnel.

En cas de no existir Cambra de SAI general d'estació les línies per alimentar aquests elements sortiran des de la Cambra de BT tensió (circuits CRÍTICS).

Els equips d'enllumenat per la senyalització de refugis seran de tipus auto reflectants i compliran les especificacions tècniques i els sistemes d'instal·lació descrits al Plec de Prescripcions tècniques per sistema d'enllumenat i de senyalització d'emergència als túnels de FMB.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019



Esquema d'instal·lació tipus d'enllumenat de senyalització de refugis de túnel.

4.2.2.5. Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic.

Existint zones al túnel amb equipament tècnic que requereix manteniment periòdic, com pous d'esgotament, ventilacions, accessos a pous de inter-estacions, sortides d'emergència de túnel, etc. aquests s'equiparan amb un sistema d'enllumenat propi amb accionament d'encesa local.

De forma general aquest tipus d'enllumenat s'alimentarà de la línia d'endolls de túnel, valorant pel tècnic assignat al projecte la necessitat d'estendre una línia exclusiva per aquests serveis.

4.2.2.6. Zones de neteja de trens.

Segons les necessitats d'explotació de la xarxa, es definiran diferents trams de túnels per efectuar la neteja del interior dels trens, aquests trams es dotaran d'un enllumenat estanc, tipus túnel, instal·lat en forma de tira continua i a una alçada de uns 2'5mts i un per longituds de túnels d'uns 90mts.

S'estendran línies exclusives des de la Cambra de Baixa Tensió per alimentar aquest serveis i es dotarà a zones accessibles exclusivament pel personal de neteja de un sistema d'accionament manual.

4.2.2.7. Cues de maniobra.

Les cues de maniobra son trams de túnel cecs, sense possibilitat de circulació en una direcció i habilitats per efectuar maniobra de trens, estacionaments provisionals, intervencions de neteja, canvi de personal de cabina, etc. Aquests es troben principalment a les últimes estacions de les línies de FMB.

En general aquests trams de túnel tindran que dotar-se de tots els sistemes d'enllumenats anteriors, amb la singularitat afegida que també disposen d'escales i passarel·les per l'accés de personal als trens o als equips d'infraestructures i s'ha de dissenyar de tal forma que es cobreixin els nivells mínims de seguretat pel pas de personal intern de FMB. En aquestes vies de circulació es disposarà d'enllumenat autònoms d'emergència.

4.3. REQUERIMENTS PER L'ESTUDI TEÒRIC.

S'elaborarà un estudi lumínic a traves de la simulació 3 dimensions amb el programa DIALUX.

Per la parametrització de l'ESTUDI TEÒRIC D'IL·LUMINACIÓ s'utilitzaran els valors indicats a continuació:

- A les diferents zones i àrees es requerirà el grau d'il·luminació **MÍNIMA** exposades a la taula 4.1.4 d'aquest document mantinguda durant la vida útil de la lluminària i amb una uniformitat mínima del 60% en tota l'àrea.

- Tots els valors de rendiment s'aplicaran a una temperatura ambient de 25ºC.

- El factor de depreciació serà el necessari per ajustar els càlculs i garantir que es mantinguin els valors mínims d'il·luminació durant tot el període de vida útil mitjà de la llumenera. Per lluminàries amb un grau de protecció igual o superior a IP50 o amb il·luminació LED sense cap tipus de difusor que pugui provocar depreciació per brutícia s'aplicarà com a màxim un 80%.

  Per la resta de lluminàries es calcularà aplicant la formula següent i en qualsevol cas no serà superior al 67% (segon UNE EN-12464):

  Factor de depreciació = LLMF x RSMF x LSF x LMF *(CIE97: Publicació per il·luminació d'interiors)*

  - LLMF: Factor de manteniment del flux lluminós de la lluminària (Lamp Lumen Maintenance Factor). Segons IES LM-80-08 (mètode aprovat de probes de depreciació lumínica de fonts d'il·luminació led i la IES TM-21-11 (projecció de depreciació lumínica a llarg termini de fonts d'il·luminació led.

    S'extraurà de la corba determinada pel fabricant FLUX-HORES DE FUNCIONAMENT a una temperatura ambient de 25ºC.

  - LSF: Factor de supervivència de la làmpada (Lamp Survival Factor).

    S'extraurà de la corba determinada pel fabricant NUM. FALLIDA LÀMPARAS-HORES DE FUNCIONAMENT a una temperatura ambient de 25ºC.

  - RSMF: Factor de manteniment de las superfícies de la sala (Room Surface Maintenance Factor).

    Per la classificació del local i les activitats de la nau s'aplicarà el 90%.

  - LMF: Factor de manteniment de la lluminària (Luminaire Maintenance Factor).

    Per tractar-se de lluminàries tipus LED, sense reflector i llum directe s'aplicarà el 90%.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

- S'aplicaran els nivells de reflexió dels materials previstos al projecte.
- En cas de desconèixer quin material s'utilitzarà, s'aplicaran els nivells de reflexió següents:

	COLOR	REFLEXIÓ (%)
TERRA	CLAR	25
	FOSC	10
SOSTRE	CLAR	50
	FOSC	30
PARETS	CLAR	50
	MITG	30
	FOSC	10

Taula 4.3.1

- S'ha de garantir que durant les hores **estimades de vida útil** del fabricant i sense efectuar manteniment de neteja de la llumenera, es mantindran els valors mínims requerits i indicats com a més restrictius en aquest document.

- Al programa DIALUX s'establiran les zones de càlcul adients als espais o zones singulars i la quadrícula de programa serà de 0,5mts x 0,5mts.

- En cas d'existir claraboies o preveure il·luminació decorativa, aquestes NO es tindran en compte pels càlculs luminotècnics.

- L'alçada de la instal·lació de la llumenera per la part inferior, vindrà determinada per la zona d'emplaçament, però de forma general en estacions, túnel i oficines no superarà els 3mts.

En qualsevol cas els resultats més restrictius hauran de complir els valors mínims d'il·luminació segons la taula 4.1.4, També s'hauran de complir:

- En estacions:
  - Els nivells de uniformitat mínima de 60%, a excepció de escales d'accés a vies d'un 10% i sortides d'emergència de 40%.
  - El grau d'enlluernament serà de 22.
  - L'índex de reproducció cromàtica de 80.
- En túnel:

	Nivells mínims d'il·luminació	Uniformitat mínima	Grau d'Enlluernament	Índex de reproducció cromàtica
- Túnel.				
o Zones de circulació de trens.	5 lux	5 %	18	50
o Zones d'enllumenat de seguretat d'accés a túnel.	25 lux	10 %	18	50
o Reforç d'enllumenat en Canvis d'agulla.	25 lux	10 %	18	50
o Reforç d'enllumenat per la senyalització de refugis.	5 lux	10 %	18	80
o Reforç d'enllumenat a espais amb equipament tècnic.	200 lux	60 %	18	80
o Zones de neteja de trens (visió dintre del tren).	300 lux	60 %	18	80
o Cues de maniobres.	50 lux	10 %	18	50

Taula 4.3.2.

- En àrees adjacents amb diferents necessitats lumíniques, el factor entre els nivells màxims i mínim serà inferior a 5 per evitar canvis bruscos d'il·luminació.
- El **VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA** (VEEI W/m2) de la Instal·lació d'Il·luminació TOTAL no superarà el 5.
- El nivell lumínic es calcularà mesurant a nivell de terra excepte a les àrees de treball que es prendran les dades a 0'75mts del nivell de terra.

5. CARACTERÍSTIQUES DE SEL·LECCIÓ.

5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES FONTS DE LLUM.

Les característiques de les fonts de llum seran les següents:

- Els fabricants seran membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga, formant part els seus productes proposats de les especificacions estàndard per a les interfícies de mecanismes d'il·luminació LED, amb l'objectiu final d'aconseguir que les fonts de llum LED fabricades per diferents companyies siguin intercanviables.
- Els equips seran d'encesa instantània per sobre del 95% del flux lluminós nominal.
- El rendiment de les llampares escollides serà superior a 100 Lúmens/W.
- L'índex de Reproducció Cromàtica (IRC) serà segons la taula 4.3.1 d'aquest document
- Classificació energètica A o més eficient.
- Els fabricants de las fonts de llum (LED) han de garantir una uniformitat de color blanc en la seva producció actual i a llarg termini, situant els seus productes en variacions màximes de 3 passos SDCM a l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank, de manera que l'observador no percebi molèsties diferències de colors entre lluminàries fabricades en processos alternatius.
- Temperatura de color uniforme, 4000ºK (Blanc Neutre) i garantida amb variacions d'un 5% durant tota la vida útil.
- La vida mitja de la làmpada serà superior a 50.000h.
- Els equips auxiliars de les lluminàries disposaran d'una vida útil d'un 20% superior a la vida útil de la font de llum o 80.000h com a mínim.

5.2. CARACTERÍSTIQUES DE LES LLUMINARIES.

Les característiques de les lluminàries seran les següents:

- Els fabricants seran membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga, formant part els seus productes proposats de les especificacions estàndard per a les interfícies de mecanismes d'il·luminació LED, amb l'objectiu final d'aconseguir que les fonts de llum LED fabricades per diferents companyies siguin intercanviables.
- Les lluminàries disposaran d'un mínim de dos subjeccions a la superfície d'instal·lació.
- Les lluminàries disposaran d'accessoris propis de suportació tant per suspensió al sostre, fixació a paret amb possibilitat d'orientació de l'eix de llum, integració amb perfilería de fals sostre i sota d'estructures passa-cables com safates o guies de subjecció horitzontals.
- Les lluminàries es subministraran complertes, incloent cablejat, bombetes o font de llum i els elements auxiliars necessaris per funcionar segons l'estudi.
- Les lluminàries es subministraran cablejades per la connexió directa a la xarxa a traves de bornes de pressió tipus CEP WAGO (2 pols - presa de terra lateral)
- El rendiment de les lluminàries escollides serà superior al 80% (flux lluminós emes per la làmpada i retornat per la mateixa lluminària).

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

- Disposaran de marcat CE, expedient tècnic i informe de declaració de conformitat disponible per FMB.
- S'indicarà la temperatura ambient màxima de funcionament permanent per evitar el deteriorament prematur dels seus components.
- Seran de Classe **I** ó Classe **II** segons correspongui.
- El grau de protecció serà com a mínim **IP**54 a excepció d'enllumenat d'oficines que estiguin fora de l'àmbit d'estacions.
- Tots els elements que formen o complementen la lluminària, disposaran d'un mínim de dos fixacions elàstiques per mitjà de cargols auto-blocant per evitar despreniments accidentals de difusors, reflectors, reixes, antireflectants, etc.
- La garantia total de la llumenera, els accessoris i equips auxiliars serà de 5 anys com a mínim, treballant segons especificacions tècniques. **I** conforme les lluminàries s'instal·len en condicions existents d'àmbits de FMB.
- Las llumeneres que disposin de deflector de vidre, aquest serà de seguretat (templet o laminat) per evitar accidents de caiguda per trencament.
- El comportament en front al foc de la llumenera serà el següent:
  - En general el material disposarà de classificació A1.
  - Els components i cablejats interns seran A1 ó A2 auto-extingible, no propagador de la flama, no propagador de l'incendi, amb materials lliure d'halogenurs i baixa emissió de fums opacs (transmitància lumínica superior al 90% als 15 minuts d'assaig en cabina segons la norma UN-EN 50268).

Els equips compliran la normativa especifica vigent i com a mínim:

EQUIPS D'ENLLUMENAT
UNE EN 60598.1 Lluminàries
UNE EN 60598.2.1 Lluminàries fixes d'ús general
UNE EN 60598.2.2 Lluminàries encastades
UNE EN 60598.2.3 Lluminàries d'enllumenat públic
UNE EN 60598.2.5 Lluminàries projectors
UNE EN 60598 2.6 Lluminàries amb transformador integrat
UNE EN 60598.2.8 Lluminàries portàtils
UNE EN 60598.2.19 Lluminàries per a circulació d'aire

EQUIPS AUXILIARS:
UNE EN 60920 i 921 Balastos per a tubs fluorescents
UNE EN 60922 i 923 Balastos per a llums de descàrrega
UNE EN 60924 i 925 Balastos per a tubs fluorescents electrònics en corrent contínua
UNE EN 60926 i 927 Cebadors i arrencadors
UNE EN 60155 Cebadors d'efluvis
UNE EN 60928 i 929 Balastos per a tubs fluorescents electrònics en corrent altern
UNE EN 61046 i 047 Convertidors i reductors electrònics
UNE EN 61048 i 049 Condensadors per a enllumenat
UNE EN 61050 Transformadors per a tubs de neó.
UNE EN 61204.6 Fonts d'alimentació de baixa tensió de sortida en corrent continua.

CARRILS:
UNE EN 60570 Sistemes d'alimentació elèctrica per carril.
UNE EN 60570.2.1 Sistemes d'alimentació elèctrica per carril. Parteix 2 - Alimentació mixta

PORTALÁMPARAS:
UNEIX 20.057 Casquillos i porta-llampares
UNEIX EN 60238 Porta-llampares rosca Edison
UNEIX EN 60400 Porta-llampares per a llums tubulars fluorescents
UNEIX EN 60360 Mètode normal escalfament de casquillos.

COMPATIBILITAT ELECTROMAGNÈTICA:
EN 55015 Pertorbacions radioelèctriques
UNEIX EN 60555. P 2 Pertorbacions en xarxes (Harmònics)
UNEIX EN 61000.3.2 Pertorbacions en xarxes (límits)
UNEIX EN 61547 Requisits d'immunitat

5.3. CARCTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS AUXILIARS D'ALIMENTACIÓ.

Els elements auxiliars d'alimentació compliran lo establert a la normativa vigent i compliran els requisits indicats a continuació:

- Els fabricants seran membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga, formant part els seus productes proposats de les especificacions estàndard per a les interfícies de mecanismes d'il·luminació LED, amb l'objectiu final d'aconseguir que les fonts de llum LED fabricades per diferents companyies siguin intercanviables.
- En general els elements auxiliars aniran integrats i fixats dintre de la llumenera, en cas que per espai o per dissipació tèrmica sigui preferible la instal·lació externa, aquests aniran fixats i es preveurà un sistema que impedeixi caigudes accidentals per manipulació directa o indirecta.
- La alimentació serà a 230V, sense requeriment de Neutre i permetrà distorsions de tensions permanents de ±15% Volts.
- Els equips disposaran de sistemes integrats de desconnexió automàtica individuals per evitar en cas de fallida, l'afectació a altres equips connectats de la mateixa línia d'alimentació, protegint l'element contra sobre-temperatures, sobrecarregues i curtcircuit amb reconnexió automàtica.
- Els elements auxiliars instal·lats a FMB suportaran temperes ambients permanents de treball de 45ºC.
- En cap cas els elements auxiliars superaran el 5% de pèrdues del sistema.
- Permetran la regulació del flux lumínic de forma local i per equip, a traves de escales fixes (commutadors, resistències, ponts de corrent, etc.).
- Integraran un sistema de control automàtic intel·ligent que tingui en compte la depreciació lumínica per hores de vida de la font de llum (LED), de tal forma que al inici de la instal·lació el LED funcioni a un 70% (aprox.) de la consigna de regulació i la electrònica compensi la degradació del LED amb un increment proporcional de la corrent de sortida fins arribar, al final de la vida útil de la font de llum (LED), al 100% de la consigna, tipus Constant Lumen Output (CLO) de Tridonic.
- La tassa de distorsió harmònica de tensió no serà superior al 2% i de distorsió de corrent el 10%.
- Existiran elements que garanteixin pics d'arrancada inferiors al 20% de la intensitat nominal a ple rendiment.
- Els equips instal·lats a l'exterior de la llumenera disposaran d'un grau de protecció mínima de IP65 o IP54 segons zones d'instal·lació.
- Els connectors seran de pressió amb pinça -sense eines- tipus CEP WAGO, i en cap cas s'utilitzaran connectors endollats.
- En general seran de CLASSE 1 i disposaran de connexió independent per la posada a terra de l'element.
- Disposaran de canals tèrmics ben identificats per garantir la correcta instal·lació i ubicació del element dintre o fora de llumenera.
- La garantia total els accessoris i equips auxiliars serà de 5 anys com a mínim i un 20% més que la vida útil de la font de llum amb un mínim de 80.000h.

Transports Metropolitans de Barcelona
Data: 3 / 12 / 2019

6. DOCUMENTACIÓ A APORTAR.

Amb l'estudi o projecte s'aportarà la documentació i informació descrita als punts següents, no s'acceptarà sistemes d'enllumenat que no aportin els certificats i garanties requerits en aquest document.

Els documents sol·licitats a aportar seran els següents:

1. Memòria descriptiva de l'element lumínic (font de llum i lluminària), detalls constructius, materials empleats, forma d'instal·lació, conservació, reposició dels diferents components i altres especificacions.

2. Fitxa tècnica on es descriguin les seves marca, model, característiques, dimensions, prestacions i paràmetres tècnics de funcionament.

3. Taula de preus PVP del conjunt de la lluminària i amb el desglossament dels diferents components per a la seva reposició en manteniment.

4. Descripció i característiques del sistema d'alimentació elèctriques (balastos, arrencadors, font d'alimentació + Drivers, etc.).

5. Corbes:
   a. Corba se distribució fotomètrica, flux lluminós total emès per la lluminària.
   b. Corba del assaig de dissipació tèrmica de la lluminària.
   c. Corba de degradació lumínica de la font de llum (fluorescent, bombeta, LED, etc.)
   d. Si aplica, corba de degradació lumínica de la lluminària amb la font de llum per la dissipació tèrmica, brutícia als difusors-reflectors, etc.

6. Certificats si es disposen:
   a. Certificat d'assaig del rendiment lumínic del la font de llum (fluorescent, bombeta, LED, etc.) i el de la lluminària.
   b. Certificat d'assaig de la vida útil estimada en hores de funcionament a una temperatura de 25ºC, al 100% del flux lluminós.
   c. Certificat d'assaig de la temperatura de color i desviaments cromàtics per temperatura ambienti i per partides de fabricació, amb la ubicació a l'àrea de la el·lipse de MacAdam i a lo llarg de la corba de Plank situant els seus productes en variacions màximes de 3 passos SDCM.
   d. Certificat d'assaig de la taxa de fallada o mortalitat de la font de llum en % (fluorescent, bombeta, LED, etc.) durant la vida útil estimada.
   e. Certificat d'assaig del rang de temperatures ambient de funcionament de la lluminària sense alteració dels seus paràmetres funcionals, en funció de la temperatura ambient exterior.
   f. Certificat del grau de hermeticitat de la lluminària, detallant el grup òptic i compartiment dels accessoris elèctrics.

7. Marcat CE: Declaració de Conformitat i Expedient Tècnic o documentació tècnica associada.

8. Certificat de garantia com a mínim 5 anys de la llumenera complerta (llumenera, accessoris i equips auxiliars).

9. Si es d'aplicació es sol·licita un certificat de garantia al que consti el compromís de producció continua en un període de 10 anys d'aquest equip o un equivalent amb característiques idèntiques o superiors.

10. Certificat que conforme el fabricant de lluminària, fonts de llum i equips auxiliars son membres de l'associació internacional de fabricants d'il·luminació Zhaga.

11. Altres assajos realitzats de la lluminària.

3. PLEC INSTAL·LACIONS COMUNICACIONS

-

Transports Metropolita
de Barcelona

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

Versió v1_14

Índex

Historial de Revisions 2

Objectius 3

Cambres Tècniques 4

Instal·lació d'Armaris de comunicacions 5

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions 7

- -Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions
- -Equip de cablejat enrackat en armaris de comunicacions
- -Equip d'alimentació elèctrica enrackat en armaris de comunicacions

Instal·lació de cablejat de fibra òptica 14

Instal·lació de cablejat de coure 19

Instal·lació de PCs en el Lloc Central Metro 27

Annexos 31

- -Codi dependències
- -Numeració d'estacions
- -Etiquetatge Fibra òptica L9

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
v1_0	19-06-12	N. Costa	Creació del document
v1_1	09-10-12	N. Costa	Actualització llista dependències tècniques
v1_2	08-11-12	N. Costa	Actualització apartat tirantets coure i taula tirantets
v1_3	23-11-12	V. Artís	Afegir apartat instal·lació de PCs en Centres de Control
v1_4	07-12-12	N. Costa	Indicar tipus etiqueta en patch pannel i punt d'usuari
v1_5	12-12-12	N. Costa	Modificacions indicar tipus etiqueta
v1_6	08-01-13	N. Costa	Modificacions en patch pannel i incloure patch pannel CPD
v1_7	12-02-13	V. Artís	Modificacions en apartat KVMs
v1_8	20-03-13	N. Costa	Afegir etiquetatge tirantet Video
V1_9	09-12-13	N. Costa	Afegir marca i model etiquetatge tirantet fibra. Afegir annex L9.
V1_10	05-03-14	N. Costa	Afegir etiqueta tirantet Telefonia MediaGateway
V1_11	26-03-14	N. Costa	Indicar que tots els cables portaran etiqueta Brady
V1_12	20-08-14	N. Costa	Afegir nous serveis taula tirantets i nomenclatura NGSW
V1_13	05-09-14	N. Costa	Afegir etiquetatge mòduls MPO de fibra òptica
V1_14	23-09-14	R.Castañón	Nova taula cablejat estructurat

Objectius.

Aquesta normativa afecta a tots els treballs d'instal·lació i connexionat de fibra òptica, coure, equips i armaris de comunicacions realitzats dins de les cambres tècniques de TMB.

En el document trobarem la normativa d'instal·lació de tots els equips que podem trobar dins de les cambres de comunicacions i auxiliars, així com la normativa d'etiquetatge i documentació de tots ells.

Aquest document es troba en continua ampliació, pel que ens assegurarem de disposar sempre de la seva última versió, cosa que veurem amb el historial de Revisions.

Cambres Tècniques

Les cambres tècniques són un lloc crític pel correcte funcionament de TMB ja que en el seu interior es troben els equips que permeten el funcionament de les instal·lacions. En cap cas podrem utilitzar-les com a magatzem i sempre mantindrem el seu ordre i neteja en el seu interior.

Per aconseguir-ho, complirem amb aquestes normes bàsiques:

- No accedir sense autorització de qualsevol dels diferents departaments de Projectes i Manteniment de TMB.
- En cas de trobar algun desperfecte o anomalia al començar a treballar, avisar al responsable dels treballs.
- En cas de trobar aigua o calor excessiva avisar a l'operador d'estacions del CCM (Telf. 19numLínia93)
- No deixar cap mena de material ni eines emmagatzemades dins de la sala durant els treballs.
- Retirar tots els embalatges i el material sobrant un cop finalitzats els treballs.
- En cas de retirar algun equip o bateria no deixar-ho en la cambra.
- El terra de la cambra ha de quedar net després de finalitzar els treballs.
- No s'han de fer mecanitzats d'armaris i d'altres dins de la cambra.
- Tancar les portes dels armaris, dels equips i dels quadres elèctrics després de finalitzar els treballs.
- Al sortir, apagar els llums i assegurar-se de que la cambra quedi ben tancada.

Totes les portes de les Cambres Tècniques aniran etiquetades en la seva part frontal exterior, a la part superior esquerra. L'etiqueta serà d'alumini amb el text negre amb relleu, o en el seu defecte s'utilitzarà la etiqueta Brady M21-375-580-WT amb font 28 negreta.

Cambra

S'etiquetarà com **nnn-ddd** on:

nnn és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba la cambra.
ddd és el codi de la dependència on es troba la cambra.

Ex:	521-AX1	Correspon a la Cambra de Comunicacions Auxiliar 1 de Diagonal-5
	325-CCP	Correspon a la Cambra de Comunicacions Principal de Liceu
	ZF1-CCP	Correspon a la Cambra de Comunicacions Principal de Zona Franca 1

Instal·lació d'Armaris de comunicacions

Els armaris de comunicacions o racks seran del fabricant Rittal i els models seran el models que TMB determini en cada moment. Aquest model d'armari ja porta un equipament de sèrie tal com canalitzacions laterals per permetre el pas del cablejat, Powerbox, llum, i els accessoris que el model tingui definits per catàleg.

El model que s'utilitzarà el definirà TMB durant la instal·lació, i generalment serà un d'aquests:

ES8002206	TMB-8428C Armari de 800x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.
XES8002209	TMB-8428P Armari de 800x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes perforades.
ES8002208	TMB-6428C Armari de 600x800 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.
XES8002207	TMB-6426C Armari de 600x600 amb 42 unitats d'alçada amb portes cegues.

Els armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal que continguin electrònica activa tindran la porta frontal i la posterior amb porta perforada. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.
Els armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal que no continguin electrònica (cablejat i Fibra òptica) tindran la porta frontal i la posterior amb porta cega. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.
Els armaris dins de les Cambres Auxiliars tindran la porta frontal i la posterior amb porta cega. Seran de 800x800 i 42 unitats d'alçada.

Pels armaris dins de la Cambra Comunicacions Principal, el bombí de les dues portes de l'armari serà el bombí KABA del pla de numeració KABA 20 TY50099 corresponent als armaris de les cambres de comunicacions.

Pels armaris dins de qualsevol Cambra Auxiliar, el bombí de les dues portes de l'armari serà el bombí KABA del pla de numeració KABA 20 TY50099 corresponent als armaris de les cambres de comunicacions.

A l'armari de comunicacions definirem una porta frontal i una porta posterior. Anomenarem porta frontal a la porta que entrant a la dependència quedi mes accessible, i serà la que portarà l'etiqueta identificativa del rack. En principi, tots els equips instal·lats en l'armari tindran la seva part frontal accessible des d'aquesta porta. L'armari haurà d'estar col·locat de tal forma que les dues portes es puguin obrir completament.

Per a les Cambres Tècniques on s'instal·li un armari de paret, aquest serà del fabricant Rittal, i segons les unitats d'alçada necessàries seleccionarem un model de dins d'aquesta llista, segons el que determini TMB.

DK 7709.735	Armari de paret amb 9 unitats d'alçada
DK 7715.735	Armari de paret amb 15 unitats d'alçada
DK 7721.735	Armari de paret amb 21 unitats d'alçada

L'etiqueta de la porta frontal de tots els tipus d'armari estarà feta amb l'etiqueta Brady M21-375-580-WT, amb font 28 negreta, ubicada en la part superior esquerra i la seva nomenclatura serà:

Rack

S'etiquetarà com **RK-nnn-ddd-rr** on:

nnn és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
ddd és el codi de la dependència on es troba el rack.
rr és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.

Ex: RK-521-AX1-01 Correspon a l'amari 1 de la cambra AX1 de Diagonal-5
RK-325-CCP-03 Correspon a l'armari 3 de la cambra CCP de Liceu
RK-ZF1-CCP-05 Correspon a l'armari 5 de la cambra CCP de Zona Franca 1

El Powerbox de l'armari de comunicacions es subministrarà complet amb vuit endolls més un magnetotèrmic que permeti tallar l'alimentació de tots ells. Aquest magnetotèrmic normalment serà de 10A corba C, però abans de la seva instal·lació es confirmarà amb TMB el seu amperatge, per tal de no provocar discrepàncies entre el Quadre Elèctric Principal, la línia elèctrica i el Powerbox. El Powerbox el trobarem a la part inferior de l'armari accessible des de la porta posterior. Aquest Powerbox s'etiquetarà amb el nom del circuit elèctric que l'alimenta i amb l'etiqueta normalitzada de "Risc Elèctric" en el seu frontal. En cas de que l'armari disposi de SAI de peatge, aquest SAI anirà a la part inferior de l'armari i el Powerbox en la part immediatament superior contigua al SAI.

En el cas de previsió que en l'armari de comunicacions hi hagin molts equips alimentats, es podrà col·locar un altre Powerbox en el mateix armari, alimentat de la mateixa línia elèctrica, o una regleta d'endolls fixada correctament en el lateral posterior de l'armari de forma que permeti el tancament de la porta i la instal·lació de nous equips. Aquesta regleta es connectarà a la sortida del tèrmic que es troba dins del Powerbox que s'amplia. La regleta sempre serà metàl·lica i mecanitzada per a permetre la seva correcta fixació a l'armari.

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions.

Tots els equips que s'instal·lin en un armari de comunicacions tindran la seva part davantera en el frontal de l'armari.

Tots els equips s'enrackaran utilitzant tots els sistemes de fixació que disposin per a tal efecte. La forma de fixació és l'estàndard per a guies de 19". A l'hora d'enrackar un equip s'haurà de vigilar d'utilitzar posicions "U" completes, i no utilitzar dos mitges "U" de forma que es perdés espai útil per altres equips.
Els equips aniran fixats a la guia amb tots els cargols disponibles en el frontal de l'equip, encara que es consideri que per pes es podria prescindir d'alguns. Aquests cargols seran M6, portaran arandela de plàstic per ajustar a l'equip i també s'utilitzarà la femella expansible corresponent, la que abans de fixar l'equip quedarà correctament subjecta en la guia de 19" del rack.

S'haurà de tenir en compte que un cop enrackat l'equip ha de permetre que la porta de l'armari de comunicacions es pugui tancar correctament. No s'admetrà cap equip enrackat de forma que ell o el seu cablejat associat no permeti el correcte tancament de l'armari.

El Powerbox tindrà la seva part davantera en la porta posterior de l'armari. Normalment anirà instal·lat en la part inferior.
El Powerbox portarà la etiqueta normalitzada de "Risc Elèctric" en el seu frontal.

Tots els equips que necessitin alimentació es connectaran al Powerbox o regleta elèctrica del seu armari. En cap cas es col·locarà un "ladrón" per alimentar l'equip, ni s'alimentarà de l'endoll d'enllumenat de l'armari, ni s'alimentarà de l'armari del costat. Tampoc es connectarà a bornes elèctriques.

Tots els equips aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura que es defineixi per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

Per a qualsevol tipus d'equip que s'instal·li, es desinstal·li o es modifiqui la seva posició, s'omplirà la següent fitxa amb totes les dades del nou equip/equips a instal·lar, indicant perfectament les seves unitats d'alçada i la posició en l'armari. En cas de moure algun equip existent, s'indicarà la seva posició inicial i la final.

	Cornellà 509-CCP	ARMARI Num 01	PDH	
42			**Nom equip:**	
41			CMDB/SAP	XXXXXXXXXXXXXXX
40			Marca/Model	Tellabs C250
39				
38				
37				
36			**Dades de la instal·lació:**	
35			Armari	1
34			Posició origen de l'equip	30
33			Número de posicions ocupades	4
32		PDH	Fotografia del rack abans treballs	DSCN0001.jpg
31			Fotografia de l'equip instal·lat	DSCN0002.jpg
30			Connexions	2 FO monomodo a repartidor
29				7 Cable coure a borner PDH
28				2 Coaxial a Centraleta Telefònica
27			Empresa instal·ladora	
26			Data instal·lació	01/05/2011
25				
24			Comentaris Instal·lació	
23				
22				
21				
20			**Dades de l'equip:**	
19			Consum elèctric	100 W
18			Dissipació tèrmica	100 BTU/h
17			Datasheet (o fabricant/model)	PDH.pdf
16			Descripció Equip	Equip de comunicacions de PDH de l'estació
15			Tensió alimentació	2x230V
14			Tipus endoll	Shuko
13				
12			Comentaris Equip	
11				
10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

Es farà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto. El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
Foto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

Seguirem el criteri d'instal·lació general indicat anteriorment. Tots els equips òptics s'intentaran instal·lar en el mateix armari de comunicacions sempre que sigui possible.
En el cas de que només tinguem un repartidor òptic, aquest s'instal·larà en la part frontal superior de l'armari de comunicacions.
Sota de cada repartidor òptic col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips òptics segons quin siguin. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software d'Auditoria de Fibra Òptica de TMB.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Mòdul Empalms

S'etiquetarà com **ME-xxx-ddd-rr-nn** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul d'empalms.
ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul d'empalms.
rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01.

Ex: ME-521-AX1-01-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
ME-325-CCP-03-02 Correspon al segon mòdul d'empalms de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
ME-ZF1-CCP-05-01 Correspon al primer mòdul d'empalms de l'armari 5 del CCP de ZF1.

Mòdul Repartidor

S'etiquetarà amb el format **MRkk-xxx-ddd-rr-nn** on:

kk és el número de ports màxim del repartidor.
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el mòdul repartidor.
ddd és el codi de la dependència on es troba el mòdul repartidor.
rr és el codi que identifica el rack dins de la dependència. Si està dins d'un equip standalone es posa 00.
nn és un comptador independent per a cada dependència, començant per 01, i el mateix independentment del número de boques del repartidor.

Ex: MR24-521-AX1-01-01 Correspon a un mòdul repartidor de 24 boques de l'armari 1 del AX1 de l'estació 521.
MR12-325-CCP-03-02 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 3 del CCP de l'estació 325.
MR12-ZF1-CCP-05-01 Correspon a un mòdul repartidor de 12 boques de l'armari 5 del CCP de ZF1.

-Equip de cablejat enrackat en armaris de comunicacions

Seguirem el criteri d'instal·lació general indicat anteriorment.
Definim diferent nomenclatura per les etiquetes dels equips de cablejat segons de quin es tracti. Aquestes etiquetes s'hauran de reportar a TMB per a que les pugui introduir al software de gestió.
Sota de cada patch pannel col·locarem un organitzador de cablejat o passafils de forma que tots els seus tirantets quedin organitzats correctament.

La nomenclatura de les etiquetes dels equips serà:

Patch pannel de cablejat estructurat.

Els ports de tots els patch pannels de cablejat estructurat de la mateixa dependència numeraran correlativament dins de tota la dependència, independentment de l'armari on es trobin.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

El patch pannel s'etiquetarà amb el format **ddd** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència on es troba.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el primer i últim port que conté el patch pannel

Ex: CCP (1-24) Correspon al primer patch panel de cablejat estructurat de la CCP, que conté els ports del 1 al 24.
AX1 (25-48) Correspon al segon patch panel de cablejat estructurat de la AX1, que conté els ports del 25 al 48.

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar correctament de forma que no pugui donar confusió. Es poden etiquetar tots els ports individualment, o etiquetar el primer, el darrer i algun port intermedi, de forma que quedi clara la numeració consecutiva de totes les boques.

CCP (25-48)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Patch pannel de cablejat estructurat en CPDs i CCPs singulars.

En el CPD o en les cambres de comunicacions singulars els ports de tots els patch pannels de cablejat estructurat del mateix armari de comunicacions numeraran correlativament dins de l'armari. Per a cada armari es començarà amb un nou comptador de port.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

El patch pannel s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència on es troba.
XX és el número de l'armari.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el primer i últim port que conté el patch pannel

Ex: CPD#51 (1-24) Correspon al primer patch panel de cablejat estructurat del CPD dins de l'armari 51, que conté els ports del 1 al 24.
CPD#51 (225-248) Correspon a un patch panel de cablejat estructurat del CPD dins de l'armari 51, que conté els ports del 225 al 248.

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar amb el seu port destí. S'han d'etiquetar tots els ports individualment amb el format **ddd#XX** on:
Port

ddd és el codi de la dependència destí del cablejat.
XX és l'armari destí del cablejat.
Port és el port dins de l'armari destí.

Ex: CPD#51 13 C0.2#1 1 C0.2#1 2 CPD#85 35 Correspon als diferents destins del cablejat a diferents sales.

CCP#51 (25-48)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	CPD#39	CPD#39	CPD#39	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	C0.2#1	CPD#85	CPD#85	CPD#85	CPD#85	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2	CST#2
	1	2	3	7	8	9	10	11	12	25	25	25	25	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Patch pannel de cablejat d'enllaç de 25 parells

El repartidor de 25p sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. Els diferents patch panels que trobem en els dos extrems del mateix cable, tenen el mateix nom.

Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

Cada repartidor de 25p es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-521CCP521AX1-1 Correspon al primer patch panel o borner de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.
C25P-521CCP521AX1-2 Correspon al segon patch panel o borner de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.

Els parells es connectaran de la següent forma:

C25P-xxxyyyvvvwww-z																		Reservat DECT						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nº fils	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	4	4	4	4	50p

Patch pannel de Parells Central de Telefonia.

Els ports de tots els patch pannels de Parells Central de Telefonia de la mateixa dependència numeraran correlativament dins de tota la dependència, independentment de l'armari on es trobin.

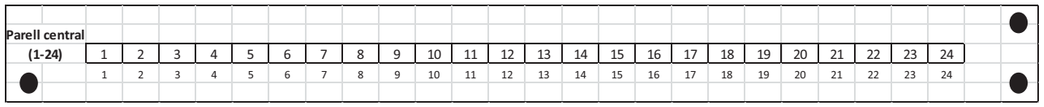
Tots els patch pannel aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

El patch pannel s'etiquetarà amb el format **Parell Central** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

Parell Central indica que es tracta d'un parell central de telefonia.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el primer i últim port que conté el patch pannel del parell central.

Ex: Parell Central (1-24) Correspon al primer patch panel de Telefonia de la CCP, que conté els ports del 1 al 24.

Els ports per la part frontal s'hauran d'etiquetar correctament de forma que no pugui donar confusió. Es poden etiquetar tots els ports individualment, o etiquetar el primer, el darrer i algun port intermedi, de forma que quedi clara la numeració consecutiva de totes les boques.



Borner WAGO.

El borner WAGO sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. Pel que els dos borners que trobem en els dos extrems del mateix cable tenen el mateix nom.

Cada borner es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-521CCP521AX1-1 Correspon al primer borner o patch panel de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.
C25P-521CCP521AX1-2 Correspon al segon borner o patch panel de 25p per un cable que va de la CCP de l'estació 521 fins a la cambra AX1 de la mateixa estació.

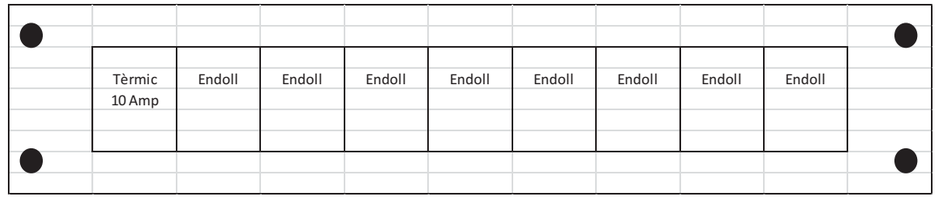
-Equip d'alimentació elèctrica enrackat en armaris de comunicacions

En les ampliacions elèctriques dels armaris de comunicacions s'haurà de tenir en compte l'estat en el que es troba l'actual alimentació.
Si partim d'un Powerbox existent, amb posicions lliures, cablejarem totes les posicions lliures i instal·larem un magnetotèrmic de l'amperatge i corba que TMB determini.
Si partim d'un carril DIN amb endolls i bornes i volem ampliar en un o dos endolls, els instal·larem en l'espai lliure del carri. En el cas de que no hagi espai lliure, o que vulguem ampliar en més endolls, haurem de substituir l'actual muntatge i instal·lar un Powerbox complet amb tots els endolls possibles més un magnetotèrmic que permeti tallar l'alimentació de tots ells. Aquest magnetotèrmic serà de 10A corba C (a determinar per TMB abans de la seva instal·lació).

Si partim d'un Powerbox existent, sense posicions lliures, instal·larem una regleta d'endolls fixada correctament en el lateral posterior de l'armari de forma que permeti el tancament de la porta i la instal·lació de nous equips. Aquesta regleta es connectarà a la sortida del tèrmic que es troba dins del Powerbox que s'amplia. La regleta sempre anirà connectada a les bornes internes del Powerbox, i mai endollada al mateix. La regleta sempre serà metàl·lica i mecanitzada per a permetre la seva correcta fixació a l'armari.

Tot això ho farem sempre d'acord amb el que indica el Reglament de Baixa Tensió.

La ubicació del tèrmic i els endolls en el Powerbox quedarà de la següent forma:



Instal·lació de cablejat de fibra òptica

Tots els tirantets de fibra òptica entre equips de diferents armaris aniran convenientment entubats per l'exterior dels armaris amb tub metàl·lic flexible d'acer galvanitzat amb funda plàstica (tipus Interflex Ondaplast o similar), de longitud suficient i amb racors terminadors als extrems del tub. Sempre es farà el recorregut per fora dels armaris, mai pel seu interior, encara que els armaris siguin contigus i no tinguin parets laterals. Aquest recorregut amb el tub es realitzarà per una canalització de rejiband o canal tipus Unex existent. Dins de l'armari el tirantet disposarà de cinta helicoïdal durant tot el seu recorregut des de la finalització del coarrugat i fins l'equip destí. Aquest recorregut sempre serà per les safates laterals de l'armari i pels passafils dins de l'armari. Quan varies fibres comparteixin origen i destí, podran anar per dins del mateix tub. Si sobre els armaris es disposa d'una canalització exclusiva pel pas de la fibra òptica, separada de la resta de cablejat, no caldrà utilitzar el tub coarrugat, i a la sortida d'aquesta canal es col·locarà directament la cinta helicoïdal.
Encara que el tipus de cable no aparegui en aquest document, aquest anirà etiquetat amb etiqueta Brady ref. M21-1250-427.

Segons el tipus de cable o tirantet de Fibra òptica, tindrem diferents formats d'etiqueta:

Tub coarrugat
Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-65X13-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al tub mitjançant una brida.

Cada tub es codificarà amb el format **#ArmariOrigen-#ArmariDestí** on:

ArmariOrigen és el número de l'armari origen del tub.
ArmariDestí és el número de l'armari destí del tub.

Ex: #15-#16 Correspon a un tub coarrugat que va de l'armari 15 al 16.

Cable de fibra òptica
Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-65X13-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al cable mitjançant una brida.

Cada cable principal es codificarà amb el format **Fnnnmm-xxxyyyvvvwww-z** on:

nnn és el número de fibres monomode del cable.
mm és el número de fibres multimode del cable.
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable que fa el mateix recorregut, independentment del nombre de fibres que contingui el cable

Per definir quina és la dependència origen i quina és la dependència destí, normalment podrem definir com a origen el CCP, o també podrem definir com l'origen com la codificació mes baixa per ordre alfabètic. En cas d'estacions d'enllaç si que farem servir obligatòriament el criteri que l'origen és l'estació amb codificació mes baixa per ordre alfabètic.

Ex: F04800-521CCP522CCP-1 Correspon a un cable de 48 fibres monomode que va des de la CCP de l'estació 521 a la CCP de l'estació 522.
F00012-521CCP521AX1-1 Correspon a un cable de 12 fibres multimode que va des de la CCP de l'estació 521 a la cambra AX1 de la mateixa estació.
F09608-521CCP522CCP-2 Correspon a un cable de 96 fibres monomode i de 8 fibres multimode que va des de la CCP de l'estació 521 a la CCP de l'estació 522.
F09608-126CCP326CCP-1 Correspon a un cable de 96 fibres monomode i de 8 fibres multimode que fa l'enllaç entre les CCP de dues línies diferents.

Canalització dins de túnel
Aquesta etiqueta es realitzarà amb el portaetiquetes tipus Laminat de Brady ref. LC-103X15-B7644, i el text es realitzarà amb l'etiqueta Brady ref. M21-375-580-WT amb font 14 negreta. El portaetiquetes es fixarà al tub mitjançant una brida.

Una canalització es codificarà amb el format **CA-xxx-yyy-zzTritub** on:

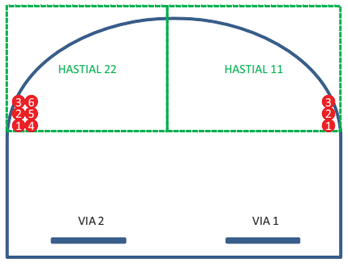
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
zz es un comptador. El criteri utilitzat és que la canalització mes propera a l'hastial de Via1 porta el número 10, i aquest augmenta respecte s'allunya d'aquest punt, en increments de 10 unitats.
Tritub és el número del tub dins d'un tritub.

Ex: CA-517-518-101 Correspon al primer tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-102 Correspon al segon tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.

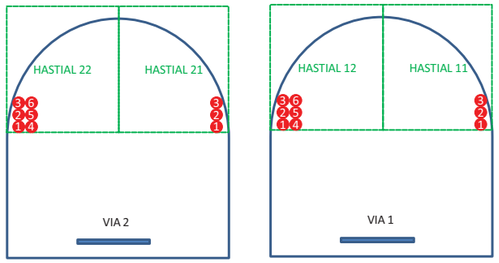
CA-517-518-103 Correspon al tercer tub d'un Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.
CA-517-518-201 Correspon al primer tub d'un altre Tritub que va entre l'estació 517 a la 518.

Per a la identificació dels tritubs utilitzarem els següents gràfics, en el que podem veure la numeració dels tributs i la dels hastials del túnel, segons es tracti de túnel únic o doble.

-Túnel únic



-Túnel doble



Tirantet òptic

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altres referencies Brady de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

Els tirantets s'etiquetaran en els dos extrems amb la mateixa etiqueta (veure annex per L9), que tindrà el format:

PortOrigen R+RackOrigen NumRepartidorOrigen
PortDestí EquipDestí on:

PortOrigen és el port del mòdul repartidor d'origen.
RackOrigen és el rack on es troba el repartidor d'origen
NumRepartidorOrigen són les dos xifres finals nn de l'etiqueta MRxx-ddd-rr-nn del repartidor de Fibra on està connectat el tirantet.
PortDestí és el port de l'equip de destí.
EquipDestí és el sistema/servei/equip que transporta el tirantet.

Ex: 3 R02 01
49 GB Correspon a un tirantet que surt del port 3 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 2 i que va fins al port 49 d'un Switch de Gigabit.
15 R01 01
50 PDH Correspon a un tirantet que surt del port 15 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 1 i que va fins al port 50 del PDH.

En cas de que el tirantet sigui bifibra i no es pugui etiquetar individualment, es seguirà el format:

PortOrigen1-PortOrigen2 R+RackOrigen NumRepartidorOrigen
PortDestí1-PortDestí2 EquipDestí on:

PortOrigen1 és el primer port del mòdul repartidor d'origen.
PortOrigen2 és el segon port del mòdul repartidor d'origen.
RackOrigen és el rack on es troba el repartidor d'origen.
NumRepartidorOrigen són les dos xifres finals nn de l'etiqueta MRxx-ddd-rr-nn del repartidor de Fibra on està connectat el tirantet.
PortDestí1 és el primer port de l'equip de destí.
PortDestí2 és el segon port de l'equip de destí.
EquipDestí és el sistema/servei/equip que transporta el tirantet.

Ex: 3-4 R02 01
49 GB Correspon a un tirantet que surt del port 3 i 4 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 2 i que va fins al port 49 (que és doble) d'un Switch de Gigabit.
15-16 R01 01
1-2 PDH Correspon a un tirantet que surt del port 15 i 16 del repartidor núm 1 que es troba en l'armari 1 i que va fins al port 1 i 2 del PDH.

Per a qualsevol tirantet de Fibra que s'instal·li, s'haurà d'omplir una taula com aquesta.

	Origen								Destí				
	Dependència	#Armari	Modul repartidor	Port	Id. Tirantet	Tipus fibra	Color	Longitud (m)	Dependència	#Armari	Equip	Port	Servei
Exemple	CCP	01	MR24-CCP-511-01-01	6	1 R01 01 49 SW	MM	Taronja	3	CCP	01	SWGB-511-CCP-01	49	Gigabit

Mòduls de fibra amb MPO en CPDs

Tots els patch mòduls MPO aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 9 negreta en dues línies.

La part esquerra del repartidor contenidor dels mòduls MPO s'etiquetarà el nom de la sala, del rack i un incremental amb el número del mòdul del repartidor per a cada armari del CPD.

El repartidor MPO s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerMòdul-ÚltimMòdul)

ddd és el codi de la dependència on es troba.
XX és el número de l'armari.
(PrimerMòdul-ÚltimMòdul) és el primer i últim mòdul que conté el repartidor.

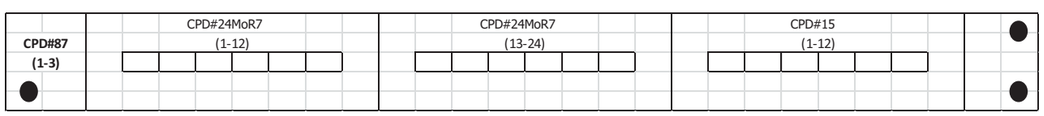
Ex: CPD#87
(1-3)

Cada mòdul de MPO s'identificarà amb el seu destí i el número dels ports que van a aquest destí pel mateix recorregut. Als armaris especials MoR també s'inclourà el número d'armari i el seu codi de MoR.

El mòduls MPO s'etiquetarà amb el format **ddd#XX** on:
(PrimerPort-ÚltimPort)

ddd és el codi de la dependència destí del cablejat.
XX és l'armari destí del cablejat.
(PrimerPort-ÚltimPort) és el número de port òptic incremental pel mateix recorregut.

Ex: CPD#24MoR7 (1-12) CPD#24MoR7 (13-24) CPD#15 (1-12)



Instal·lació de Cablejat estructurat i de parells.

Totes les instal·lacions hauran de complir la norma TIA/EIA-568-B.

Tot el cablejat estructurat dins de l'armari ha de quedar convenientment col·locat a les safates laterals i als passafils habilitats a tal efecte.

Tots els tirantets de coure entre equips de diferents armaris aniran sempre per l'exterior dels armaris de comunicacions, sense necessitat d'anar entubats. Aquest recorregut es realitzarà per una canalització de Rejiband o de canal tipus Unex existent. En el cas de no existir aquesta canalització, s'haurà de realitzar per a poder fer l'estesa del tirantet. Mai podrem tenir un tirantet o cable que no estigui recolzat en una safata de comunicacions.
Sempre que es pugui s'evitarà estendre tirantets entre armaris i s'instal·larà en el seu lloc un repartidor de cablejat estructurat entre els dos extrems.
Tots els cables o tirantets que utilitzin el mateix recorregut i s'estenguin a mateixa vegada aniran convenientment agrupats formant un únic grup.
Per a la fixació dels tirantets a les canalitzacions, baixants o altres dins dels armaris de comunicacions no s'utilitzaran brides de nylon, si no que s'utilitzaran brides de velcro.
Per a la fixació dels cables a les canalitzacions exteriors dels armaris de comunicacions s'utilitzaran brides de nylon. Dins d'una cambra que es pugui considerar Node Principal o CPD utilitzarem sempre brides de velcro tant en l'interior com l'exterior dels armaris menys en el cas de cablejat de gran rigidesa o pes que requereixin de brides de nylon per fixar-los correctament.

Els tirantets han de tenir la longitud justa i necessària per arribar al destí sense necessitat de realitzar grans coques de cable. Sempre que es pugui s'utilitzaran tirantets realitzats en fàbrica, on els connectors dels extrems es troben perfectament fusionats amb una goma protectora. Com que aquests tirantets es fabriquen en diverses mides, mai tindrem problemes de no ajustar-nos a la longitud necessària del recorregut.

Encara que el tipus de cable no aparegui en aquest document, aquest anirà etiquetat amb etiqueta Brady ref. M21-1250-427.

Etiquetatge Cablejat estructurat fins a punt d'usuari.

En els dos extrems del cable s'haurà d'etiquetar l'origen del cable, més el port corresponent del patch pannel.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el texte en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del cable. S'admetran altre tipus d'etiqueta de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

S'etiquetarà com **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.
Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.
Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex: CCP-01 Cable provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
CCP-02 Cable provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
CCP-58 Cable provinent de la boca 58 del patch panel que es troba en la CCP.

	GL5-05	Cable provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència L5.
	AX1-08	Cable provinent de la boca 8 del patch panel que es troba en la AX1.

Etiquetatge punt d'usuari.

El punt d'usuari sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. En cas d'instal·lació en un patch pannel existent i que no disposi de la identificació compresa en aquesta normativa, s'identificarà també la boca del patch pannel amb la mateixa nomenclatura que el punt d'usuari. D'aquesta forma en els dos extrems disposarem de la mateixa etiqueta.

Tots els punts d'usuari aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta serà Brady M21-375-580-WT, amb font 14 negreta.

S'etiquetarà com **Origen-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.
Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.
Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependència des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:	CCP-01	Punt de dades provinent de la boca 1 del patch panel que es troba en la CCP.
	CCP-02	Punt de dades provinent de la boca 2 del patch panel que es troba en la CCP.
	GL5-05	Punt de dades provinent de la boca 5 del patch panel que es troba en la Gerència L5.
	AX1-08	Punt de dades provinent de la boca 8 del patch panel que es troba en la AX1.

Etiquetatge tirantets coure.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 14 negreta, i s'instal·laran en els dos extrems del tirantet. Si els tirantets tenen una etiqueta anterior, aquesta es retirarà i s'actualitzarà amb la nova. S'admetran altres referencies Brady de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps i el seu principi d'etiquetatge sigui el mateix.

L'etiqueta serà la mateixa en els dos extrems del tirantet.

Tirantet que connecta en switch.

S'etiquetarà com **SistemaPilaSwitch-PortXX** on:

Sistema és l'etiqueta dels switch. Si porta més lletres apart de SW, es traurà SW i es deixarà la resta.
Els tirantets dels switchs de la MPLS on connectem usuaris s'etiquetaran com a NGSW.
Pila és la pila a la que pertany el switch (si només hi ha una pila aquesta serà la 1).
Switch és el switch dins la pila de switch (si només hi ha un switch aquest serà el 1).
Port és el número del port de switch.

Ex:	SW11-23	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 23 del switch genèric
	GB12-17	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 17 del segon switch de la Gigabit
	USR13-21	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 21 del tercer switch d'usuaris.
	NGSW11-01	Correspon a un tirantet que es connecta a la boca 1 del switch de la MPLS.

En els equips MPLS apilats diferenciarem el switch on es trobin a la columna Port Switch, de forma S/X, on S serà el switch i X serà el port. La columna Id Tirantet querarà igual, indicant el número de la pila i el switch dins de la pila.

Si trobem un equip que connecta directament amb el switch sense passar pel cablejat estructurat, com per exemple el SAI o el Node Concentrador dins d'un armari auxiliar, omplirem només la part afectada de la taula.

Totes les boques dels switchs es troben desactivades i sense connectar. Per a poder utilitzar-les, primer s'haurà de demanar la seva activació, i és requisit indispensable enviar la taula amb tots els camps coneguts per a que ens assignin les IPs. Després, un cop assignades, s'haurà de tornar a enviar la taula completament complimentada.

Aquesta documentació també inclourà un full Excel amb el frontal de l'armari, amb tots els switchs i repartidors de cablejats dibuixats i amb la seva identificació.

Tirantet que connecta entre dos patch pannels.

S'etiquetarà com **#ArmariOrigen-PatchOrigen-PortOrigen**
#ArmariDestí-PatchDestí-PortDestí on:

#ArmariOrigen és el nom de l'armari origen del tirantet
PatchOrigen és el nom del patch pannel d'origen, en el cas que no numerin tots els ports seqüencialment, si no, aquest camp s'ometrà
PortOrigen és el número del port d'origen
#ArmariDestí és el nom de l'armari destí del tirantet
PatchDestí és el nom del patch pannel de destí, en el cas que no numerin tots els ports seqüencialment, si no, aquest camp s'ometrà
PortDestí és el número del port de destí

Ex:	#315-22-10 #315-24-15	Correspon a un tirantet entre el STM3 patch 22 port 10 i el patch 24 port 15.
	#85-106 #85-24	Correspon a un tirantet entre el CPD armari 85 port 106 i el port 24.

Tirantet que connecta Telefonia analògica.

S'etiquetarà com **V-Parell Central** on:

Parell central és el parell central de l'extensió de telefonia.

Ex:	V-105	Correspon al parell central 105 de telefonia dins de la CCP
	V-105	Correspon al parell central 105 de telefonia dins de la AX1
	V-27	Correspon al parell central 27 de telefonia

En el cas que ens trobem amb un tirantet que connecta bornes Wago amb patch pannel, o patch pannel a patch pannel, la identificació del tirantet serà la mateixa que en la cambra de comunicacions principal i identificarà el parell central a l'origen. Per tant, a la mateixa estació podem trobar etiquetes repetides amb el mateix parell central a diferents dependències.

Tirantet que connecta Telefonia analògica a través de MediaGateway.

S'etiquetarà com **MGX-ModulPort** on:

X és el incremental de MediaGateway dins de la mateixa cambra de comunicacions.
Modul és el número del mòdul indicat en el frontal del MediaGateway en format d'una xifra. Veure el següent gràfic per l'etiquetatge dels mòduls.
Port és el número del port d'origen en format dues xifres.

Ex: MG1-116 Correspon al MediaGateway 1, mòdul 1, Port 16
MG1-GD305 Correspon al MediaGateway 1, mòdul GD3, Port 5

En el cas que ens trobem amb un tirantet que connecta bornes Wago amb patch pannel, o patch pannel a patch pannel, la identificació del tirantet serà la mateixa que en la cambra de comunicacions principal i identificarà el parell central a l'origen, que en el cas dels MediaGateway serà el seu mòdul i port d'origen. Per tant, a la mateixa estació podem trobar etiquetes repetides amb el mateix nom a diferents dependències.

En el frontal del MediaGateway s'indicarà el número dels mòduls de la següent forma:

Les connexions que fan els tirantets també es documentaran en el full de l'auditoria de coure IP.

Tirantet que connecta amb una càmera de vídeo.

S'etiquetarà com **C-XX** on:

XX és el número de l'entrada de la videomatriu on es connecta la càmera. És el número real de càmera, no el codi VOLE.

Ex: C-23 Correspon la càmera 23 que connecta a l'entrada 23 de la videomatriu.

Etiquetatge cable coure de 25 parells.

Cada cable es codificarà amb el format **CuuP-xxxyyyvvvwww-z** on:

uu és el número de parells del cable
xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP128CCP-1 Correspon a un cable de 25 parells que va entre les cambres principals de l'estació 127 i 128

Etiquetatge cable 25p en repartidor cablejat estructurat.

Cada cable es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP127AX1-1 Correspon al cable de 25 parells que va entre la cambra principal de l'estació 127 a la seva cambra AX1.

Etiquetatge cable 25p en bornes Wago o qualsevol altre tipus de repartidor.

Cada cable es codificarà amb el format **C25P-xxxyyyvvvwww-z** on:

xxx és el codi de l'estació o de l'operativa d'origen.
yyy és el codi de la dependència d'origen.
vvv és el codi de l'estació o de l'operativa de destí.
www és el codi de la dependència de destí.
z és un comptador numèric consecutiu per cada cable de coure de parells que fa el mateix recorregut.

Ex: C25P-127CCP127AX1-2 Correspon al segon cable de 25 parells que va entre la cambra principal de l'estació 127 a la seva cambra AX1.

Taula de Cablejat Estructurat

Existeix una sola taula de cablejat estructurat on quedarà reflectida tota la informació de cablejat estructurat ja sigui per veu o dades o qualsevol altre element que faci servir aquest cablejat estructurat, així com el cablejat de reserva que s'hagi afegit a noves ubicacions tècniques per a futur us dels diferents elements.

La taula és com l'exemple següent:

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei/Sistema	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	1	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-01			CAT5e	RK-111-CCP-01	NA	QUIOSC	10.160.11.67	SD	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	2	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-02	15	CCL-31	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-31	RM (rljnmo-111-srp-111)	10.160.11.229	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	3	UP	1000/Full (auto)	160	NGSW11-03	8	CCL-24	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-24	PC-5608	10.160.11.164	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	4	UP	1000/Full (auto)	160	NGSW11-04	4	CCL-20	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-20	PC-4745	10.160.11.162	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-01	NGSW-111-CCP-01	5	UP	100/Full (auto)	160	NGSW11-05	12	CCL-11	CAT5e	RK-111-CCP-01	CCL-11	PC-5138	10.160.11.160	NS	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	1				MG1-101	1	CCP-1	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-1	TELF(11101)		SELECT. V1	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	2				MG1-102	15	CCP-15	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-15	TELF(11102)		SELECT. V2	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	3				MG1-103	4	CCP-4	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-4	TELF(11171)		CCE	NA
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	4				MG1-104	DIRECTE	NA	NA	NA	1	C25P-111CCP111AX1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	5				MG1-105	DIRECTE	NA	NA	NA	2	C25P-111CCP111AX1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	6				MG1-106	DIRECTE	NA	NA	NA	3	C25P-111CCP111AX1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	7				MG1-107	DIRECTE	NA	NA	NA	4	C25P-111CCP111AX1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	MG1-111-CCP	8				MG1-108	DIRECTE	NA	NA	NA	5	C25P-111CCP111AX1-1		CCP	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP	7				V-7	DIRECTE	NA	NA	NA	6	C25P-111CCP111AX1-1		NA	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP	8				V-8	DIRECTE	NA	NA	NA	7	C25P-111CCP111AX1-1		NA	RK-111-CCP-02
CCP	RK-111-CCP-02	PABX-111-CCP	9				V-3	2	CCP-2	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-2	(11130)		CCP	NA
CCP	RK-111-CCP-04	EQUIP DE VIDEO	NA				C-10	21	CCP-21	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-21	VIDEO IP		VEST.1	NA
CCP	RK-111-CCP-04	EQUIP DE VIDEO	NA				C-11	15	CCP-15	CAT5e	RK-111-CCP-02	CCP-15	VIDEO IP		VEST.0	NA

Origen								Cablejat Estructurat				Destí				
Dependència	#Armari	Equip	Port Equip	Link	Estat enllaç (Mbps)	VLAN	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei/Sistema	Adreça IP Equip	Dependència	Armari
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	1	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	2	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	3	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	4	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	5	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	NGSW-111-AX1-01	6	DISABLED	auto	160	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	1				MG1-104	1	AX1-9	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-9	TELF(11130)		AX1	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	2				MG1-105	2	AX1-11	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-11	TELF(11131)		CBT	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	3				MG1-106	3	AX1-8	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-8	TELF(11132)		CT6	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	4				MG1-107	4	AX1-7	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-7	TELF(11133)		ES	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	5				MG1-108	5	AX1-5	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-5	TELF(11135)		SEC	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	6				V-7	11	AX1-1	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-1	TELF(11133)		ES	NA
AX1	RK-111-AX1-01	C25P-111CCP111AX1	7				V-8	12	AX1-10	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-10	TELF(11135)		SEC	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	6	AX1-6	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-6	RESERVA		AX1	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	7	AX1-3	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-3	RESERVA		CBT	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	8	AX1-4	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-4	RESERVA		CT6	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	9	AX1-2	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-2	RESERVA		ES	NA
AX1	NA	NA	NA				NA	10	AX1-12	CAT5e	RK-111-AX1-01	AX1-12	RESERVA		SEC	NA

Aquesta taula està diferenciada en tres grups:

Origen, en aquest grup quedarà reflectida la informació de l'origen del cablejat estructurat, la sala tècnica d'on surt el cable, i la informació de l'equip que dona el servei. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- ***Dependència***, és el nom de la sala tècnica on està l'equip que dona el servei. S'etiquetarà com **ddd-n** on
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba la cambra
  - **n** és un comptador seqüencial en cada dependència començat per 1.
- ***Armari***, és l'armari (Rack) de comunicacions on està instal·lat l'equip. S'etiquetarà com **Rk-nnn-ddd-rr** on
  - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
  - **rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.
- ***Equip***, és l'equip instal·lat a un armari de comunicacions que dona el servei. S'etiquetarà com **Sistema-nnn-ddd-rr** on
  - **Sistema** és el nom de l'equip que dona el servei.
  - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba l'equip.
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba l'equip.
  - **rr** és un comptador seqüencial de cada sistema en cada dependència començant per 01.
- ***Port Equip,*** és cadascun dels ports dels diferents sistemes. S'etiquetarà com **r** on
  - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
- ***Id. Tirantet,*** és l'etiquetatge de cadascun dels tirantets que surten de cada equip. S'etiquetarà com **Sistemaxx-rr** on
  - **Sistema** és el nom de l'equip que dona el servei.
  - **xx**
- Les columnes **Link, Estat Enllaç (Mbps) i Vlan** són a omplir pel departament de xarxes.

Cablejat estructurat, en aquest grup es defineix les posicions, etiquetatges i ubicacions del cablejat estructurat. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- ***Port Patch,*** és la posició de la boca del patch pannel de camp d'on sortirà el cablejat estructurat del subsistema horitzontal cap a la roseta. S'etiquetarà com **r** on
  - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.
  - **DIRECTE** és quan el tirantet enllaça de forma directe diferents equips dins de la mateixa sala.
- ***Etiqueta Port Patch,*** és l'etiqueta de la posició de la boca del patch pannel de camp d'on sortirà el cablejat horitzontal. S'etiquetarà com **ddd-r** on
  - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el patch pannel.
  - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports del patch pannel de l'equip començant per 1.

- ***Tipus de Cable,*** aquest camp fa referència a la categoria del cable que surt del patch pannel en el cablejat estructurat. S'etiquetarà com **zzz** on

    - **zzz** indicarà la categoria del cable instal·lat. CAT5e o CAT6 en funció del cable.

- ***Armari,*** és l'armari (Rack) de comunicacions on està instal·lat el patch pannel de camp. S'etiquetarà com **Rk-nnn-ddd-rr** on
    - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el rack.
    - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el rack.
    - **rr** és un comptador seqüencial en cada dependència començant per 01. Definim un rack 00 que representa qualsevol equip de paret (equip standalone) que no estigui dins de cap armari.

Destí, en aquest últim grup es defineix la nomenclatura de les rosetes, la ubicació tècnica del cablejat i el nom del servei/sistema que dona el cablejat estructurat. Dins d'aquest grup s'omplirà la següent informació:

- ***Etiqueta Punt Usuari,*** és l'etiqueta ubicada al punt final i/o roseta que es correspon amb l'etiqueta Port Patch de la sala tècnica origen del cable. S'etiquetarà com **ddd-r** on

    - **ddd** és el codi de la dependència on es troba el patch pannel.
    - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports del patch pannel de l'equip començant per 1.

    En el cas de cables directes o enllaços de 25 parells, és la boca del Patch pannel o el parell de bornes Wago que connecta el cable de 25 parells entre dos sales tècniques. S'etiquetarà com **r** on

    - **r** és un comptador seqüencial dels diferents ports de l'equip començant per 1.

- ***Servei/Sistema,*** és l'etiqueta que indica el servei que dona el cablejat estructurat. S'etiquetarà com **hhh** que es correspondrà a la de **l'annex de dependències**.

    - En el cas que sigui un enllaç del cable de 25 parells entre dues sales tècniques. S'etiquetarà com a **C25P-nnnddd-nnnfff-r** on
        - **nnn** és el codi de l'estació o de l'operativa on es troba el patch o bornes wago.
        - **ddd** és el codi de la dependència origen.
        - **fff** és el codi de la dependència final.
        - **r** és un comptador seqüencial començant per 1.

- ***Dependència,*** és el nom de la dependència tècnica on està ubicat el servei a connectar. S'etiquetarà com **xxxx-yyyy** que es correspondrà a la taula adjunta a l'annex d'aquest document amb el **Codis Ubicacions.**

- La columna **Adreça IP Equip,** és a omplir pel departament de xarxes.

- En aquelles columnes que no tenim prou informació s'ha d'etiquetar con NS.

- En aquelles columnes que no aplica la informació s'ha d'etiquetar con NA.

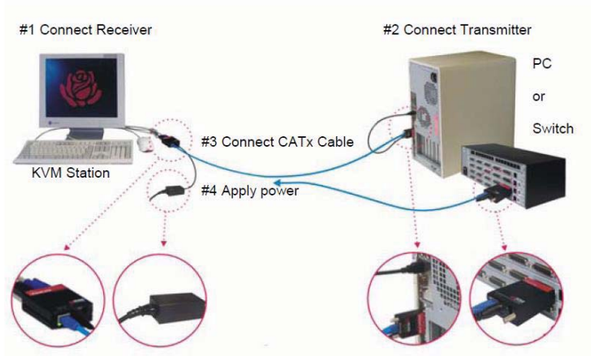
Instal·lació de PC en el Lloc Central de Metro

Tots els ordinadors que trobem instal·lats en les sales tècniques que donen suport al Centre de Control de Metro tenen separada la CPU del que és la pantalla, teclat i ratolí.

Per realitzar la unió entre PC i els seus elements externs s'utilitzen diferents tipus de aparells KVM per adaptar el senyal de VGA + teclat + ratolí mitjançant cablejat estructurat ethernet.

En general, aquests aparells consten d'un emissor i un receptor. El emissor estarà al costat de PC i el receptor al costat de la pantalla.

Diagrama general dels equips KVM:



Instal·lació de emissor KVM a PC:

- El PC està instal·lat en una safata d'un rack concret en una sala de equips Telecontrol. Aquest PC estarà alimentat de la UPS corresponent a cada telecomandament o servei corporatiu.
- El emissor ha d'estar ben subjectat a la sortida VGA.
- El emissor s'alimenta amb una entrada USB, sempre del mateix PC.
- No s'han de connectar els cables PS2. Únicament s'ha de connectar el cable USB
- Per regle general hi haurà dos tirantets, un que anirà al Switch corresponent i l'altre el del KVM que anirà a una posició de patch panel. S'etiquetarà segons indicacions.

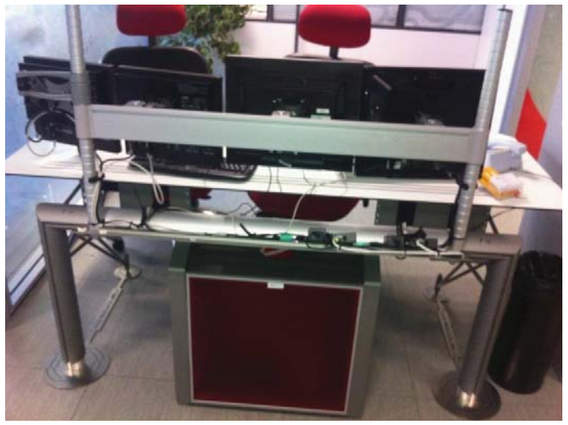
Exemple d'instal·lació:

Instal·lació de receptor KVM i pantalla PC:

- La pantalla està instal·lada en un suport específic, i ben ajustada mecànicament a la taula CCM i estarà alimentada de la toma d'UPS corresponent.
- El receptor s'instal·la a la safata de darrera la taula que es basculant, amb velcro industrial de dues cares.
- S'alimenta amb font externa de la toma corresponent de UPS. La font externa s'instal·la al costat del seu receptor.
- Es connecten els cables de dades (tirantet ethernet), pantalla, teclat i ratolí, i es passen per la safata corresponent. El tirantet ethernet anirà fins el buck corresponent que centralitza el cablejat estructurat de la taula.

Exemples d'instal·lació:

Taula Centre Control TMB



Costat Pantalles

Costat Buck Taula

Safata basculant per instal·lar receptor KVM.

Etiquetatge dels tirantets:

Exemple d'etiquetatge. Cal que el contractista ompli la taula i retorni al responsable tècnic de TMB.

L'etiquetatge es realitzarà tal i com s'indica en l'apartat **Etiquetatge tirantets coure.**

PC's Corporatius de Línies Convencionals									
COONEXIÓ a SWITCH						CONNEXIÓ KVM's Pantalles Extensors USB			
PC	**Armari STM5**	**Servei**	**Switch corporatiu SW-SGR-STM5-01 #504 Boca de SW**	**Etiqueta tirantet SW-PC (STM5)**		**Etiqueta tirantet KVM- Patch (STM5)**	**Posició Patch definitiva**	**Posició buck**	**Etiqueta tirantet a buck**
5576	503-B7	Xarxa 1	SW01-01	503-B7/SW01-01	KVM M1	503-B7/504-10-03	504-10-03	B3/B4-01-03	TP-03

Etiqueta de tirantet a Buck, depenen del servei:

TP-03 Vol dir que es de teleprocés i que està a la posició 03 del buck de la taula

TP (teleprocés), TM (Telemando estacions), SI (sistema Vídeo) TF (telefonia), RA (Radio), TT (Telemando de Tràfic), TE (Telemando Energia).

La resta d'etiquetes que van en els tirantets dels armaris de PC's i armaris de patch panel identifica sempre l'origen i final. Exemple: 503-B7/504-10-03, llegenda: cable entre bandeja7 del armari 503 al armari 504, patch 10 i posició 3

Finalment la instal·lació d'un equip KVM ha de tenir una posta en servei i una configuració específica de l'equipament, amb tots els requeriments dels seus ajustos en cada cas. Finalment els paràmetres han de quedar guardats en el equip.

Tots els tirantets utilitzats en la instal·lació del KVM ha de ser de CAT6 S/FTP. Això és necessari pel seu correcte funcionament.

Annex. Codis Ubicacions.

Per a tots els dispositius de la xarxa de TMB, utilitzarem aquesta nomenclatura de dues paraules, en la que podrem definir qualsevol ubicació a TMB. Per a definir una ubicació seguirem el format **XXXX-YYYY** on:

XXXX	Descripció	YYYY	Descripció
SGR	Sagrera	CPD	CPD
SGRH	Sagrera Honduras	CST	Sala del CST
SGRT	Sagrera Taller Material Mòbil	STM0	STM0 Sagrera
SGF	Sagrada Família	STM1	STM1 Sagrera
STE	Santa Eulàlia	STM2	STM2 Sagrada Familia
ZF2	Zona Franca 2	STM3	STM3 Sagrera
TFR	Triangle Ferroviari Bus	STM4	STM4 Sagrada Familia
TRG	Triangle Metro	STM5	STM5 Sagrera
ZF1	Zona Franca 1	CCM	Centre Control Metro Sagrera
PNT	Ponent	CCP	Cambra comunicacions Principal
BX1	Boixeres Edifici 1	AX1	Cambra Auxiliar 1
BX2	Boixeres Edifici 2	AX2	Cambra Auxiliar 2
BX3	Boixeres Edifici 3	AX3	Cambra Auxiliar 3
BXR	Boixeres Deposit trens	LAB	Laboratori
MGZ	Magatzem Boixeres	CX.Y	Cambra secundària ubicada en la Planta X, Y indica el número de cambra
UNV	Universitat		
TRR	Tarragona	PX	Equip ubicat fora de cambra, X indica la Planta
VLP	Vilapicina	EXT	Exterior de TMB
RQT	Roquetes	SC	Sala Comandaments
STG	Sant Genís	SD	Sala Descans
VHT	Vall d'Hebron Diposit trens	SPS	Sala Pressa de Servei
GL1	Gerència L1	ACIS	Sala ACIS
GL2	Gerència L2	CRT	Centre Regulació Tràfic Triangle
GL3	Gerència L3	TAL	Taller
GL4	Gerència L4	CPC	Cambra Principal de cablejat
GL5	Gerència L5	CAN	Cabina d'andana
NAU	Nau Esplugues	ES	Enclavament de Senyalització
HRT	Horta	SUB	Subcentral
MRM	Miramar	SEC	Cambra de Seccionadors
TLF	Teleféric	CBT	Cambra de Baixa Tensió
TRV	Tramvia Blau	CT6	Cambra de Mitja tensió 6kV
MCN	Mercat Nou	CT25	Cambra de Mitja tensió 25kV
XXX	Número de l'estació	SAI	Cambra de SAI
PRL	Paral·lel	CTTI	CTTI
MDT	MediaTIC (Oficines MOU-TV)	GSM	Cambra de GSM
FUN	Funicular	CCME	Centre Control Metro Emergència
SNT	Oficina Sants	ZX.XX	Zona dins d'una cotxera. Segons llista de zones
BAL	Oficina C/Balmes	CU	CECU
CAT	Oficina Catalunya	CCE	Cabina Cap Estació
COL	Oficina Colon	FO	CEFO
URQ	Oficina Urquinaona	CIAC	Centre Informació i Atenció al Client
CTL	Castell de Montjuïc	POR	Porteria
ZPT	Zona Port	FOR	Formació
CRN	Cornellà	OMM	Oficina Material Mòbil
LLC	Llacuna	MTV	MouTV
TRS	Torres i Bages	MAQ	Sala màquines
MRG	Maragall	GL1	Gerència L1
ZEPI	ZEPI a ZF2		
		VESTX	Vestíbul X de l'estació
		ANDX	Andana X de l'estació
		INTX	Passadís intermig de l'estació
		ENLX	Passadís d'enllaç de l'estació

Annex. Numeració d'estacions.

Pel cas en el que el codi d'ubicació **XXXX** és el número de l'estació, utilitzarem aquesta llista amb el número de totes les estacions de Metro.

LINEA 1	
111	Hospital de Bellvitge
112	Bellvitge
113	Av. Carrilet
114	R. J. Oliveres
115	Can serra
116	Florida
117	Torrassa
118	St. Eulàlia
119	Mercat Nou
120	Plaça Sants
121	Hostafrancs
122	Espanya
123	Rocafort
124	Urgell
125	Universitat
126	Catalunya
127	Urquinaona
128	Arc Triomf
129	Marina
130	Glòries
131	Clot
132	Navas
133	Sagrera
134	Fabra i Puig
135	St. Andreu
136	Torras i Bages
137	Trinitat Vella
138	Baró de Viver
139	St. Coloma
140	Fondo

LINEA 2	
210	Paral·lel
211	St. Antoni
212	Universitat
213	P. Gràcia
214	Tetuan
215	Monumental
216	Sagrada Familia
217	Encants
218	Clot
219	Bac Roda
220	St. Martí
221	La Pau
222	Verneda
223	Artigues
224	St. Roc
225	Gorg
226	Pep Ventura
227	Badalona Pompeu Fabra

LINEA 3	
314	Z. Universitària
315	Palau Reial
316	Maria Cristina
317	Les Corts
318	Plaça Centre
319	Sants Estació
320	Tarragona
321	Espanya
322	Poble Sec
323	Paral·lel
324	Drassanes
325	Liceu
326	Catalunya
327	P. Gràcia
328	Diagonal
329	Fontana
330	Lesseps
331	Vallcarca
332	Penitents
333	Vall d'Hebron
334	Montbau
335	Mundet
336	Valldaura
337	Canyelles
338	Roquetes
339	Trinitat Nova

LINEA 4 - LINEA 11	
413	La Pau
414	Besòs
415	Besòs Mar
416	Maresme
417	Selva de Mar
418	Poblenou
419	Llacuna
420	Bogatell
421	Ciutadella
422	Barceloneta
423	Jaume I
424	Urquinaona
425	P. Gràcia
426	Girona
427	Verdaguer
428	Joanic
429	Alfons X
430	Guinardó | Hospital de St. Pau
431	Maragall
432	Llucmajor
433	Via Julia
434	Trinitat Nova
1137	Casa de l'aigua
1138	Torre Baró
1139	Ciutat Meridiana
1140	Can Cuiàs

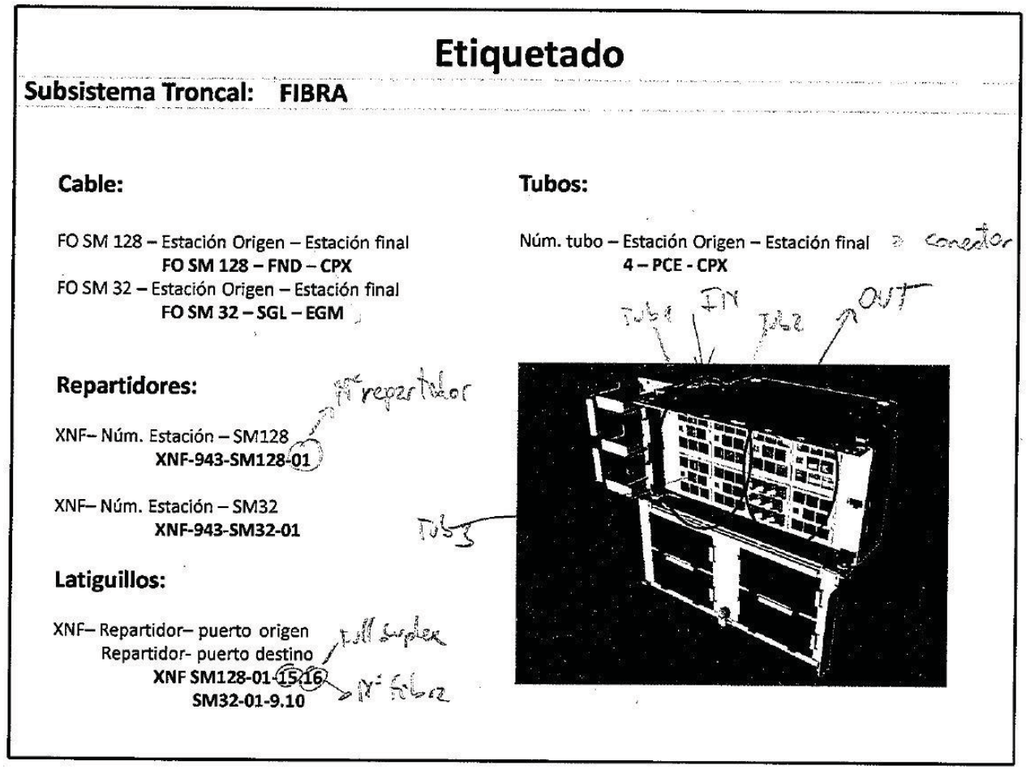
LINEA 5	
509	Cornellà
510	Gavarra
511	St. Ildefons
512	Can Boixeres
513	Can Vidalet
514	Pubilla Cases
515	Collblanc
516	Badal
517	Plaça Sants
518	Sants Estació
519	Entença
520	Hospital Clínic
521	Diagonal
522	Verdaguer
523	Sagrada Familia
524	St. Pau | Dos de Maig
525	Camp de l'Arpa
526	Sagrera
527	Congrès
528	Maragall
529	Virrei Amat
530	Vilapicina
531	Horta
532	Carmel
533	El Coll | La Teixonera
534	Vall d'Hebron

LINEA 9	
930	Sagrera Meridiana
931	Sagrera TAV
932	Onze Setembre
933	Bon Pastor
940	Can Peixauet
941	Santa Rosa
942	Fondo
943	Església Major
944	Singuerlin
945	Can Zam

LINEA 10	
933	Bon Pastor
934	Llefià
935	La Salut
936	Gorg

Annex. Etiquetatge Fibra òptica L9.

Es seguirà la mateixa normativa que a la resta de TMB, però amb una nomenclatura especial que ve descrita a la següent taula:



Annex. Dependències.

TPV	Dades	Terminal Venda en CIAC
DAX	Dades	Distribuidora
PARX	Dades	Porta validadora
PNC	Dades	Node concentrador
MX	Dades	Moxa concentrador Peatge
SAI	Dades	SAI
PC-XXXX	Dades	PC Genèric
PID-XXXX	Dades	PC Renting Idgrup
MAC-XXXX	Dades	PC Macintosh
PDA-XXXX	Dades	Base PDA
COE	Dades	Transceiver Òptic-IP
SCN	Dades	Escanner
IMP-XXX	Dades	Impressora
PJT	Dades	Projector
VID	Dades	Càmera Video IP
VIDVG	Dades	Videograbador
PDM	Dades	Perifèric de megafonia
ADM	Dades	Amplificador de megafonia
VOIP	Dades	Telefonia IP
MGX-XX	Dades	MediaGateway VoIP
BBX-XX	Dades	Blue/Black-Box Grabadora IP
DECT	Dades	Antena DECT IP
MTV	Dades	MouTV
MIR	Dades	Miralín
ES	Dades	Enclavaments
CF	Dades	Caixa Forta
CAT	Dades	Control Accesos
PAC	Dades	Portes d'accès
DAV	Dades	Davantis
OV	Dades	Object Video
TPA	Dades	Tancament Portes Andana
STC	Dades	Manteniment de STC
RM	Dades	Rellotge Marcatge
WIFI	Dades	Antena WIFI
INT	Veu	Interfon
TELF	Veu	Telèfon Genèric
FAX	Veu	Fax
DECT	Veu	Antena DECT

4. PLEC CABLEJAT ESTRUCTURAT

Transports Metropolitans de Barcelona

Normativa Cablejat estructurat per a connectivitat per a una estació a FMB.

Versió 1.0

07/2013

ÍNDEX

HISTORIAL DE REVISIONS 4

1. OBJECTIU 5

2. ANTECEDENTS 5

2.1 ESTRUCTURA DE CABLEJAT A FMB. 5

2.1.1 Cablejat troncal o campus 5

2.1.2 Cablejat vertical 5

2.1.3 Cablejat horitzontal 6

2.1.4 Armaris de cambres de comunicacions principals. 6

2.2 CAMBRES AUXILIARS I VESTÍBULS REMOTS. 7

3. DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DINS D'UNA ESTACIÓ. 8

3.1 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DES D'UNA CAMBRA AUXILIAR. 10

3.1.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sota dels 90metres de distància. 10

3.1.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sobre dels 90metres de distància. 11

3.1.2.1 PUNT ÚNIC DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES. 12

3.1.2.2 PUNTS MÚLTIPLES DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES 13

3.2 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL DES D'UNA CAMBRA DE COMUNICACIONS PRINCIPAL. 14

3.2.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sota dels 90metres de distància. 14

3.2.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sobre dels 90metres de distància 15

3.2.2.1 PUNT ÚNIC DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES. 15

3.2.2.2 PUNTS MÚLTIPLES DE DISTRIBUCIÓ PER SOBRE DEL 90 METRES 16

3.3 DISTRIBUCIÓ CABLEJAT HORITZONTAL QUAN EXISTEIX UNA CAMBRA DE COMUNICACIONS PRINCIPAL I UNA D'AUXILIAR EN EL MATEIX ÀMBIT D'INFLUÈNCIA. 17

4. PRESCRIPCIONS DE CABLEJAT ESTRUCTURAT 19

4.1 CABLES DE PARELLS DE CABLATGE ESTRUCTURAT 19

4.1.1 Cable de 4 parells S/UTP Cat 5e 19

4.1.1.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 19

4.1.1.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 19

4.1.1.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 100MHZ 20

4.1.1.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 20

4.1.2 Cable de 4 parells F/FTP Cat 5e 21

4.1.2.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 21

4.1.2.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 21

4.1.2.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 100MHZ 22

4.1.2.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 22

4.2 CABLE DE 4 PARELLS S/FTP CAT 6A 22

4.2.1.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 22

4.2.1.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 23

4.2.1.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ 23

4.2.1.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 24

4.3 CABLE DE 4 PARELLS U/FTP CAT 6A 24

4.3.1.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS 24
4.3.1.2 CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES A 20ºC 25
4.3.1.3 CARACTERÍSTIQUES DE TRANSMISSIÓ A 500MHZ 25
4.3.1.4 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES 26
4.3.2 Tirantets d'assignació de cablatge estructurat 26
4.3.2.1 TIRANTETS PER CABLES FTP 26
4.3.2.2 TIRANTETS PER CABLES STP 26
4.3.3 Punts terminals d'usuari 27
4.3.3.1 PUNTS D'USUARI PER CABLE FTP 27
4.3.3.2 PUNTS D'USUARI PER CABLE STP 27
4.4 PATCH PANNELS DE CABLEJAT ESTRUCTURAT 28
4.4.1 Patch Pannels modular per a connectors Keystone Cat 5e i 6A. 28
4.4.2 Patch Pannels compacte per a cable de categoria 6A i connectors Keystone normalitzat. 28
4.5 CABLE MULTIMODE DE FIBRA ÒPTICA 29

5. INSTAL·LACIÓ I PROVES DEL CABLEJAT DE COMUNICACIONS. 30

6. NORMATIVA ETIQUETATGE CABLEJAT DE COMUNICACIONS 33

6.1 ETIQUETATGE CABLEJAT ESTRUCTURAT FINS AL PUNT D'USUARI. 33
6.2 ETIQUETATGE PUNT D'USUARI. 34
6.3 ETIQUETATGE PUNT D'USUARI VEU (OBSOLET, NOMÉS EN ÚS EN INSTAL·LACIONS VELLES). 35
6.4 ETIQUETATGE TIRANTETS DE COURE. 36

7. AMIDAMENTS 37

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
V1_0	31-07-13	Rubén Castañón	Creació del document

1. Objectiu

L'objectiu d'aquest plec és prescriure la instal·lació del cablejat horitzontal de les estacions de TMB en tot el seu àmbit, estructura en les sales tècniques, distribució del cablejat horitzontal, prescripcions tècniques i instal·lació i etiquetatge del cable.

A l'hora de realitzar la instal·lació es tindrà en compte l'ubicació de les cambres de comunicacions, distribució del cablejat, etc. En aquest document es realitzen les prescripcions tècniques del cablejat a utilitzar, així com la seva instal·lació i com serà etiquetat i comprovat.

2. Antecedents

2.1 Estructura de cablejat a FMB.

Existeixen diferents tipus de cablejat dins de la xarxa de FMB tant de fibra òptica com de coure, que s'agrupen en tres grans grups.

- Cablejat troncal o campus
- Cablejat vertical
- Cablejat horitzontal

2.1.1 Cablejat troncal o campus

Ens referim a cablejat troncal o campus al cable de fibra òptica i coure que enllaça estacions i nodes de comunicacions a través del túnel. Concretament són cables de fibra òptica troncals i de coure radial, longitudinal i de telefonia automàtica.

2.1.2 Cablejat vertical

El cablejat vertical és aquell que enllaça les cambres de comunicacions auxiliars d'una mateixa estació amb la cambra principal de comunicacions.

Consisteix principalment en cables de parells i de fibra òptica multimode per a interconnectar serveis des de la cambra de comunicacions principal a través de les cambres auxiliars.

2.1.3 Cablejat horitzontal

El cablejat horitzontal consisteix en el cablejat de coure i excepcionalment de fibra òptica que connecta els equips des de les diferents cambres auxiliars i la cambra de comunicacions principal amb els equips existents a l'estació.

La connexió es realitza des dels patch pannels existents a les cambres de comunicacions amb cablejat estructurat fins a les rosetes del punt més proper als equips, ja sigui per a donar un servei de veu o un servei de dades. En casos excepcionals i si la distància al servei fos superior a la normativa del cablejat estructurat (90mts + 10mts de tirantets) llavors la connexió es faria a través de fibra òptica.

Els tipus de cablejats estructurats que en podem trobar a una estació són els següents.

- Cablejat de categoria 5e F/FTP. El cablejat antic que es fa servir únicament per a serveis de telefonia/interfonia.
- Cablejat de categoria 5e S/STP. El cablejat antic que es fa servir únicament per a serveis de dades.
- Cablejat de categoria 6a S/FTP. El cablejat nou que es fa servir indistintament tant per a serveis de telefonia/interfonia com de dades.

2.1.4 Armaris de cambres de comunicacions principals.

A les cambres de comunicacions principals arriben tots els cables, tant de fibra com de coure dels tres subsistemes, Campus, Vertical i Horitzontal. Dins de les cambres de comunicacions ens podem trobar dos casos a nivell de cablejat estructurat.

Sistema antic: En el sistema antic es diferencia els cable de veu del de dades. El cable de veu està a l'armari nº 2 de la cambra de comunicacions principal i consta de cable F/FTP Cat.5e de cablejat estructurat. Dins també d'aquest armari nº 2, ens trobarem també els cables de 25 parells d'enllaç entre cambres de comunicacions auxiliars a la pròpia estació per a serveis de telefonia/interfonia.

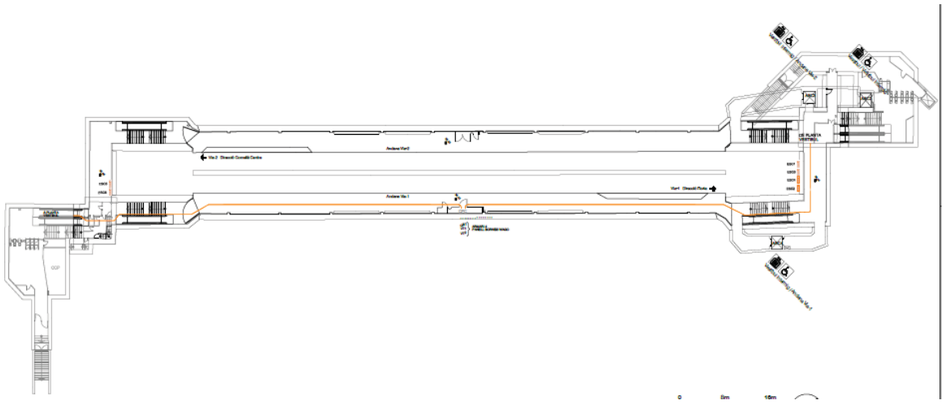
El cable de dades està a l'armari nº 1 de la cambra de comunicacions principal i consta de cable S/FTP Cat.5e de cablejat estructurat.

Sistema nou: El cable tant de veu com de dades és el mateix. Cat 6A S/FTP i està a l'armari de dades, entre l'armari del Teleprocés i l'armari de la telefonia.

2.2 Cambres auxiliars i vestíbuls remots.

Per a poder cobrir i donar servei i estar dins de la normativa de cablejat estructurat a més de la Cambra de Comunicacions Principal, existeixen Cambres de Comunicacions Auxiliars o bé armaris en Vestíbuls Remots.

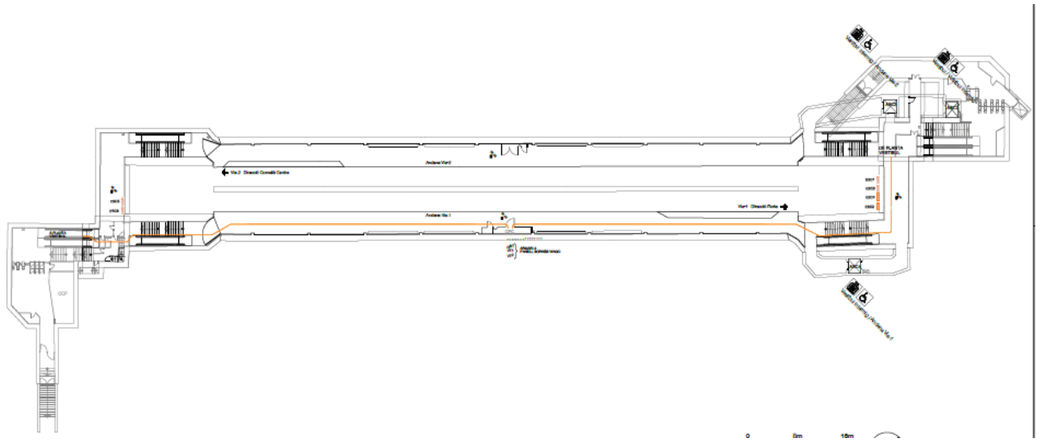
Les cambres auxiliars bàsicament consisteixen en armaris (800*800*2200mm.) que o bé estan muntats dins del Centre de Control o bé a una cambra pròpia independent identificada com a cambra auxiliar. Des d'aquí es podrà arribar complint la normativa de cablejat estructurat als diferents serveis de veu o dades existents a l'estació.



3. Distribució cablejat horitzontal dins d'una estació.

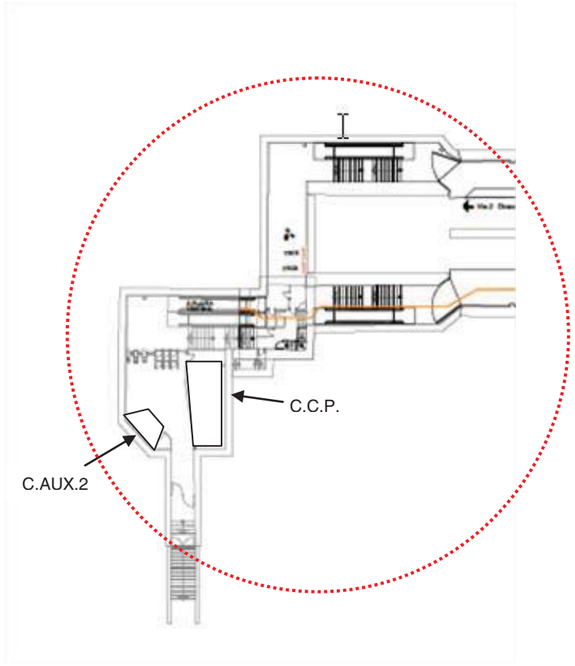
El cablejat horitzontal es distribueix al llarg de l'estació, respectant sempre la distància de 90 metres màxim.

En funció d'aquesta normativa, es presentaran diferents tipus de recorreguts i disposicions de cablejat tant si és des de la cambra de comunicacions principal com si és des de la cambra de comunicacions auxiliar.

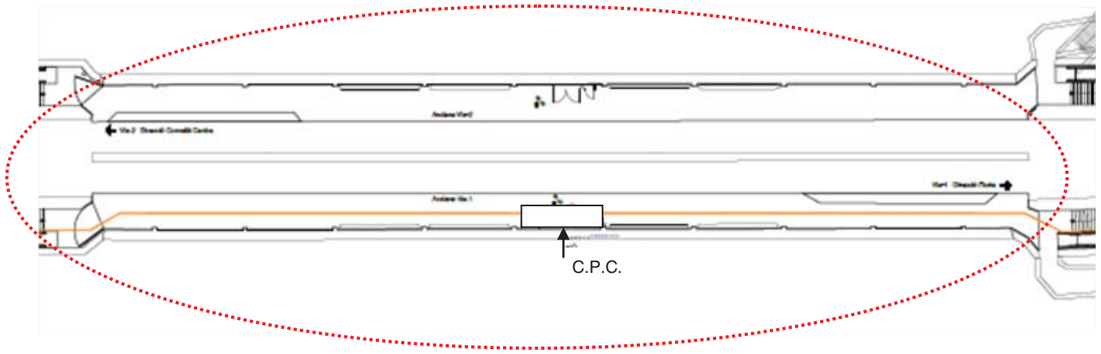


Les diferents possibilitats de recorregut de cablejat seran les següents.

Partint d'una estació tipus, (esquema anterior), existeix una cambra de comunicacions principal, dos cambres de comunicacions auxiliars i una cambra principal de cablejat. Com la funció d'aquesta última cambra és la mateixa bàsicament que la de la cambra auxiliar, a partir d'ara, es considerarà una cambra auxiliar.

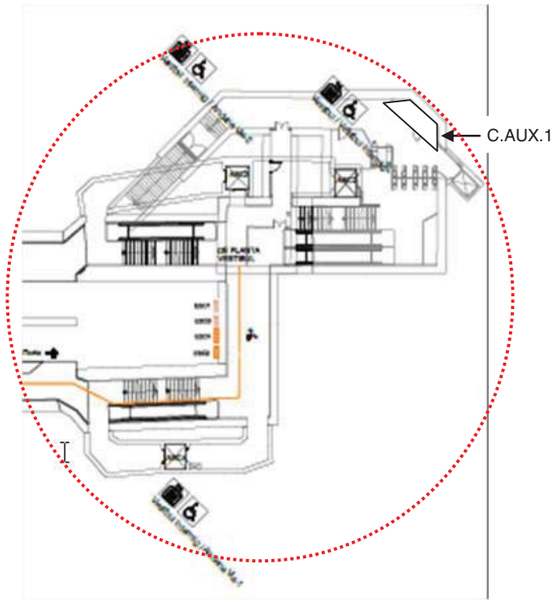


Esquema del vestíbul secundari amb la Cambra de Comunicacions Principal i la Cambra Auxiliar 2, i el seu àmbit d'influència. En el cas que es troben dos sales tècniques dins de la mateixa zona, l'estesa dels cables es determinarà en funció de cada equip de comunicacions. Això s'especifica a l'apartat 5 d'aquest plec. Les zones límit entre dos cambres auxiliars així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà previa aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.



Esquema de la zona d'andana amb la Cambra Principal de Cablejat (Cambra Auxiliar) i el seu àmbit d'influència. Les zones límit entre dos cambres auxiliars

així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà previa aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.



Esquema de la zona del vestíbul principal amb la Cambra Auxiliar 1 i el seu àmbit d'influència. Les zones límit entre dos cambres auxiliars així com el recorregut dels cables dins de l'estació no depenen de la seva ubicació sinó de la distància al punt final i es determinarà previa aprovació i acord amb el tècnic de metro, que coordini l'obra.

3.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar.

En aquest capítol s'especifica la distribució del cablejat estructurat en funció de la distància i la quantitat de punts ens podem trobar amb diferents casos. Són els següents:

3.1.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sota dels 90metres de distància.

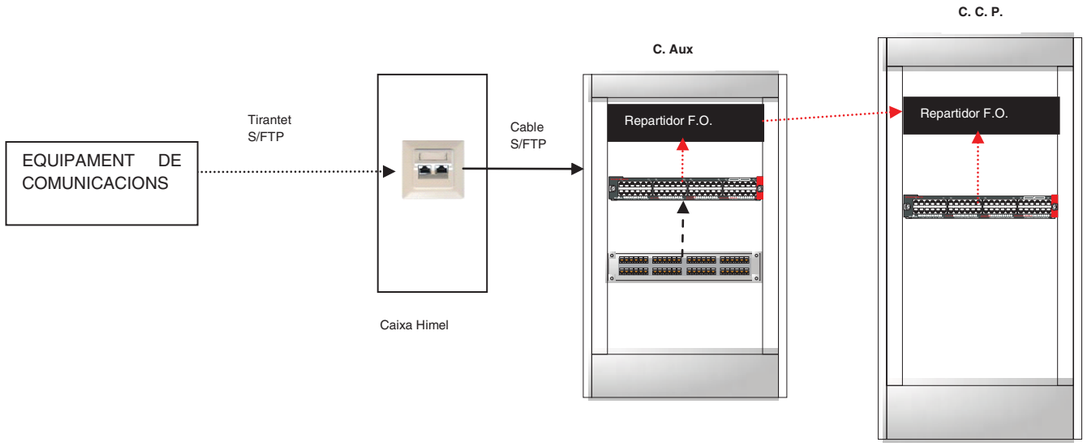
Si la distància des de la cambra auxiliar fins al punt d'interconnexió està per sota dels 90 metres de distància, es realitzarà la següent instal·lació.

Tots els cablejats es realitzaran mitjançant cable de categoria 6A S/FTP des d'un patch pannel dins de la Cambra fins a arribar a la roseta que es situarà ho més propera a l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

En funció de com sigui l'equip a connectar aquesta roseta, pot estar encastada dins de l'equip, en una canaleta o en una caixa intermitja al costat de l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

Des del patch pannel de la Cambra Auxiliar de Comunicacions es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 6A S/FTP.

L'equipament del cablejat estructurat quedarà de la següent forma.



3.1.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra auxiliar per sobre dels 90metres de distància.

Si la distància fos superior al 90 metres i existeix un equip de comunicacions a connectar, la solució serà la següent, en funció del número de punts a connectar.

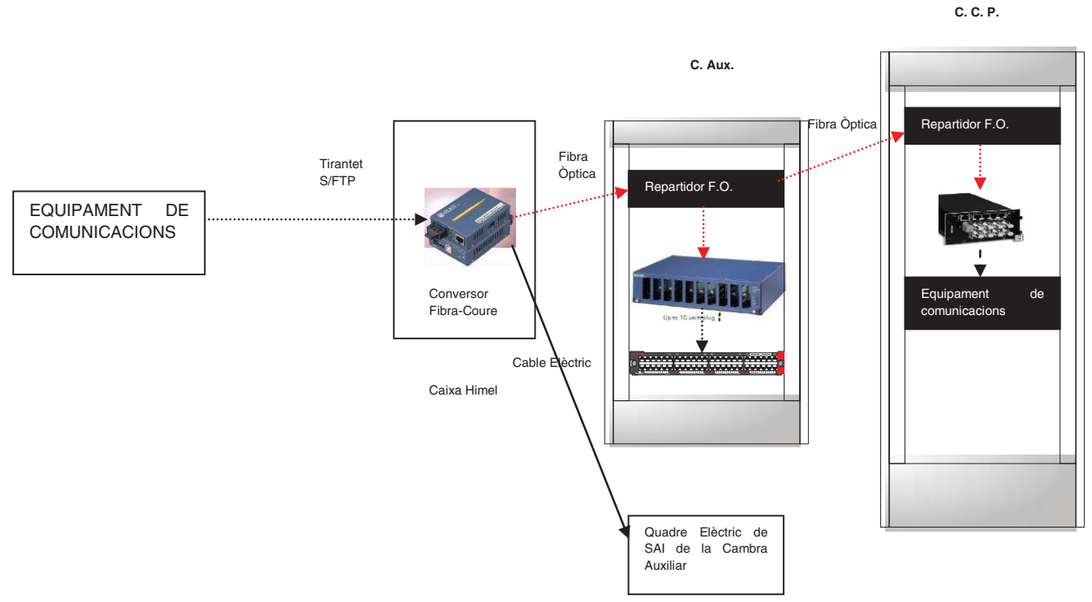
3.1.2.1 Punt únic de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la cambra de comunicacions auxiliar fins al punt final on estigui ubicat l'equip.

A la cambra de comunicacions auxiliar, des del repartidor de fibra òptica sortirà un tirantet de fibra que anirà a un conversor fibra-coure i des d'aquí es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 6A S/FTP.

Des del mateix repartidor de fibra òptica de la Cambra Auxiliar es realitzarà l'estesa d'un cable de 6 fibres òptiques multimode (MM) fins a a arribar a una caixa intermitja on s'instalarà un repartidor de 6 fibra òptiques. Dins d'aquest s'instalarà conversor fibra-coure que anirà connectat amb un tirantet de fibra. D'aquest conversor sortirà un tirantet de coure de Cat. 6A S/FTP fins a arribar a l'equip de comunicacions.

També des de la Cambra Auxiliar, es farà una estesa d'un cable elèctric de SAI que arribarà des del subquadre de la Cambra fins a la caixa intermitja per a donar servei al conversor.

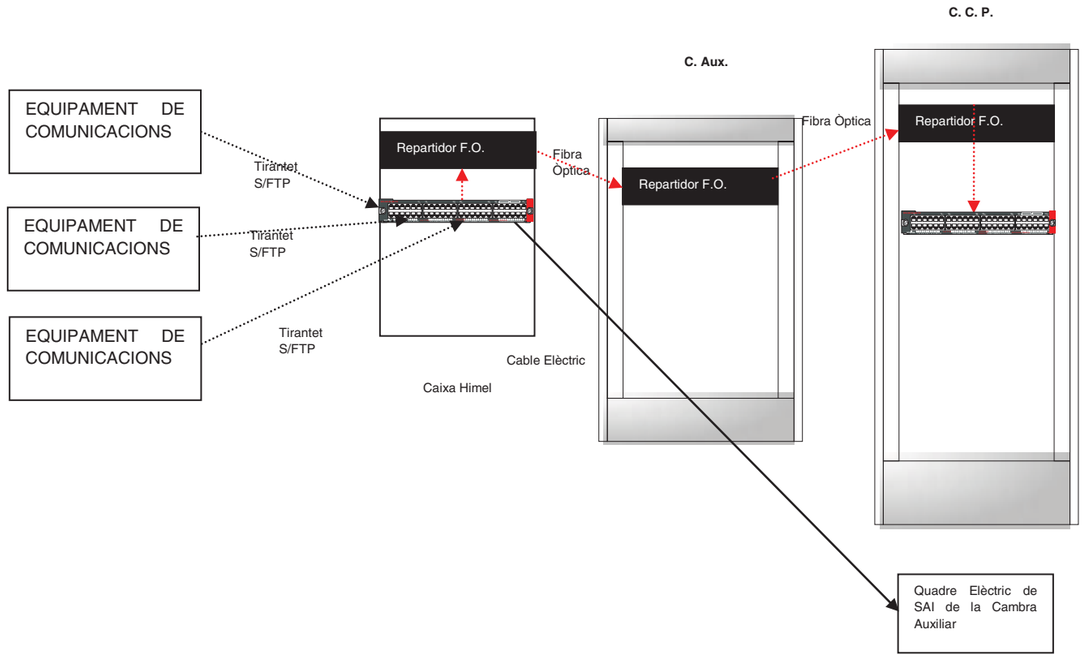


3.1.2.2 Punts múltiples de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut una cambra auxiliar, i tenim dins d'aquest àmbit més de 3 punts a connectar, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la cambra de comunicacions auxiliar fins al punt final de connexió on estiguin ubicats els equips.

Des del switch de la Cambra de Comunicacions Principal sortirà o bé un tirantet de coure o de fibra òptica (en funció del switch), que anirà connectat al repartidor de fibra òptica que connecta la Cambra Principal amb l'Auxiliar (si és coure la connexió es realitzarà a través d'un conversor coure-fibra). Un cop a la Cambra Auxiliar i a través del repartidor de fibra òptica es realitzarà l'estesa d'un cable de 6 fibres òptiques multimode (MM), fins a arribar a una caixa intermitja on anirà instal·lat un mini switch i un repartidor de 6 fibres òptiques. El cable de fibra anirà connectat al repartidor d'aquesta caixa intermijta i d'aquí sortirà un tirantet que connectarà al mini switch. D'aquest mini switch sortiran els tirantets de Cat 6A i connectaran als equips de comunicacions.

De la cambra de comunicacions principal sortirà també un cable elèctric que alimentarà el switch de la caixa intermitja.



3.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal.

Si estem dins de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut una cambra de comunicacions principal, tots els punts de connexió es realitzaran des d'aquesta Cambra de Comunicacions Principal al punt final on existeix l'equip al que es dóna servei. En funció de la distància i la quantitat de punts ens podem trobar amb diferents casos.

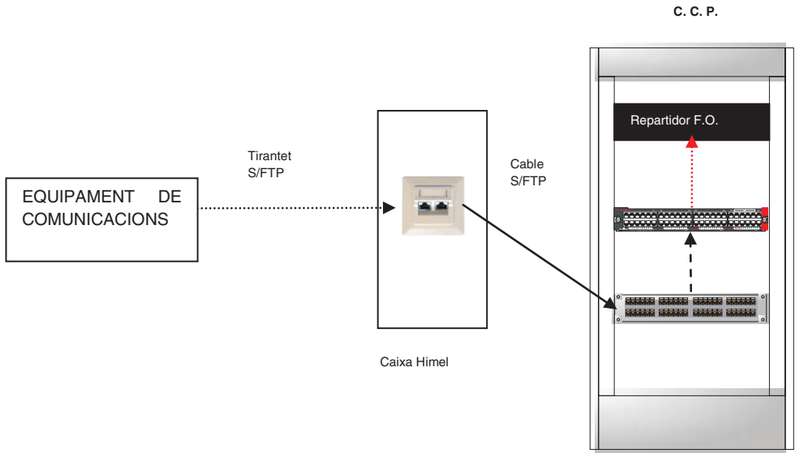
3.2.1 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sota dels 90metres de distància.

Si la distància des de la cambra de comunicacions principal fins al punt d'interconnexió està per sota dels 90 metres de distància, es realitzarà la següent instal·lació. Tots els cablejats es realitzaran mitjançant cable de categoria 6A S/FTP des d'un patch pannel dins de la Cambra fins a arribar a la roseta que es situarà lo més propera a l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

En funció de com sigui l'equip a connectar aquesta roseta, pot estar encastada dins de l'equip, en una canaleta o en una caixa intermitja al costat de l'equip de comunicacions que s'ha de posar en servei.

Des del patch pannel de la Cambra Principal de Comunicacions es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 6A S/FTP.

L'equipament del cablejat estructurat quedarà de la següent forma.



3.2.2 Distribució cablejat horitzontal des d'una cambra de comunicacions principal per sobre dels 90metres de distància.

Si la distància fos superior al 90 metres i existeix un equip de comunicacions a connectar, la solució serà la següent, en funció del número de punts a connectar.

3.2.2.1 Punt únic de distribució per sobre del 90 metres.

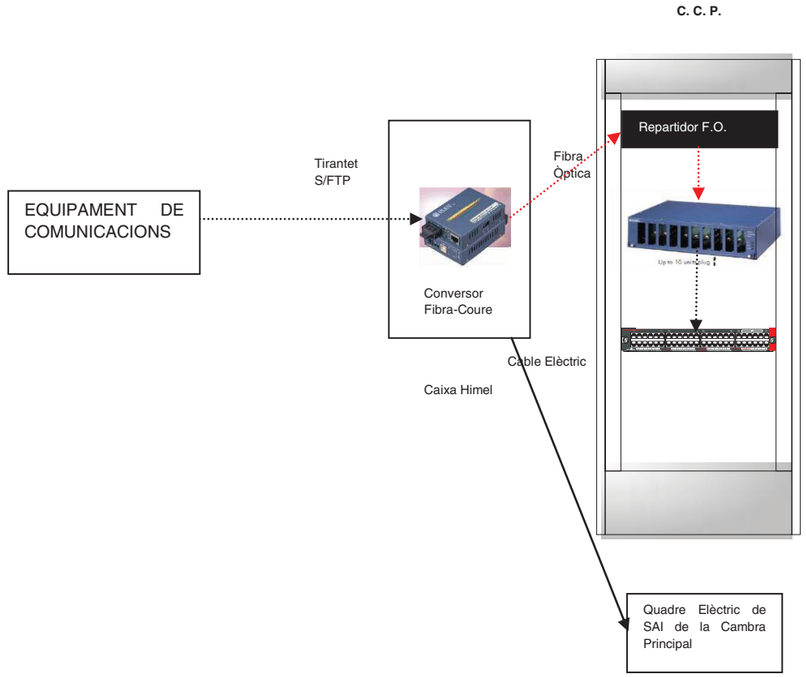
Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'estesa es realitzarà amb fibra òptica des de la Cambra de Comunicacions Principal fins al punt final on estigui ubicat l'equip.

A la Cambra de Comunicacions Principal, des del repartidor de fibra òptica sortirà un tirantet de fibra que anirà al un conversor fibra-coure i des d'aquí es connectarà a un switch mitjançant un tirantet de categoria 6A S/FTP o bé directament amb un tirantet de fibra òptica en funció del switch instal·lat.

Des del mateix repartidor de fibra òptica de la Cambra Principal es realitzarà l'estesa d'un cable de 6 fibres òptiques multimode (MM) fins a a arribar a una caixa intermitja on s'instalarà un repartidor de 6 fibra òptiques i dins també

s'instalarà conversor fibra-coure que anirà connectat amb un tirantet de fibra. D'aquest conversor sortirà un tirantet de coure de Cat. 6A S/FTP fins a arribar a l'equip de comunicacions.

També des de la Cambra de Comunicacions Principal, es farà una estesa d'un cable elèctric de SAI que arribarà des del subquadre de la Cambra fins a la caixa intermitja per a donar servei al conversor.



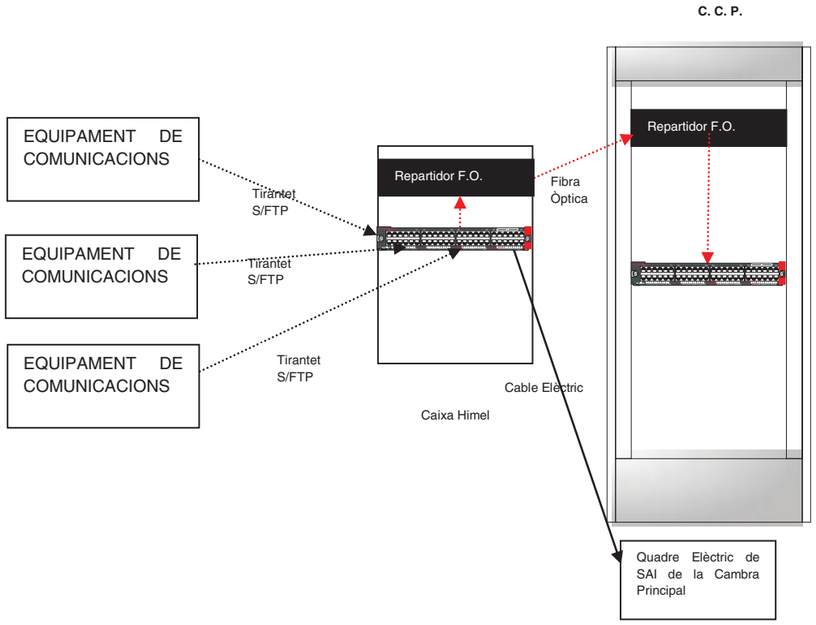
3.2.2.2 Punts múltiples de distribució per sobre del 90 metres.

Si estem per sobre de l'àmbit dels 90 metres de distància a nivell de recorregut, l'etesa es realitzarà amb fibra òptica des de la Cambra de Comunicacions Principal fins al punt final de connexió on estiguin ubicats els equips.

Des del switch de la Cambra de Comunicacions Principal sortirà o bé un tirantet de coure o de fibra òptica (en funció del switch), que anirà connectat al repartidor de fibra òptica i d'on es realitzarà l'estesa d'un cable de 6 fibres òptiques multimode (MM), fins a arribar a una caixa intermitja on anirà instal·lat un mini switch i un repartidor de 6 fibres òptiques. El cable de fibra anirà connectat al repartidor d'aquesta caixa intermijta i d'aquí sortirà un tirantet que

connectarà al mini switch. D'aquest mini switch sortiran els tirantets de Cat 6A i connectaran als equips de comunicacions.

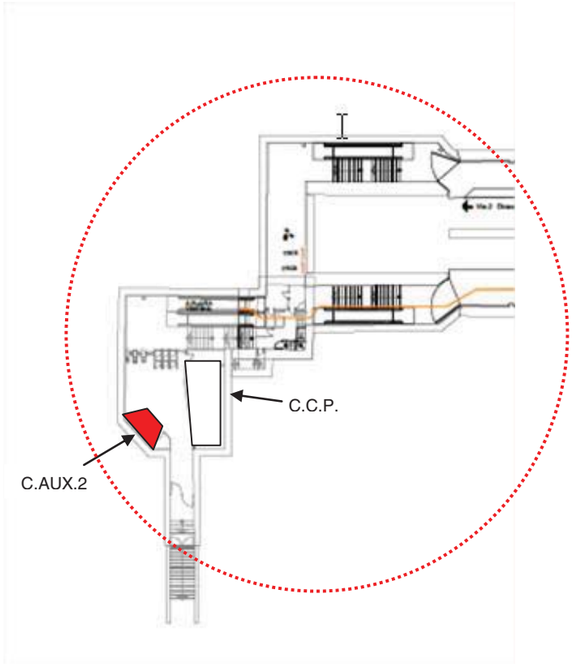
De la Cambra de Comunicacions Principal sortirà també un cable elèctric que alimentarà el switch de la caixa intermitja.



3.3 Distribució cablejat horitzontal quan existeix una cambra de comunicacions principal i una d'auxiliar en el mateix àmbit d'influència.

Quan es doni el cas on es trobi una cambra de comunicacions auxiliar i una cambra de comunicacions principal dins de la mateixa àrea d'influència, tot el

cablejat horitzontal es realitzarà des de la cambra auxiliar, deixant la cambra de comunicacions principal per ubicar el servidors i el cablejat troncal i vertical de l'estació.



4. Prescripcions de cablejat estructurat

4.1 Cables de parells de cablatge estructurat

Els tipus de cablejat estructurat que en faran servir seran el següents:

4.1.1 Cable de 4 parells S/UTP Cat 5e

4.1.1.1 Característiques generals

- Cable S/UTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 24/1
- Pantalla global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Certificat CAT 5E EIA/TIA 568 TSB 36, donant prestacions d'enllaç classe D+ segons ISO/IEC 11801 (amples de banda de 125 MHz a distàncies de 100 m).
- D'acord amb les següents normatives per categoria 5E:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

4.1.1.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 155 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km

Resistència DC	máx. 155 Ohm/km
Capacitat mútua	nominal 43 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 8 ns/100m
Velocitat de propagació	0.76 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 15% de 1 fins 125 MHz
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

4.1.1.3 Característiques de transmissió a 100MHz

Atenuació (dB/100m)	18.2
NEXT (dB)	44
ACR-N (dB)	26
PS-NEXT (dB)	41
ACR-N (dB)	26
ACR-F (dB)	41
PS-ACR-F (dB)	38
RL (dB)	28

4.1.1.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 332-1; IEC 60332-1; IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	5,9 mm
Pes	40 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,51 MJ/m

4.1.2 Cable de 4 parells F/FTP Cat 5e

4.1.2.1 Característiques generals

- Cable S/STP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Nivell 6 (300 MHz)
- Certificat CAT 5 EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 300 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 5E:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
  - ISO/IEC 11801 2ª edició
  - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 /LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

4.1.2.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 5 ns/km
Velocitat de propagació	0.79 c

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 15% de 1 fins 125 MHz
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

4.1.2.3 Característiques de transmissió a 100MHz

Atenuació (dB/100m)	19
NEXT (dB)	93
ACR-N (dB)	73
PS-NEXT (dB)	90
PS-ACR-N (dB)	70
ACR-F (dB)	74
PS-ACR-F (dB)	71
RL (dB)	30

4.1.2.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,2 mm
Pes	48,5 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,52 MJ/m

4.2 Cable de 4 parells S/FTP Cat 6A

4.2.1.1 Característiques generals

- Cable S/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 23/1

- Nivell 6 (500 MHz)
- Certificat CAT 6A EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 500 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició
  - EN50167; EN50169
  - prEN50288-2-1 Juny 1999
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6:
  - ISO/IEC 11801 2ª edició
  - prEN50288-5-1 Juny 1999
- Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH
- Codi de colors:
  - blanc-blau / blau-blanc
  - blanc-taronja / taronja-blanc
  - blanc-verd / verd-blanc
  - blanc-marró / marró-blanc

4.2.1.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 146 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 4 ns/km
Velocitat de propagació	0.8 c
Trans. d'impedància	10 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

4.2.1.3 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	43

Atenuació (dB/100m)	43
NEXT (dB)	77
ACR-N (dB)	34
PS-NEXT (dB)	74
PS-ACR-N (dB)	31
ACR-F (dB)	43
PS-ACR-F (dB)	40
RL (dB)	25

4.2.1.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,1 mm
Pes	55 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

4.3 Cable de 4 parells U/FTP Cat 6A

4.3.1.1 Característiques generals

- Cable U/FTP de 100 Ohm
- 4 * 2 * AWG 23/1
- Apantallament individual d'ALPO
- Apantallament global d'ALPO
- Fil de drenatge AWG 24/1
- Nivell 6 (500 MHz)
- Certificat CAT 6A EIA/TIA 568 TSB 36
- Utilització en aplicacions de fins 500 MHz (Nivell 6) ISO/IEC Classe E (DIN 44312-5)
- D'acord amb les següents normatives per categoria 6A:
  - EN50173; EN50173 2ª edició
  - ISO/IEC11801; ISO/IEC 11801 2ª edició

- EN50167; EN50169
- prEN50288-2-1 Juny 1999

° D'acord amb les següents normatives per categoria 6:

- ISO/IEC 11801 2ª edició
- prEN50288-5-1 Juny 1999

° Coberta lliure d'halògens d'acord amb la IEC 60754-2 amb baixa densitat de fums segons IEC61034 / LSZH

° Codi de colors:

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

4.3.1.2 Característiques elèctriques a 20ºC

Resistència DC	máx. 150 Ohm/km
Resistència aïllament	mín. 5 Gohm x km
Capacitat mútua	nominal 42 pF/m
Retràs de propagació	aprox. 5 ns/km
Velocitat de propagació	0.79 c
Trans. d'impedància	100 mOhm/m a 10 MHz
Impedància	100 Ohm ± 5%
Test de voltatge Veff	máx. 125 V.

4.3.1.3 Característiques de transmissió a 500MHz

Atenuació (dB/100m)	43
NEXT (dB)	75
ACR-N (dB)	72
PS-NEXT (dB)	72
ACR-N (dB)	32
PS-ACR-N (dB)	29
PS-ACR-F (dB)	30

Atenuació (dB/100m)	43
RL (dB)	21

4.3.1.4 Característiques mecàniques

Marge de temperatura	-20º a 60ºC (instal·lacions fixes)
Radi de curvatura	mín. 4 x diàmetre
Retardant a la flama	D'acord a IEC 60332-3 Cat.C
Diàmetre	7,0 mm
Pes	47,8 Kg/Km
Capacitat calorífica	0,55 MJ/m

4.3.2 Tirantets d'assignació de cablatge estructurat

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

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

4.3.2.1 Tirantets per cables FTP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 5E, amb galga AWG26 i protecció electromagnètica.
- Apantallats amb pantalla global d'alumini mylar i trena de coure estanyat
- Longitud de 1, 2, 3, 5, 10 i 15 metres
- Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.

4.3.2.2 Tirantets per cables STP

Les seves principals característiques són:

- Basats en cable flexible de quatre parells de categoria 6, amb galga AWG27 i protecció electromagnètica.
- Estàndars aplicables: IEC 61935-2:2010 (Cat 6A); ISO/IEC 11801:2001 /Amd. 1:2008 i Amd 2:2010 (Class Ea); EN 50173-1:2011

- Apantallats per parells i pantalla global d'alumini mylar.
- Longitud necessària (1, 2, 3, 5, 10 i 15mts...)
- Connectors als extrems del tipus RJ49 d'alta diafonia.
- Caracteristiques generals:
  - Zero Halogens IEC 60754-1/-2, EN 50267-2-1/-2-2 (VDE 0482-267-2-1/-2-2) –applies to FRNC/LSOH
  - No propagació de la flama IEC 60332-1-2, EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2)
  - Baixa densitat de fums, IEC 61034-1/-2, EN 61034-1/-2, (VDE 0482-1034-1/-2)- applies to FRNC/LSOH
  - EMC, shielded
  - Cat/Classe, Cat 6A, Classe Ea for 10GBase-T and 1GBase-T CATV 862MHz.

4.3.3 Punts terminals d'usuari

Hi haurà dos tipus punts terminals d'usuari, un per als cables del tipus FTP i l'altre per als cables del tipus STP.

4.3.3.1 Punts d'usuari per cable FTP

- Seran punts tipus RJ45 FTP per presses simples o dobles
- Estaran totalment faraditzades.
- La connexió del cable es farà segons LSA+
- Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

4.3.3.2 Punts d'usuari per cable STP

- Seran punts tipus RJ45 STP per presses simples o dobles
- Estaran totalment faraditzades.
- La connexió del cable es farà segons LSA+
- Seran integrables en caixes universals de 80x80 mm per a dues presses.
- Tindran finestra per tapar en cas que no hi hagi connexió del tirantet de l'usuari per evitar l'entrada de pols.
- Disposaran de superfície per retolar la identificació del punt d'usuari.

4.4 Patch Pannels de cablejat estructurat

Existiran dos tipus de repartidors de cablejat estructurat. Un amb panell modular metàl·lic previst per a 24 presses Keystone i vàlid per a cablejat de categoria 5e i 6A i un altre compacte per a cable de categoria 5e tipus FTP amb suports de cable i presa de terra en tots dos casos.

4.4.1 Patch Pannels modular per a connectors Keystone Cat 5e i 6A.

Panell modular, de 19", metàl·lic, previst per a 24 presses Keystone RJ45. Inclou suports de cable i presa de terra, per a la transmissió de veu analògica i digital, vídeo i senyals de dades.

Per a mòduls PS-GG45 o similar.

Frontal en gris, similar al RAL 7035, o en negre, similar al RAL 9005.

Coberta frontal retardant a la flama, UL94V-0

Mesures:

- Ample 482mm (19")
- Profunditat 160mm
- Alçada 44mm (1U)

4.4.2 Patch Pannels compacte per a cable de categoria 6A i connectors Keystone normalitzat

Panell compacte de 24 connectors RJ45 Cat 5e tipus FTP, amb suports de cable i presa de terra, per a la transmissió de veu analògica i digital, vídeo i senyals de dades.

Model sòlid metàl·lic retardant a la flama i aplicable per als standars següents:

- IEC60603-7-51 (Cat 6A, 500MHz)
- ISO/IEC 11801:2002 /Amd.2:2010
- EN 50173-1:2011
- TIA/EIA 568-B.2-10:2008

Pannell frontal metàl·lic en gris, similar al RAL 7035

4.5 Cable multimode de fibra òptica

Cable de 6 fibres òptiques multimode per a la instal·lació d'enllaços del sistema horitzontal en les estacions.

Característiques:

- Fibres Òptiques, cadascuna de les fibres òptiques per a la seva fàcil identificació anirà colorejada segons normativa TMB.
- Nucli Òptic, el nucli òptic està format per un tub de polièster omplert de gel antihumitat.
- Protecció Nucli Òptic. El Nucli Òptic es protegeix amb un reforç de fibres de vidre que contribueix a la seva robustesa del cable a més d'oferir resistència antirosegadors. La coberta de compost Termoplàstic lliure d'halogens. Espesor nominal 1,5mm.
- Propietats en cas d'incendi. No propagador de la flama segons IEC 60332-1 – UNE-EN50265-2-1. Baixa emissió de fums segons IEC 61034 – UNE-EN 50268. Lliure d'halogens segons IEC 60754-2 – UNE-EN 50267-2-3
- Diàmetre del tub interior: 3,5mm.
- Diàmetre exterior del cable (aprox.): 8mm.
- Espessor coberta exterior: 1,5mm.
- Màxima resistència:
  - Durant la instal·lació: 1.500N
  - Durant el funcionament: 1.000N
  - A l'esclafament: 2.000N / 10cm.

5. Instal·lació i proves del cablejat de comunicacions

Tota instal·lació de cablejat de comunicacions coure o fibra òptica ha d'anar entubada o bé dins de la safata de comunicacions o rejiband.

Dins de les cambres principals de comunicacions o de les cambres auxiliars de comunicacions/cambres principals de cablejat, els tirantets i cables de coure, així com els tirantets i cables de fibra aniran instal·lats dins dels rejibands perimetrals de la cambres, per anar a buscar el seu punt final.

Dins de les cambres principals de comunicacions, existeix una canaleta independent per a distribuir els tirantets de fibra òptica entre armaris de la pròpia cambra tècnica. La resta dels cables aniran distribuits dins del rejibands de la cambra tècnica. Existeix un segon rejiband o bé una canaleta perimetral per a distribuir els cables elèctrics des dels quadres elèctrics existents fins als diferents armaris de comunicacions així, com aquells equipaments de comunicacions fora d'armaris i fora de la cambra tècnica que elèctricament pengen de comunicacions.

Un cop fora de la sala, el recorregut dels cables fins arribar al seu punt final es realitzarà a través de les safates de comunicacions.

Les safates de comunicacions noves, són de 400mm d'amplada distribuïdes en tres zones, una de 50mm per a instal·lar cable de megafonia, una de 100mm per a instal·lar cable de fibra òptica i una de 250mm per a instal·lar cable de coure (cablejat estructurat).

Existeixen altres safates de comunicacions més estretes, però tenen la mateixa distribució en tres separadors, per fibra, coure i megafonía.

Un cop arribat aprop del punt, amb el tècnic de TMB, es determinarà com s'arriba fins a la roseta (o punt de connexió final), ja sigui a través de tub o de canaleta, en funció de les necessitats (canaleta compartimentada, elèctrica o de comunicacions…..) i de la seva ubicació al punt final d'instal·lació.

Sempre qualsevol instal·lació de comunicacions que es realitzi en espais de pública concurrencia anirà en safata tancada o bé en tubular, en tot el seu recorregut a determinar pel Tècnic de TMB.

Si s'instal·la un tub d'acer galvanitzat, aquest es tindrà que instal·lar sempre amb presa de terra.

Si s'ha d'instal·lar caixa de connexions entre el servei i la cambra de comunicacions més propera, aquestes es tindran que ubicar sempre el més aprop posible del punt final de connexió.

La distància màxima que pot existir entre la roseta i el punt de connexió no ha de ser superior a 10 metres.

Totes les instal·lacions hauran de cumplir la norma TIA/EIA-568-B.

Tot el cablejat estructurat dins de l'armari ha de quedar convenienment col·locat a les safates laterals i als pasafils habilitats per a tal efecte.

Tots els tirantets de coure entre equips dels diferents armaris aniran sempre per l'exterior dels armaris de comunicacions, sense necessitat d'anar entubats. Aquest recorregut es realitzarà per una canalització de Rejiband o de canal tipus Unex existent. En el cas de no existir aquesta canalització, s'haurà de realitzar per a poder fer l'estesa del tirantet. Mai podrem tenir un tirantet o cable que no estigui recolzat en una safata de comunicacions.

Sempre que es pugui s'evitarà estendre tirantets entre armaris i s'instal·larà en el seu lloc un repartidor de cablejat estructurat entre els dos extrems.

Tots els cables o tirantets que utilitzin el mateix recorregut i s'estenguin a la mateixa vegada aniran convenienment agrupats formant un únic grup.

Per a la fixació dels tirantets a les canalitzacions, baixants o altres dins dels armaris de comunicacions no s'utilitzaran brides de nylon, sinó que es faran servir brides de velcro.

Per a la fixació dels cables a les canalitzacions exteriors dels armaris de comunicacions s'utilitzaran brides de nylon. Dins d'una cambra que es pugui considerar Node Principal o CPD utilitzarem sempre brides de velcro tant a l'exterior com a l'interior dels armaris menys en el cas del cablejat de gran rigidesa o pes que requereixen brides de nylon per fixar-los correctament.

Els tirantets han de tenir la longitud justa i necessària per arribar al destí sense necessitat de realitzar grans coques de cable. Sempre que es pugui s'utilitzaran tirantets realitzats en fàbrica, on els connectors dels extrems es troben perfectament grimpats amb una goma protectora. Com que aquest tirantets es fabriquen en diverses mides, mai tindrem problemas de no ajustar-nos a la longitud necessària del recorregut.

Totes les instal·lacions de cablejat estructurat un cop instal·lada han de quedar provades i etiquetades correctament.

La comprovació de la instal·lació es realitza mitjançant la certificació del cable amb la màquina corresponen i la categoría del cable adequada que és la que dona la correcta verificació de la bona conectorització del cable i del seu metratge exacte.

S'haurà de certificar la totalitat de punts instal·lats i aquesta certificació ha de ser la corresponent amb la classe dels enllaços instal·lats.

S'han de mesurar i documentar la totalitat de paràmetres contemplats en la normartiva ISO 11801 2ª edició o pr EN50173 2ª edició.

Les certificacions dels cables de parells de coure del sistema de cablatge estructurat, s'han de realitzar amb els propis tirantets del sistema.

Els equips de mesura amb els que es faci la certificació han de ser calibrats anualment. Ha de ser un certificador de camp de nivell III, amb un marge dinàmic de 100 dB, medició vectorial en el domini de la freqüència (amplitut i fase) i fer mesures individuals a cada freqüència.

Els paràmetres a mesurar en la totalitat dels enllaços seran els següents:

- **Longitud**
- **Impedància**
- **Capacitancia**
- **Resistència continua o de llaç**. És el resultat de la mesura de la impedància del llaç que resulta de curtcircuitar els dos fils que formen el parell.
- **Retard de propagació**. És el temps transcorregut entre que el senyal s'introdueix en l'extrem transmissor i es rebuda en l'extrem oposat.
- **Atenuació**. Relació entre la potència entregada en un extrem i la potència rebuda a l'altre extrem.
- **Paradiafonia NEXT**. Relació entre la potència entregada a un parell a l'origen i la mesurada en un altre parell a l'origen, quan l'extrem llunyà del cable està carregat amb la impedància característica de la línia.
- **ACR (Atenuació to Cross Talk Ratio)**. Relació entre el senyal d'entrada útil i el nivell de senyal interferent present a l'extrem oposat del parell contigu, estant l'extrem llunyà dels dos parells carregat amb la impedància característica de la línia. És el valor del NEXT corregit per l'atenuació.
- **ELFEXT (Equal level far-end crosstalk attenuation)**. Relació entre la potència injectada en el parell amb senyal útil a l'extrem de recepció i la potència induïda en el parell amb senyal interferent, que es reflexa a l'extrem de transmissió, mesurada també en l'extrem receptor. L'extrem receptor del parell amb senyal útil i l'extrem emissor del parell amb

senyal interferent estan carregats amb la impedància característica de la línia.

- **Pèrdues de retorn (RL)**. Relació entre la potència entregada a un parell i la reflexada en el mateix parell a l'extrem llunyà del cable, quan aquest està carregat amb la impedància característica de la línia. Es mesura en el punt d'inserció del senyal.
- **Powersum NEXT**. Correspòn a la relació entre la suma de les potències entregades per tres dels quatre parells i la potència mesurada en el quart parell en el mateix extrem d'injecció del senyal, quan els quatre parells de l'extrem llunyà del cable, estan carregats amb la impedància característica de la línia.
- **Powersum ACR**. Es deriva directament del valor d'ACR, però en aquest cas és la influència de tres parells sobre un quart.
- **Powersum ELFEXT**. Es deriva de la contribució en la mesura d'ELFEXT de cada un dels tres parells interferents en el senyal transmès pel parell de senyal útil.
- **Retard relatiu (Delay Skew).** Correspon a la diferència de temps entre el senyal amb una velocitat més gran de transmissió i el senyal amb una velocitat més petita de tots els parells.

6. Normativa etiquetatge cablejat de comunicacions

Totes les instal·lacions hauran de cumplir la norma TIA/EIA-568-B.

En aquest capítol es fa una descripció dels diferents etiquetatges a realizar tant dels cables com dels tirantets del cablejat estrutcurats en tot el seu recorregut.

6.1 Etiquetatge Cablejat estructurat fins al punt d'usuari.

En els dos extrems el cable s'harà d'etiquetar l'origen del cable, més el port corresponent del patch pannel.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material de plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el texte en dues línies com a mínim; i s'instalaran en els dos extrems del cable. S'admetran altres tipus d'etiqueta de material de plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps.

S'etiquetarà con **Origen-Port** on:

Origen és la dependencia origen del cable.

> Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependència, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels es numeraran dins de la mateixa dependencia des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:

- CCP-01 Cable provinent de la boca 1 del patch pannel que es trova en la CCP.
- CCP-02 Cable provinent de la boca 2 del patch pannel que es trova en la CCP.
- CCP-58 Cable provinent de la boca 58 del patch pannel que es trova en la CCP.
- GL5-05 Cable provinent de la boca 5 del patch pannel que es trova en la Gerència de L5.
- AX1-08 Cable provinent de la boca 8 del patch pannel que es trova en l'AX1.

6.2 Etiquetatge punt d'usuari.

El punt d'usuari sempre s'etiquetarà amb el mateix nom del cable que hi arriba. En cas d'instal·lació en un patch pannel existent i que no disposi de la identificació compresa en aquesta normativa, s'identificarà també la boca del patch pannel amb la mateixa nomenclatura que el punt d'usuari. D'aquesta forma en els dos extrems disposarem de la mateixa etiqueta.

Tots els punt d'usuari aniran etiquetats en el seu frontal segons la nomenclatura indicada per a cadascun d'ells. L'etiqueta Brady M21-375-380-WT, amb font 14 negreta.

S'etiquetarà com **Origen –Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependencia, menys les gerències i casos especials, que utilitzaran nomenclatura d'estació.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels numeraran dins de la mateixa dependencia des de 1 fins al total de ports existents.

Ex:

- CCP-01 Punt de dades provinent de la boca 1 del patch pannel que es troba en la CCP.
- CCP-02 Punt de dades provinent de la boca 2 del patch pannel que es troba en la CCP.
- GL5-05 Punt de dades provinent de la boca 5 del patch pannel que es troba en la Gerència de L5.
- AX1-08 Punt de dades provinent de la boca 8 del patch pannel que es troba en l'AX1.

6.3 Etiquetatge punt d'usuari veu (obsolet, només en ús en instal·lacions velles).

Si el punt d'usuari està realtizat amb cable que no compleix com a mínim la CAT5, s'utilitzarà el següent etiquetatge per diferenciar-lo del cablejat estructurat normal. L'etiquetatge de dades, seguirà el criteri de punt d'usuari normal.

S'etiquetarà com **Origen+ V-Port** on:

Origen és la dependència origen del cable.

Totes les dependències utilitzaran la nomenclatura de dependencia, menys les gerències, que utilitzaran la nomenclatura d'estació.

+V és la lletra V per a diferenciar el cablejat de veu del de dades.

Port és el port del patch pannel origen del cable. Els patch pannels de Veu numeraran dins de la mateixa dependència des del 1 fins al total de ports existents.

Ex:

CCPV-01 Correspon a un cable de veu provinent de la CCP.

6.4 Etiquetatge tirantets de coure.

Les etiquetes seran del fabricant Brady ref. M21-1250-427 consistent en una etiqueta de material plàstic que s'enrotlla varies vegades sobre el tirantet, amb font 9 negreta, repetit el texte en dues línies com a mínim; i s'instal·laran en els dos extrems del tirantet. Si els tirantets tenen una etiqueta anterior, aquesta es retirarà i s'actualitzarà amb la nova. S'admetran altre tipus d'etiqueta de material plàstic enrotllable, sempre que es vegi que perdurarà en el temps. L'etiqueta será la mateixa en els dos extrems.

7. Amidaments

Cable S/UTP Cat 5e			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 5002 4P (S/UTP) o similar de 4 parells Cat 5E AWG 24/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable UTP, muntada superficialment amb cable UTP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 UTP 45 x 45 Classe D+, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar	1	Utat.	

amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 5502 4p o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable F/FTP Cat 5e			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 6552 4P (F/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23/1 amb coberta LSZH amb connector mòdul RJ45 STP Keystone i muntatge sense eines, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable UTP,	1	Utat.	

muntada superficialment amb cable UTP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 UTP 45 x 45 Classe D+, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 5502 4p (SF/UTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Cable U/FTP Cat. 6A			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml.	1	Utat.	

de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable tipus CU 6502 4P (U/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes,	1	Utat.	

segons plec de prescripcions tècniques.			

Cable S/FTP Cat. 6A			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 30 ml. de cable tipus CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 60 ml. de cable tipus CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de punt de veu i/o dades, confeccionat amb fins a 100 ml. de cable CU 7060 4P (S/FTP) o similar de 4 parells Cat 6A AWG 23 amb coberta LSZH, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de caixa Cima d'un element per punt de cable STP, muntada superficialment amb connexió RJ-45 STP 45 x 45 Classe E, marc, tapa cega, la certificació del punt i la seva connexió d'ambdós extrems, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de Patch pannel 19 " de 24 ports amb connectors RJ45 STP Classe E, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 0,5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 1 ml de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 2 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 3 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar	1	Utat.	

amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 5 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 10 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de punt de tirantet de 15 ml. de cable tipus CU 7702 4p (S/FTP) o similar amb connectors RJ- 45 a ambdós puntes, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

Varis			
Utats. de subministrament i instal·lació de safata mode M1 estàndar de TMB compartimentada de comunicacions de 150x100mm, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de safata metàl·lica tancada estàndar de TMB compartimentada de 400x100mm, segons plec de prescripcions tècniques	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndar TMB de 600x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndar TMB de 400x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndar TMB de 200x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndar TMB de 100x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de rejiband de comunicacions estàndar TMB de 50x50mm, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de panell modular de 19", metàl·lic, STP de 24 boques per a connector Keystone. Inclou suports de cable i presa de terra, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de panell compacte FTP de 24 connectors RJ45. Inclou suports de cable i presa de terra, segons plec de	1	Utat.	

prescripcions tècniques.			
Utats. de subministrament i instal·lació caixa de fibra òptica extraible rack 19" (1UA) 24ST/FC, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de cassette metàl·lic amb tapa de 24 protectors d'empiulament, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	
Utats. de subministrament i instal·lació de cable de 6 fibres òptiques multimode (MM) 62,5/125 INT/EXT, A. Coarrugat, HLFR, segons plec de prescripcions tècniques.	1	Utat.	

5. PLEC COM'S

Transports Metropolitans de Barcelona

Plec de documentació a entregar pels instal·ladors.

Versió 1.1

Índex

Historial de Revisions 2

Objectius 3

Acta de Replanteig 4

Cambres Tècniques 5

Instal·lació d'Armaris de comunicacions 5

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions 6

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

Instal·lació de cablejat de fibra òptica 8

Instal·lació de cablejat de coure 9

Instal·lació de punts d'usuari 11

Annexos 12

-Codi dependències
-Numeració d'estacions

Historial de Revisions

Versió	Data	Autor	Descripció
v1_0	19-06-12	N. Costa	Creació del document
V1_1	08-11-13	N. Costa	Afegir nova taula tirantets coure

Acta de Replanteig

Abans de començar els treballs i sempre que es tracti d'una obra de suficient entitat o sempre que TMB ho cregui convenient, es realitzarà un replanteig per les instal·lacions de forma que es defineixin les ubicacions dels equips, les instal·lacions del cablejat, la instal·lació elèctrica i qualsevol altra qüestió d'instal·lacions que es tingui que definir.

Al finalitzar aquests replanteig, el contractista entregarà un Acta de Replanteig on quedi clara la instal·lació que realitzarà.

En aquesta acta s'haurà d'incloure

- Fotografies dels espais i racks implicats en la instal·lació
- Llista dels equips a instal·lar per racks, amb la seva ubicació prevista dins del rack
- Necessitats òptiques de connectivitat de l'equip
- Necessitats de cablejat de coure de connectivitat de l'equip
- Necessitats de cablejat elèctric de l'equip
    - Possibilitat de connexió elèctrica de l'equip
    - Possibilitat d'ampliació de les connexions elèctriques
    - Possibilitat d'ampliació del quadre elèctric
- Accions prèvies a la connexió de l'equip
    - Desmuntatge de equips actuals
    - Ampliació del nombre d'armaris
- Característiques i normatives que s'aplicaran per a la instal·lació dels equips.
- Amidaments dels materials previstos a instal·lar
- Accions posteriors a la connexió de l'equip
    - Retirada del material vell
    - Retirada del cablejat vell
    - Retirada dels embalatges
    - Retirada del cablejat vell o sobrant
- Entrega de totes les documentacions que apareixen en aquest Plec

Cambres Tècniques

A tots els instal·ladors que realitzin treballs en les Cambres Tècniques de TMB se'ls exigirà que ens entreguin tota la documentació que apareix en aquest document per a poder actualitzar els sistemes de gestió dels que disposem.

Instal·lació d'Armaris de comunicacions

Quan s'instal·li un nou armari de comunicacions s'entregarà a TMB la següent documentació:

Etiqueta d'identificació de l'armari, realitzada segons el Plec Normativa d'Instal·lacions.
Model de l'armari.
Número d'unitats d'alçada.
Planell en planta amb la ubicació dins de la cambra. El contractista haurà de dibuixar el planell en planta en cas de que no es disposi d'un.
Connexions elèctriques de l'armari, tant amb la potència, secció del cablejat, com al circuit al que es connecta.

Un cop realitzats els treballs es realitzarà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto.

El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
Foto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP Armari 01
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

Instal·lació d'equips enrackats en Armaris de Comunicacions.

Quan es realitzi la instal·lació o desmuntatge de qualsevol equip que es trobi dins d'un armari de comunicacions es procedirà omplint la següent fitxa:

	Cornellà 509-CCP	ARMARI Num 01	PDH		
42			**Nom equip:**		
41			CMDB/SAP	XXXXXXXXXXXXXXXX	
40			Marca/Model	Tellabs C250	
39					
38					
37					
36			**Dades de la instal·lació:**		
35			Armari	1	
34			Posició origen de l'equip	30	
33			Número de posicions ocupades	4	
32		PDH	Fotografia del rack abans treballs	DSCN0001.jpg	
31			Fotografia de l'equip instal·lat	DSCN0002.jpg	
30			Connexions	2 FO monomodo a repartidor	
29				7 Cable coure a borner PDH	
28				2 Coaxial a Centraleta Telefònica	
27			Empresa instal·ladora		
26			Data instal·lació	01/05/2011	
25					
24			Comentaris Instal·lació		
23					
22					
21					
20			**Dades de l'equip:**		
19			Consum elèctric	100 W	
18			Dissipació tèrmica	100 BTU/h	
17			Datasheet (o fabricant/model)	PDH.pdf	
16			Descripció Equip	Equip de comunicacions de PDH de l'estació	
15			Tensió alimentació	2x230V	
14			Tipus endoll	Shuko	
13					
12			Comentaris Equip		
11					
10					
9					
8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					

En cas de nova instal·lació es realitzarà la fitxa pel nou equip.
En cas de modificació de la posició d'un equip s'indicarà clarament la posició origen i la posició destí en l'esquema de l'armari que apareix en la fitxa.
En cas de desmuntatge d'un equip s'indicarà en la fitxa les posicions que queden lliures.

Abans de començar amb els treballs es realitzarà una foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto.

El fitxer tindrà el nom:
AnticFoto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
AnticFoto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP Armari 01
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà AnticFoto1_... i AnticFoto2_...

Un cop realitzats els treballs es realitzarà una altra foto on es vegi tot el frontal de l'armari en una única foto.

El fitxer tindrà el nom:
Foto1_NumEstacióCambraArmari_e01_v01_Data.jpg

Exemple:
Foto1_138CCP01_ e01_v01_20120209.jpg

Estació 138
Cambra CCP Armari 01
Data 9-2-12

En cas de ser necessari fer dues fotos per agafar completament tot l'armari, es numerarà Foto1_... i Foto2_...

Qualsevol altra dada que es trobi interesant durant la instal·lació es podrà incloure en la fitxa.

TMB comunicarà a l'instal·lador la identificació de l'element que s'instal·la segons el software de gestió de TMB i altres Bases de dades de les que es disposa. L'instal·lador etiquetarà correctament l'equip a instal·lar segons aquesta identificació entregada i segons el Plec de Normativa d'Instal·lacions.

-Equip Òptic enrackat en armaris de comunicacions

S'haurà d'entregar a TMB la suficient documentació per tal de poder modelar en el sistema gestor de Fibra òptica el nou equip.

Com a qualsevol altre equip enrackat, s'haurà d'omplir i entregar la fitxa de l'armari amb el nou equip. En la fitxa hauran d'aparèixer, a mes, el número de safates de les que disposa el mòdul d'empalms, el tipus i unitats dels connectors de que disposa el repartidor òptic.

Com que aquest equip disposa de connectivitat òptica, aquesta s'haurà d'entregar a TMB de forma que es pugui reflectir en el sistema gestor de Fibra. Si s'instal·la un cable de fibra dins del mòdul d'empalms, s'haurà d'entregar la fitxa del nou cable, que ja inclourà totes les fusions dins del mòdul.

Pel mòdul repartidor es tindrà que entregar la fitxa del tirantet, que ja inclourà totes les connexions a altres equips.

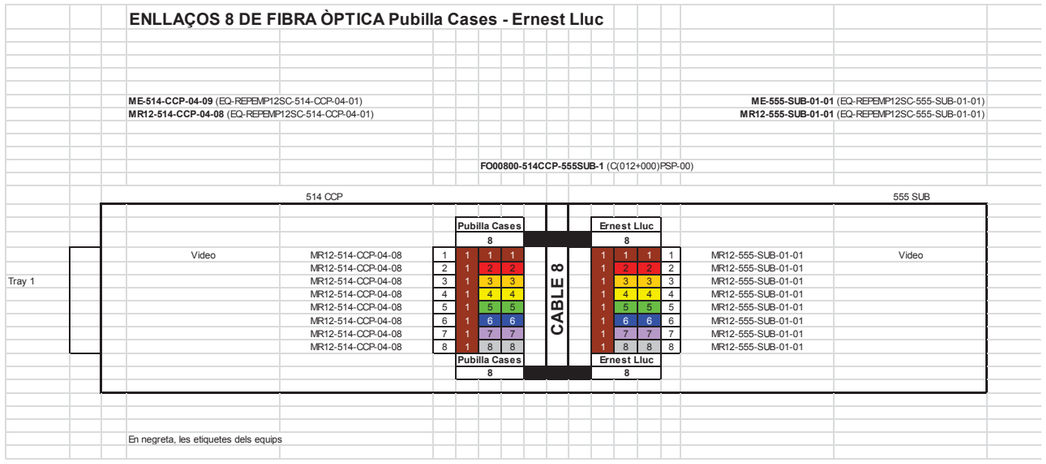
Instal·lació de cablejat de fibra òptica

L'instal·lador proporcionarà el nom del equip contenidor del cablejat de fibra tant d'origen com de destí. Aquest equip contenidor disposarà de la seva identificació, o se li entregarà al contractista a l'instal·lar-ho a l'armari de comunicacions, pel que sempre disposarem d'aquesta identificació.

Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest nou cablejat.

Per a cada cable de fibra s'haurà d'entregar una llista a TMB que inclogui:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Número de tubs totals del Cable, distribució de colors.
- Número de Fibres totals del Cable, distribució de les mateixes en els tubs, distribució de colors.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del mòdul d'empalms on es connecta el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Nodo i dependència final.
- Codi del mòdul d'empalms on es finalitza el cable, incloure safates on es fa la fusió.
- Reflectometria de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.
- Planell típic de connexions en format excel on aparegui el cable amb totes les fusions, ja sigui en continuïtat com en connector. En aquest planell s'inclourà el nom dels mòduls repartidor, dels mòduls d'empalms i de possibles cables auxiliars que apareguin, amb la nomenclatura definida en la Normativa d'Instal·lacions. Serà aproximadament com aquest, adaptat a cada instal·lació:



Per a cada tirantet s'haurà d'entregar a TMB la següent taula, o apareix l'origen i destí del tirantet, entre altres camps.

	Origen								Destí				
	Dependència	#Armari	Modul repartidor	Port	Id. Tirantet	Tipus fibra	Color	Longitud (m)	Dependència	#Armari	Equip	Port	Servei
Exemples	CCP	01	ME-CCP-511-01-01	6	1 R01 01 49 SW	MM	Taronja	3	CCP	01	SWGB-CCP-511-01	49	Gigabit

Instal·lació de cablejat de coure

L'instal·lador proporcionarà el nom de l'equip contenidor del cablejat de coure tant d'origen com de destí. Aquest equip contenidor disposarà de la seva identificació, o se li indicarà al contractista perquè ho instal·li a l'armari de comunicacions, pel que sempre es disposarà d'aquesta identificació.

Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest nou cablejat.

Per a cada cable de coure s'haurà d'entregar a TMB:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del repartidor o borner on es connecta el cable.
- Nodo i dependència final.
- Codi del repartidor o borner on es finalitza el cable.
- Certificació de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.

En cas de la connexió de varis cables, aquesta informació es donarà en una taula excel que reculli totes aquestes dades.

Per a cada tirantet de dades s'haurà d'entregar a TMB una taula com la següent:

	Origen					Cablejat Estructurat				Destí				
	Dependència	#Armari	Switch	Port Switch	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei	Adreça IP Equip	Dependència	#Armari
Exemples	CCP	1	SWUSR-121-CCP-01	4	USR11-4	6	CCP-6	cat. 5	3	CCP-06	TPV	172.28.10.21	CGE	
	AX1	1	SWUSR-121-AX1-01	3	USR11-3	5	AX1-5	cat 6 STP	1	AX1-01	PAR3	172.28.10.23	VEST0	
	CCP	1	SWGB-121-CCP-01	12	GB11-12	--	--	cat 6 STP	--	--	VIDVG	172.28.10.22	CCP	3

Totes les boques dels switchs es troben desactivades i sense connectar. Per a poder utilitzar-les, primer s'haurà de demanar la seva activació, i és requisit indispensable enviar la taula amb tots els camps coneguts per a que ens assignin les IPs. Després, un cop assignades, s'haurà de tornar a enviar la taula completament complimentada.

Per a cada tirantet de veu s'haurà d'entregar a TMB una taula com la següent:

	Origen					Cablejat Estructurat				Destí		
	Dependència	#Armari	Parell Central	Extensió	Id. Tirantet	Port Patch	Etiqueta Port Patch	Tipus cable	#Armari	Etiqueta Punt usuari	Servei	Dependència
Exemples	CCP	1	20	88656	V-13	6	6	cat. 5	3	CCP-06	Interfon	CGE

El camp servei l'omplirem amb alguna possibilitat de la següent taula:

TPV	Dades	Terminal Venda en CIAC
DA	Dades	Distribuidora
PAR	Dades	Porta validadora
PNC	Dades	Node concentrador
SAI	Dades	SAI
INT	Veu	Interfon
TELF	Veu	Telèfon Genèric
TLS	Veu	Telèfon Selectiu
TLD	Veu	Telèfon Digital
TLA	Veu	Telèfon Analògic
TLMG	Veu	Telèfon Emergència
PCG	Dades	PC Genèric
IMP	Dades	Impresora
RM	Dades	Rellotge Marcatge
NMO	Dades	PC Presa de Servei
PGE	Dades	PC CGE
VID	Dades	Video
VIDVG	Dades	Videograbador
PDM	Dades	Perifèric de megafonia
ADM	Dades	Amplificador de megafonia
MTV	Dades	MouTV
MIR	Dades	Miralín
ES	Dades	Enclavaments
CF	Dades	Caixa Forta
CAT	Dades	Control Accesos
PAC	Dades	Portes d'accès

Instal·lació de punts d'usuari

L'instal·lador proporcionarà el nom del punt d'usuari tant en l'origen com en el destí. Amb el Plec de Normativa d'Instal·lacions es generaran les codificacions per aquest punt d'usuari.
Com que el punt d'usuari també inclou un cablejat fins al mateix, en la documentació que s'haurà d'entregar a TMB s'inclourà la documentació referent al cable i la referent al punt d'usuari.

Així, a la documentació del cable:

- Nom del cable segons Normativa d'Instal·lacions.
- Tipus del cable.
- Nodo i dependència origen.
- Codi del repartidor o borner on es connecta el cable.
- Nodo i dependència final.
- Codi del repartidor o borner on es finalitza el cable.
- Certificació de l'enllaç.
- Planell en planta amb el recorregut del cable.

S'afegirà la documentació del punt d'usuari:

- Nom del punt d'usuari segons Normativa d'Instal·lacions.
- Planell de detall de la cambra o de l'edifici amb la ubicació del punt d'usuari.
- Nom descriptiu de la dependència on es troba el punt d'usuari.
- Fotografia del punt d'usuari.
- Certificació del cablejat.

Annex

Codis Ubicacions.

Per a tots els dispositius de la xarxa de TMB, utilitzarem aquesta nomenclatura de dues paraules, en la que podrem definir qualsevol ubicació a TMB. Per a definir una ubicació seguirem el format **XXXX-YYYY** on:

XXXX	Descripció	YYYY	Descripció
SGR	Sagrera	CPD	CPD
SGRH	Sagrera Honduras	CST	Sala del CST
SGRT	Sagrera Taller Material Mòbil	STM0	STM0 Sagrera
SGF	Sagrada Família	STM1	STM1 Sagrera
STE	Santa Eulàlia	STM2	STM2 Sagrada Familia
ZF2	Zona Franca 2	STM3	STM3 Sagrera
TFR	Triangle Ferroviari Bus	STM4	STM4 Sagrada Familia
TRG	Triangle Metro	STM5	STM5 Sagrera
ZF1	Zona Franca 1	CCM	Centre Control Metro Sagrera
PNT	Ponent	CCP	Cambra comunicacions Principal
BX1	Boixeres Edifici 1	AX1	Cambra Auxiliar 1
BX2	Boixeres Edifici 2	AX2	Cambra Auxiliar 2
BX3	Boixeres Edifici 3	AX3	Cambra Auxiliar 3
MGZ	Magatzem Boixeres	LAB	Laboratori
UNV	Universitat	ZEPI	ZEPI a ZF2
TRR	Tarragona	CX.Y	Cambra secundària ubicada en la Planta X, Y indica el número de cambra
VLP	Vilapicina		
RQT	Roquetes	PX	Equip ubicat fora de cambra, X indica la Planta
STG	Sant Genís	EXT	Exterior de TMB
VHT	Vall d'Hebron Diposit trens	SC	Sala Comandaments
GL1	Gerència L1	SD	Sala Descans
GL2	Gerència L2	ACIS	Sala ACIS
GL3	Gerència L3	CRT	Centre Regulació Tràfic Triangle
GL4	Gerència L4	TAL	Taller
GL5	Gerència L5	CPC	Cambra Principal de cablejat
NAU	Nau Esplugues	CAN	Cabina d'andana
HRT	Horta	ES	Enclavament de Senyalització
MRM	Miramar	SUB	Subcentral
TLF	Teleféric	SEC	Cambra de Seccionadors
TRV	Tramvia Blau	CT6	Cambra de Mitja tensió 6kV
MCN	Mercat Nou	CT25	Cambra de Mitja tensió 25kV
XXX	Número de l'estació	CTTI	CTTI
PRL	Paral·lel	GSM	Cambra de GSM
MDT	MediaTIC (Oficines MOU-TV)	CCME	Centre Control Metro Emergència
FUN	Funicular		
SNT	Oficina Sants	CU	CECU
BAL	Oficina C/Balmes	CCE	Cabina Cap Estació
CAT	Oficina Catalunya	FO	CEFO
COL	Oficina Colon	CIAC	Centre Informació i Atenció al Client
URQ	Oficina Urquinaona	POR	Porteria
CTL	Castell de Montjuïc	FOR	Formació
		OMM	Oficina Material Mòbil
		MTV	MouTV
		MAQ	Sala màquines
		SAI	Sala de SAI
		VESTX	Vestíbul X de l'estació
		ANDX	Andana X de l'estació
		INTX	Passadís intermig de l'estació
		ENLX	Passadís d'enllaç de l'estació

Numeració d'estacions.

Pel cas en el que el codi d'ubicació **XXXX** és el número de l'estació, utilitzarem aquesta llista amb el número de totes les estacions de Metro.

LINEA 1	
111	Hospital de Bellvitge
112	Bellvitge
113	Av. Carrilet
114	R. J. Oliveres
115	Can serra
116	Florida
117	Torrassa
118	St. Eulàlia
119	Mercat Nou
120	Plaça Sants
121	Hostafrancs
122	Espanya
123	Rocafort
124	Urgell
125	Universitat
126	Catalunya
127	Urquinaona
128	Arc Triomf
129	Marina
130	Glòries
131	Clot
132	Navas
133	Sagrera
134	Fabra i Puig
135	St. Andreu
136	Torras i Bages
137	Trinitat Vella
138	Baró de Viver
139	St. Coloma
140	Fondo

LINEA 2	
210	Paral·lel
211	St. Antoni
212	Universitat
213	P. Gràcia
214	Tetuan
215	Monumental
216	Sagrada Familia
217	Encants
218	Clot
219	Bac Roda
220	St. Martí
221	La Pau
222	Verneda
223	Artigues
224	St. Roc
225	Gorg
226	Pep Ventura
227	Badalona Pompeu Fabra

LINEA 3	
314	Z. Universitària
315	Palau Reial
316	Maria Cristina
317	Les Corts
318	Plaça Centre
319	Sants Estació
320	Tarragona
321	Espanya
322	Poble Sec
323	Paral·lel
324	Drassanes
325	Liceu
326	Catalunya
327	P. Gràcia
328	Diagonal
329	Fontana
330	Lesseps
331	Vallcarca
332	Penitents
333	Vall d'Hebron
334	Montbau
335	Mundet
336	Valldaura
337	Canyelles
338	Roquetes
339	Trinitat Nova

LINEA 4 - LINEA 11	
413	La Pau
414	Besòs
415	Besòs Mar
416	Maresme
417	Selva de Mar
418	Poblenou
419	Llacuna
420	Bogatell
421	Ciutadella
422	Barceloneta
423	Jaume I
424	Urquinaona
425	P. Gràcia
426	Girona
427	Verdaguer
428	Joanic
429	Alfons X
430	Guinardó | Hospital de St. Pau
431	Maragall
432	Llucmajor
433	Via Julia
434	Trinitat Nova
1137	Casa de l'aigua
1138	Torre Baró
1139	Ciutat Meridiana
1140	Can Cuiàs

LINEA 5	
509	Cornellà
510	Gavarra
511	St. Ildefons
512	Can Boixeres
513	Can Vidalet
514	Pubilla Cases
515	Collblanc
516	Badal
517	Plaça Sants
518	Sants Estació
519	Entença
520	Hospital Clínic
521	Diagonal
522	Verdaguer
523	Sagrada Familia
524	St. Pau | Dos de Maig
525	Camp de l'Arpa
526	Sagrera
527	Congrès
528	Maragall
529	Virrei Amat
530	Vilapicina
531	Horta
532	Carmel
533	El Coll | La Teixonera
534	Vall d'Hebron

LINEA 9	
930	Sagrera Meridiana
931	Sagrera TAV
932	Onze Setembre
933	Bon Pastor
940	Can Peixauet
941	Santa Rosa
942	Fondo
943	Església Major
944	Singuerlin
945	Can Zam

LINEA 10	
933	Bon Pastor
934	Llefià
935	La Salut
936	Gorg

6. PLEC INSTAL·LACIONS VIDEO

Transports Metropolitans de Barcelona

Vídeo IP

a la xarxa de Metro

Plec de prescripcions tècniques i funcionals

ÍNDEX

1. SITUACIÓ ACTUAL 2

1.1 SISTEMA ACTUAL 2

1.1.1 Arquitectura general 2

1.1.2 Funcionalitats 4

1.1.3 Transport i gestió de senyal 5

1.1.4 Integració amb altres sistemes 6

1.2 NOU SISTEMA VIDEOVIGILÀNCIA 6

2. PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES I FUNCIONALS DEL NOU SISTEMA 7

2.1 OBJECTIUS 7

2.2 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES 7

2.3 ARQUITECTURA BÀSICA 8

2.4 MODEL DE CABLATGE PER LA NOVA VIDEOVIGILÀNCIA IP 11

2.5 TRANSPORT I GESTIÓ DEL SENYAL 11

2.6 INTEGRACIÓ AMB CONSOLIDADOR 11

2.7 INTEGRACIÓ AMB ALTRES SISTEMES 12

2.8 ESPECIFICACIONS FUNCIONALS 13

2.9 INTERFÍCIE D'OPERACIÓ DEL SISTEMA 15

2.10 NORMATIVES ESPECÍFIQUES 15

2.11 INTEGRACIÓ AMB EL SISTEMA ACTUAL 15

3. CONDICIONS GENERALS PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS 15

3.1 DESENVOLUPAMENT GENERAL DE L'OBRA 16

3.2 PLA D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE 17

3.3 LLISTAT DE LLIURABLES 18

3.4 DISPOSICIONS GENERALS D'OBRA 20

3.4.1 Normativa a aplicar 20

3.4.2 Recursos a disposició de l'obra 20

3.4.2.1 Humans 21

3.4.2.2 Tècnics 21

3.4.3 Procediments de qualitat en el subministrament 21

3.4.4 Gestió de canvis i modificacions 22

3.4.5 Programació de la interfície d'usuari 22

3.5 FORMACIÓ PER A L'OPERACIÓ I MANTENIMENT DEL SISTEMA 23

3.6 ENTREGA I GESTIÓ DE LA DOCUMENTACIÓ DEL SISTEMA 23

3.7 GARANTIA I MANTENIMENT 24

1. Situació Actual

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

L'objectiu del capítol és presentar la informació necessària per tal que es pugui entendre el funcionament del sistema actual, tot tenint present que en la migració s'hauran d'aprofitar elements del sistema actual (càmeres analògiques).

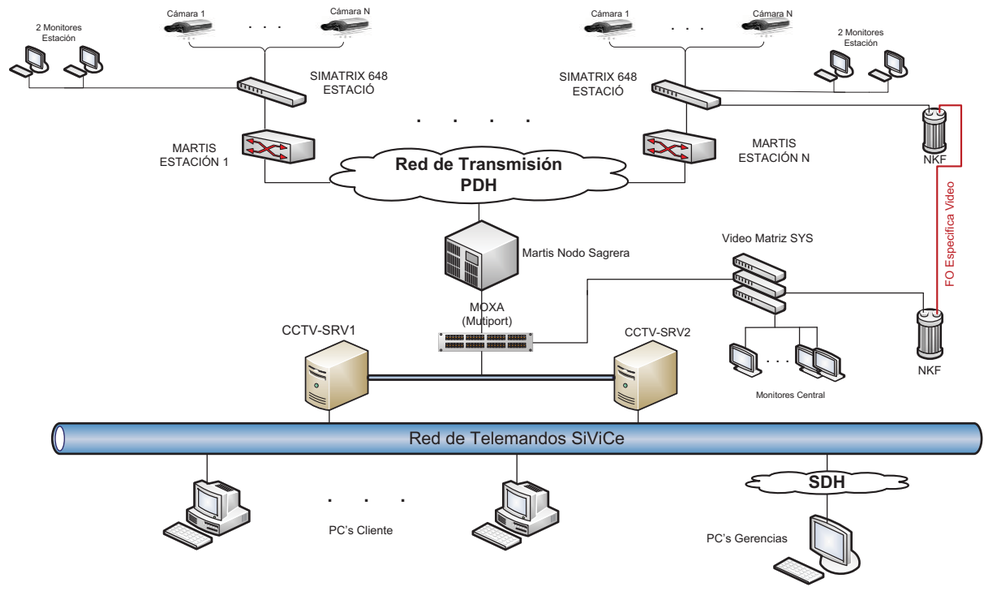
Actualment hi ha dos sistemes de Videovigilància convivint: El sistema de vídeo analògic que dóna servei a la majoria d'estacions de Metro i el sistema en funcionament a les estacions migrades de L5 que ja funcionen amb el nou sistema basat en vídeo IP.

1.1 Sistema actual

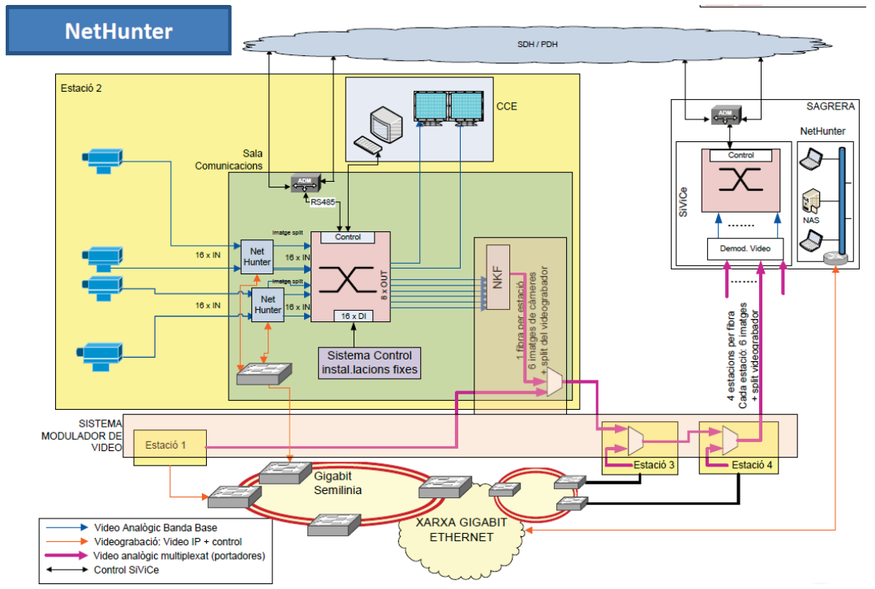
El sistema de videovigilància analògic de TMB està basat en càmeres digitals i en video matrius de commutació, ubicades a totes les estacions de Metro, en una xarxa de mes de 4000 càmeres. La transmissió d'imatges cap el lloc central es fa via un sistema de transmissió per fibra òptica. Les ordres de commutació de les imatges es donen via sèrie pel sistema PDH Martis. Quant a videogravació, es disposa de equips distribuïts a totes les estacions que graven les imatges localment. Hi ha dos sistemes: el Net Hunter i el VIGRA. El primer, amb videogravadors que capturen directament el senyal analògic gravant-lo amb format Wavelet i el segon, en un escàs 15% de les estacions, amb el que es codifica prèviament amb encoders per gravar en MPEG4.

1.1.1 Arquitectura general

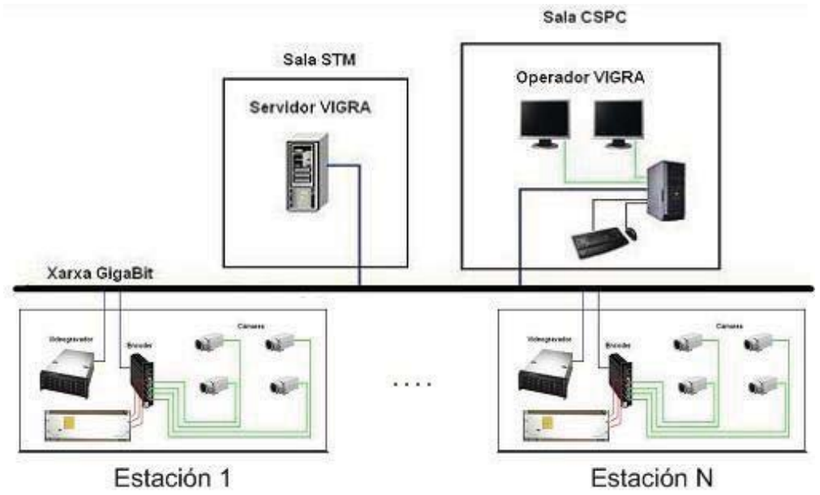
Arquitectura Sistema de vídeo en 'live' Sivice



Arquitectura Sistema videogravació Mitsubishi (Net Hunter)



Arquitectura Sistema videogravació VIGRA



Encara que contínuament s'estigui fent un manteniment de la xarxa de vídeo, la immensa majoria de les càmeres actuals, totes analògiques, superen els 6 anys de funcionament, i estan arribant a la seva obsolescència. Es reparen i substitueixen però ja no te gaire sentit seguir adquirint càmeres analògiques, quan ja disposem d'una xarxa prou potent per que es pugui migrar a càmeres IP. En l'actualitat, les càmeres analògiques ja s'estan retirant de la majoria d'instal·lacions de seguretat.

Pel que fa als videogravadors, ja fa cinc anys que es van deixar de fabricar els gravadors Nethunter de Mitsubishi i fa dos anys que no es subministren recanvis. El parc que tenim, amb mes de 200 videogravadors està sobradament obsolet i és necessari el seu relleu el més aviat possible. Pel que fa als Vigra no hi ha tanta urgència (basada en IP) però el problema del manteniment (per complexitat de llicències, rendiment, problemes d'avaries discs durs ...) el presenta també com a candidat a ésser substituït.

1.1.2 Funcionalitats

Les funcionalitats bàsiques del sistema de videovigilància, amb la finalitat de permetre l'ajuda a l'explotació son les següents :

- Visualització en 'live' de totes les càmeres des del lloc central per part de tots els Operadors, per ajuda a l'explotació.
- Visualització en 'diferit' de totes les càmeres des del lloc central per part dels operadors autoritzats de CSPC -Seguretat-. Possibilitat de descarrega de imatges gravades, en funció de les incidències que es tractin.
- Generació de grups i seqüències de càmeres.
- Visualització en 'live' a la CGE de les imatges de les càmeres de vídeo de la pròpia estació.
- Commutació automàtica de càmeres als operadors corresponents en fer trucada per intèrfons SOS o INFO
- Commutació automàtica als operadors d'imatges associades a Portes de Sortides d'Emergència de les estacions quan algú les obre.

1.1.3 Transport i gestió de senyal

El sistema de videovigilància actual disposa de un sistema de transport complexa que afecta a tres sistemes com es descriu a continuació :

Sistema de transport de imatges de vídeo 'live' :

S'usa el sistema de transmissió de NKF, basat en la modulació i multiplexació de sis sortides de vídeo de la video matriu de cada estació, per passar-les a través de les fibres òptiques corporatives dedicades a vídeo. Per cada fibra s'insereixen fins a 4 estacions (24 imatges) mitjançant splitters òptics.

Al lloc central es disposa dels mateix sistema per estacions però a la inversa : en converteix el senyal òptic a elèctric, es desmultiplexa i demodula tornant les imatges a banda base (PAL), senyals que entren directament a la video matriu central.

Sistema de transmissió d'ordres de commutació de càmeres :

Actualment les ordres commutació de càmeres dels clients del sistema Sivice es transmeten per canals de baixa velocitat del PDH (Martis) –canal sèrie-.

Sistema de transmissió dels videogravadors :

Els sistemes Net Hunter i Vigra funcionen per la xarxa Gigabit, contra els clients corresponents ubicats al CSPC.

1.1.4 Integració amb altres sistemes

Actualment els sistema de videovigilància a la xarxa convencional de Metro es troba integrat amb altres sistemes com Interfonia i Portes d'Emergència.

Integració amb Interfonia

- Commutació automàtica de càmeres als operadors corresponents al fer trucada per intèrfons SOS o INFO.

Integració amb apertura Portes de Emergència de les estacions

- Commutació automàtica als a operadors de imatges associades Portes de Sortides d'Emergència de les estacions quan algú les obre.

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

1.2 Nou sistema videovigilància

Aquest plec fa referència a la Fase 3 del projecte i, per tant, en la seva situació inicial ja hi ha el nou sistema desplegat a les 30 estacions de L1.

Els detalls tècnics d'aquest sistema s'expliquen a l'apartat de 'Prescripcions tècniques i funcionals del nou sistema'.

2. Prescripcions tècniques i funcionals del nou sistema

2.1 Objectius

El nou sistema es basa en la instal.lació de càmeres IP i la coexistència amb càmeres analògiques que aniran connectades a un nou CODEC IP. Aquest model permet integrar una solució IP extrem a extrem al mateix temps que racionalitza el subministrament i posada en marxa de noves càmeres IP, tot prioritzant aquelles ubicacions on les necessitats funcionals siguin més elevades.

La solució en el seu conjunt permet assolir aquests objectius:

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

2.2 Característiques tècniques

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

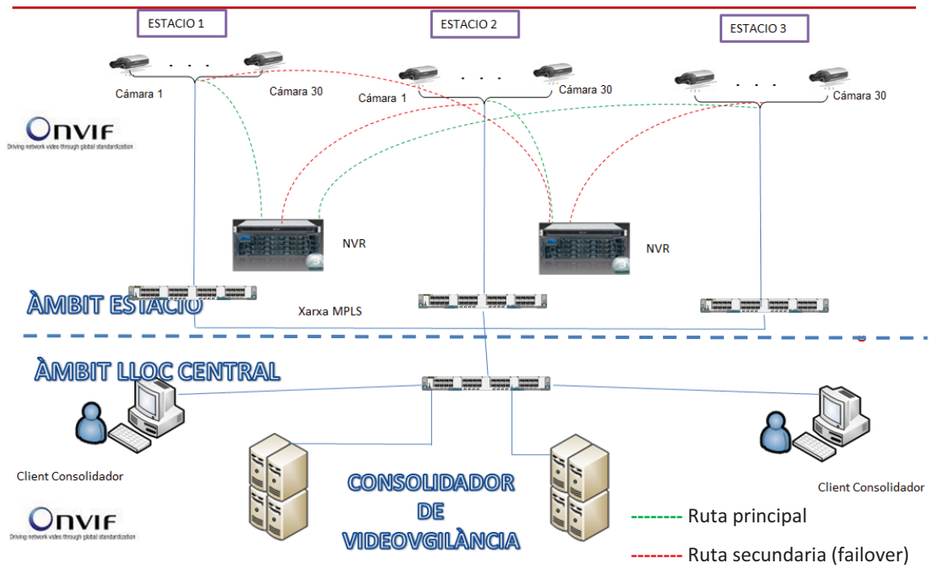
Algunes funcionalitats ampliades són:

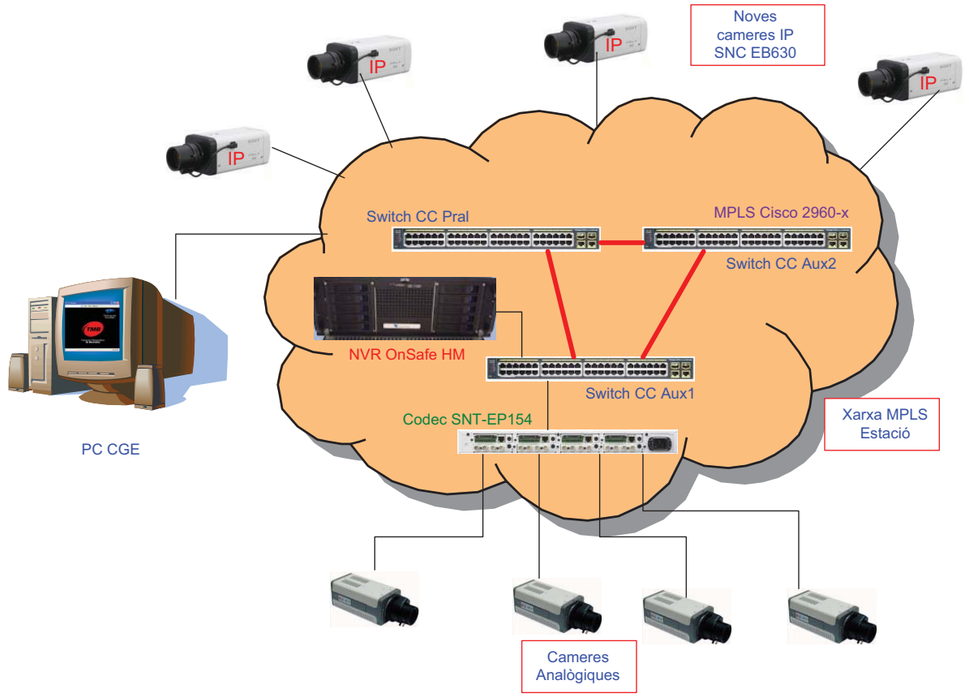
- **Gestió d'alarmes del sistema** : Es portaran les alarmes dels diferents components fins l'entorn central del Consolidador i d'aquest a les consoles de Manteniment dels operadors del CST. D'aquesta manera es podran detectar quasi de manera immediata possibles fallides o avaries.
- **Zoom imatges** : Les càmeres, amb una visió HD o Full HD, permetran zoom per part dels operadors

- **Temps de gravació** superior a 10 dies
- **Qualitat de imatges gravades** ampliada de PAL a HD o Full HD i a 25 fps.
- **Imatges al propi PC del CGE**, amb un nou gestor mes amigable, i amb possibilitat de veure fins a 3 càmeres de vídeo de la pròpia estació simultàniament.

2.3 Arquitectura bàsica

L'arquitectura és la representada a la següent figura:





Aquesta arquitectura es basa en :

- **Càmeres**
  - **Càmeres IP** : model homologat per TMB. Càmeres locals a cada estació (sobre el 50% del total), connectades amb cable CAT6 certificat a les boques dels switxos MPLS mes pròxims (CCom Pral, o C Com Aux's), alimentades per PoE dins de cada estació.

    Les noves càmeres IP son model SONY SNC EB630. Son càmeres que es configuren en Full HD (andanes) o HD, resta de càmeres. S'alimenten via POE des del switx MPLS de la CCom mes propera a la camera (Veure Taules de Connexionat IP). Cada càmera disposa d'una carcassa anti vandàlica corporativa amb clau de Seguretat unificada. La carcassa està identificada en el seu frontal amb una etiqueta tipus Dymo amb el codi "Cx".

  - **Càmeres analògiques** : les existents. Es manté el cablatge coaxial des de la càmera a la Cambra de Comunicacions Principal (C. Com Pral), on s'instal.la un CODEC IP que transforma el senyal analògic a H264 per poder gravar-se en el NVR. No es millora la qualitat de la imatge analògica. Son aproximadament el 50% de les

càmeres que ja existien previ a la migració. El cablejat s'ha mantingut el existents coaxial 0.8/3.7 FRNC coberta verda. Es connecten a codecs a la pròpia cambra de comunicacions. Cadascuna s'alimenta de la seva caixa d'alimentació de vídeo (220 V – bus alimentació vídeo)) i dins de la carcassa hi ha FA 220V/12 Vcc. El (bus alimentació vídeo disposa de protecció (VIGI o magnetotèrmic) al quadre de SAI de la CC Pral).

- **Nou videogravador de Xarxa** (NVR endavant): model homologat per TMB, amb capacitat de gravar com a mínim fins 100 càmeres simultàniament, amb discs durs de la màxima capacitat existent en el mercat, específics de videogravació i funcionament amb protocol ONVIF contra el consolidador de vídeo.

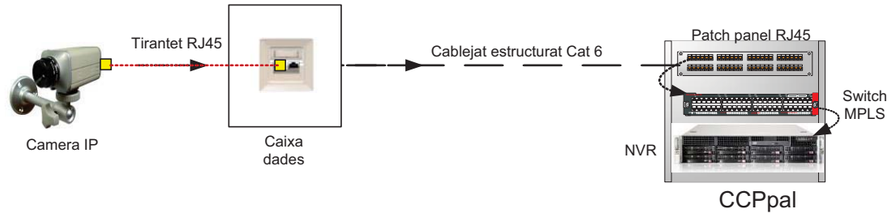
- **Còdecs IP :** model homologat per TMB, enrackables –blade- en bastidor 19" de 1 U, de 4 canals (capaç de codificar 4 càmeres analògiques), amb codificació H264, PAL 720x576. Permeten passar d'analògic a IP les càmeres queno s'han pogut migrar. Son del model SONY SNT-EP154 mutats en un Rack 19" de codecs model SONY SNT-RS1U, preparats per insertar fins a 4 tarjes codificadores de 4 canals, Cada codec te capacitat per 4 càmeres d'entrada. Identificació dels codecs a la Taula :

Codec 1
Codec 2
Codec 3

- **Caixes de dades amb RJ45:** Cada càmera IP disposa de la seva caixa de dades amb roseta RJ45 KERPEN aèria, amb el corresponent cablejat CAT 6A estructurat i certificat fins el Patch Panel RJ45 de la CCom mes propera a la càmera de l'estació. (veure Taules de connexionat IP) .

- **Aplicatiu "Visor càmeres" en PC CGE:** Aplicatiu que permet visualitzar càmeres de l'estació en el PC de la CGE. Dades Bàsiques:
  -Les imatges es tanquen al cap de 5 minuts si no s'accedeix a elles (per no carregar xarxa).
  -Es poden obrir fins un total de 3 sessions.
  -Icona d'accés a escriptori i a Inicio

2.4 Model de cablatge per la nova videovigilància IP



2.5 Transport i gestió del senyal

El transport del senyal de vídeo es fa a través de la xarxa corporativa MPLS, per la VLAN específica de videovigilància. La transmissió de vídeo és en unicast en sentit càmeres-videogravador (per gravar les imatges als NVR's), i multicast en cas del vídeo en 'live' cap els clients del Consolidador.
En cas de caiguda d'un gravador el flux de les càmeres es deriva cap a un altre ubicat a una altre estació –failover- (veure figura 4). Cada estació te un adreçament IP independent (subnet)

2.6 Integració amb Consolidador

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

Els següents aspectes relatius a la instal·lació i posada en servei s'hauran de valorar econòmicament tenint en compte la intervenció directa de partners específics pels diferents àmbits segons el següent detall:

.- La part corresponent a l'alta de les noves càmeres al consolidador de vídeo: Indra

.- La part corresponent a la configuració i posada en servei amb les càmeres que correspongui en cada cas, als gravadors NVR's: Lanaccess

.- La baixa de les càmeres del antic telecomandament del SIVICE: TECOSA,

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

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

En funció del tipus d'alarma, segons la seva criticitat, el propi Consolidador de videovigilància reenviarà les alarmes via SNMP a la consola de Manteniment del sistema (Tècnics TLA) per tal que puguin avaluar-les i generar les corresponents Incidències si s'escau.

2.7 Integració amb altres sistemes

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

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

En el cas d'una apertura d'una Porta de Sortida d'emergència succeirà el mateix: La porta a través del sistema CIF passa una alarma al Consolidador de vídeo el qual genera la commutació de la càmera associada a la porta al client de la línia corresponent. S'hauran de preveure, doncs, les

tasques associades a aquesta integració a nivell de lloc central i les corresponents proves de validació en cada cas.

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

2.8 Especificacions funcionals

Càmeres de vídeo IP

- Les càmeres que s'instal·len en aquest projecte hauran de permetre la visualització en directe 'live' des dels operadors/clients del lloc central.
- A la imatge de les càmeres aniran incrustats els texts corresponents de la càmera (codi + text auxiliar) –racó superior esquerra- així com l'hora real –racó superior dret-.
- Les càmeres estaran donades d'alta a l'arbre dels clients, convenientment agrupades per posició (per exemple AND, VES0, VES1, ...) i al plànol en format AUTOCAD de l'estació ubicades en el lloc correcte.
- La imatge de les càmeres serà nítida i les càmeres estaran convenientment enfocades. Qualsevol operador podrà visualitzar les càmeres instal·lades.
- La càmera s'estarà gravant a un NVR les 24 hores del dia, amb la qualitat del vídeo 1 que es la mateixa que es transmet per veure-les en temps real en els clients (HD o FHD, 25 fps, bit rate variable max. 3 Mbps.H264...). En cas de caiguda del NVR es passaran a gravar en un NVR alternatiu –failover- (veure figura 4 – Arquitectura nou sistema vídeo IP).
- Es podrà fer un ajustament fi de l'enfoc de manera remota i automàtica.
- Les càmeres s'alimentaran per POE, directament del switx corporatiu MPLS.
- Seran Dia/nit Disposaran de DEPA i el seu format serà 16x9
- Es configuraran segons les especificacions de TMB en el moment de posta en servei : s'haurà d'actualitzar el firmware, es programaran en unicast i multicast 2 stream de vídeo, amb Variable Bit Rate, amb configuracions HD per vestíbuls i FHD per andanes i s'insertaran textes i horari, s'activarà per comanda el ONVIF per RTSP, etc.

Còdecs de vídeo IP

- Permeten la codificació de fins a 8 càmeres analògiques (poden ser de 4 o 8 unitats) assignant una IP individual per cada càmera
- Són enrackables tipus blade, en rack 19" d'alimentació que permet fins a 2 targes de 4 o 8 codecs (en qualsevol combinació), d'1,5 U d'alçada.
- Resolució 4CIF @ 30 fps, H.264/MPEG-4/JPEG
- Es configuraran segons les especificacions de TMB en el moment de posta en servei : s'haurà d'actualitzar el firmware, es programaran en unicast i multicast 2 stream de vídeo, amb Variable Bit Rate, amb configuracions HD per vestíbuls i FHD per andanes i s'insertaran textes i horari, s'activarà per comanda el ONVIF per RTSP, etc.

NVR's (Network Videorecorder)

- Preparats per poder gravar un mínim de 100 càmeres durant un període mínim de 10 dies amb un format FHD en H264.
- Acompliran amb tots els requisits ONVIF per poder comunicar-se amb el plugin ONVIF del Consolidador de vídeo. Totes les funcionalitats del client del consolidador de vídeo per la recerca i descàrrega d'imatges estaran implementades el aquest plugin ONVIF.
- Els NVR's estaran preparats per, en cas de fallida d'un d'ells, que un altre faci la gravació de les càmeres inicialment assignades al NVR que falla (failover)
- Quant al sistema de emmagatzematge, s'usaran únicament i exclusiva discs durs especials de vídeo (com p. ex. el SEAGATE V35) d'alta capacitat -6 Tb o superior-. Disposaran de seguretat en els seus discs, tot estant preparats per seguir funcionant perfectament i sense pèrdua d'imatges gravades encara que un dels discs falli (RAID1)
- Els discs es podran canviar en calent sense tenir que parar el sistema

2.9 Interfície d'operació del sistema

El sistema de videovigilància instal·lat a les 14 estacions haurà de funcionar amb el Consolidador de videovigilància, que és la interfície amb els clients a nivell del Lloc Central (CCM, CSPC, Gerències, etc.).

Per altra banda, a la pròpia estació, la interfície amb el sistema de videovigilància serà el PC del CGE, on s'instal·larà també un "client visor", amb funcionalitats limitades, però que permetrà visualitzar les càmeres de la pròpia estació, en format de vídeo reduït (vídeo2, segon stream de vídeo). Podrà visualitzar fins a 4 càmeres simultànies de manera constant durant un període continu de 5 minuts, i fer seqüències de càmeres.

2.10 Normatives Específiques

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

2.11 Integració amb el sistema actual

La integració amb el sistemes actuals consisteix en desinstal.lar i/o reconfigurar els diferents elements que es retiraran, dels seus programaris actuals de Telecomandament.

S'hauran de donar de baixa les càmeres del sistema SIVICE (tasca que haurà de realitzar TECOSA sota la contractació del contractista licitador), dels videogravadors Net Hunter (tasca que realitzarà FMB) i dels videogravadors VIGRA (tasca que realitzarà Indra).

3. Condicions generals per a l'execució dels treballs

Aquest projecte haurà de regir-se segons els protocols de treballs a la xarxa corporativa de TMB.

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

S'haurà d'haver complimentat el corresponent CAE, amb presència d'un Coordinador de Seguretat que vetllarà pel compliment per part de la contracta del lliurament de tota la documentació necessària així com de les revisions in situ en el lloc de treball per certificar que s'acompleixen les normatives dels PRL's. La presència de subcontractistes també estarà supeditada als controls de PRL's.

La totalitat de les prescripcions detallades en aquest document esdevindran contractuals. En conseqüència, les empreses licitadores i els sistemes presentats per les mateixes hauran de complir tots i cadascun dels punts compresos en aquest plec de prescripcions. En cas d'incompliment d'alguna de les prescripcions, s'haurà de detallar la prescripció que s'incompleix, el motiu pel qual s'incompleix i les afectacions a nivell tècnic, funcional i d'operativa de servei que aquest incompliment suposa.

Qualsevol dubte tècnic haurà de ser consultat i resolt durant la fase de licitació, no admetent-se desviacions en el pressupost derivades de l'al·legació de desconeixement o desinformació un cop adjudicat el projecte.
Tanmateix, dins de l'oferta tècnica, el licitador haurà de redactar una carta de compromís en la que es dóna per assabentat i assumeix el compliment de les prescripcions detallades a continuació.

3.1 Desenvolupament general de l'obra

Previ a iniciar una estació caldrà confirmar que en aquella estació s'han instal·lat els cablatges certificats corresponents per part del Projecte previ de Cablatge IP de videovigilància.

Es seguirà el màxim possible la planificació prevista pel contractista amb les fites que s'estipulen a continuació.

S'informarà via correu electrònic al CCM de les tasques que es realitzaran cada setmana, i diàriament, en iniciar i acabar les feines es trucarà al Operador de Línia del CCM per informar al respecte. Si el Cap d'estació es troba encara a l'estació primer se l'informarà a ell.

Periòdicament, amb una cadència de 15 dies, es realitzaran reunions de seguiment de l'obra en les que el contractista informarà dels avenços i/o problemes que poden anar sorgint al llarg de l'obra. Aquestes reunions podran canviar-se a petició de TMB.

TMB es reserva el dret de canviar la planificació de l'ordre de les estacions, sempre que això no interfereixi en la prolongació de la duració del projecte.

3.2 Pla d'execució del projecte

El Contractista haurà de seguir al llarg del desenvolupament del projecte una metodologia de treball que estarà sota la supervisió directa de TMB.

Caldrà realitzar el diagrama de processos i activitats generals, així com els lliurables generals esperats. Aquesta metodologia haurà de ser desenvolupada i ampliada per el Contractista en la corresponent oferta tècnica dins un document titulat "Pla d'Implantació del Sistema".

A nivell general, la metodologia de treball que el Contractista haurà de proposar s'estructurarà i es desenvoluparà segons les següents fases:

- **Fase 0: Pla d'Implantació del Sistema**
- **Fase I: Enginyeria**
  - Replanteig a les instal·lacions
  - Revisió del disseny i validació per part de TMB
  - Revisió/replanteig del projecte executiu amb suport TMB.

- **Fase II: Implantació del sistema**
  - Aplec de materials i test de productes
  - Instal·lació i configuració.
  - Protocol de proves d'acceptació
  - Retirada de materials del Sistema antic.

- **Fase III: Recepció provisional i recepció definitiva**
  - Recepció provisional i garantia
  - Recepció definitiva

3.3 Llistat de lliurables

El Contractista entregarà a TMB tota aquella documentació tècnica requerida per la correcta execució de les activitats. A continuació, es mostra una taula on s'indica el llistat de la documentació a entregar així com en quina de les fases descrites cal entregar-la.

Fase / Activitat	Document Lliurable
Fase 0: Pla d'implantació del Sistema	**Pla d'implantació del sistema**
Fase 1: Enginyeria	
Replanteig de les instal·lacions	**Actes de Replanteig**
Redacció del projecte executiu	**Projecte Executiu**
Fase 2: Implantació del sistema	
Acopi de materials i tests de productes	**Certificats de qualitat dels materials**
Test d'acceptació	**Protocol de proves d'acceptació** **Informe de proves d'acceptació**
Fase 3: Recepció Provisional	
Recepció provisional	**Sol·licitud de recepció provisional** **Pla d'Operació** **Pla de Manteniment** **Manual d'Operació i Manteniment** **Documentació dels cursos de formació** **Documentació As-Built** **Catàlegs i documentació addicional**

Dins del **Pla d'Operació** s'inclourà, com a mínim:

1. Ampliació de la documentació de definició del servei (plantilla subministrada per TMB i a completar pel proveïdor)..
2. Procediment de Back-up (plantilla subministrada per TMB i a completar pel proveïdor).
3. Manual d'usuari final del sistema.
4. Plec de prescripcions tècniques del Sistema de Videovigilància
5. Tríptic per usuari final (guia ràpida)

6. Protocols de gestió en situacions d'emergència

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

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

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

1. **As-built HW** (ha de contenir també plànols i fotos) : Documentar el sistema a nivell d'arquitectura, configuració, instal·lació, connectivitat, etc.
2. **As-built SW** : Recollir tota la informació relativa a la configuració de totes les parts del sistema i la documentació i codi font de qualsevol desenvolupament fet a mida per a funcionalitats específiques no cobertes pel software base.

.- Fotos armari

.- Fotos càmera

.- Taules de Connexionat (inclouen plànols de les estacions amb identificació de CComs i de quina C.Com depèn cada càmera) –segons model que s'adjunta en Annex III- i Taules de Parxeig model ITI.

.- Document per l'usuari de configuració de càmeres en funció de si son HD o FullHD així com dels Codecs

.- Taules de Checklist de les càmeres des del Centre de Control de les nits de migració de les càmeres.

.- Plànols i fotos frontal armaris C. Coms

.- Documentació a OTS -ampliació document d'entrega entorn.

.- Catàlegs i datasheets de productes

Dins de la documentació dels cursos de formació s'inclourà, com a mínim:

- Guia completa per a cadascun del cursos oferts (veure apartat de formació).

- Guia ràpida per a usuaris.

3.4 Disposicions generals d'obra

En aquest projecte es treballarà en l'àmbit de les estacions (andanes i vestíbuls) i Cambres de Comunicacions, no essent necessari, a priori, l'accés a vies per part de cap instal·lador.

Tot i així será necessària, i és obligatòria, la presència d'un Pilot Homologat de Metro en el grup de treball, que normalment farà les tasques de coordinador de les obres en qüestió. En cas de tenir grups de treballs en diverses estacions simultàniament ell mateix podrà coordinar-les de manera simultània.
S'haurà de disposar d'un calendari de treballs que s'actualitzarà setmanalment i s'informarà pertinentment als interlocutors de TMB, tal i com és preceptiu, cada dia abans de l'inici dels treballs i un cop finalitzats.

3.4.1 Normativa a aplicar

S'aplicaran les normatives habituals de TMB per Treballs en estacions de Metro que se signaran al CAE corresponent amb la presència d'un Coordinador de Seguretat.

3.4.2 Recursos a disposició de l'obra

Per les proves del sistema, TMB posarà recursos propis de supervisió –habitualment serà el responsable del sistema- , en la mida que es consideri necessari.

El Contractista haurà de designar les persones que assumeixin la Direcció del Projecte, persones que necessàriament hauran de residir en les proximitats de les obres i tenir les facultats necessàries per resoldre les diferents qüestions que puguin sorgir en el desenvolupament normal del projecte. Per a les persones designades com Direcció del Projecte s'establirà un calendari amb les hores que aquests estaran a l'obra; i un altre calendari amb l'horari que aquests hauran d'estar localitzables. D'aquesta manera, s'haurà d'avisar sempre amb antelació a TMB per poder absentar-se de la zona d'obres o per poder estar no localitzable dintre dels horaris i calendaris establerts en cada cas.

TMB valorarà la idoneïtat de les persones assignades a l'execució de l'obra i podrà exigir quan ho consideri oportú la substitució d'una part o de la totalitat del personal assignat a l'execució de l'obra. Qualsevol canvi en el personal assignat a l'obra s'haurà de ser comunicat a TMB i s'esperarà a que sigui aprovat per TMB. El Contractista haurà d'explicitar amb detall el personal facultatiu que, sota la seva responsabilitat, durà a terme les diferents tasques del projecte.

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

3.4.2.1 Humans

El personal que treballarà en les instal·lació serà fixat per la contracta adjudicatària. Els professionals dedicats, estaran convenientment capacitats per fer les tasques que se'ls hi assignin i treballaran amb els medis de Seguretat i Higiene adequats.
Estaran convenientment documentats per treballar a les estacions amb el corresponent passi de TMB, i per tant acompliran amb tota la normativa de Treball que ja haurà estat prèviament confirmada a través de l'Achilles.
Hi haurà els recursos preventius necessaris, i un responsable en cada grup de treball. Si hi ha subcontractistes se'ls aplicarà la mateixa política.
Degut als treballs amb càmeres a les andanes, serà necessària la presencia de un pilot Homologat per TMB en els treballs de instal·lació. Aquest, quan sigui necessari, demanarà els talls de tensió.

3.4.2.2 Tècnics

La contracta haurà de posar els recursos tècnics necessaris per tal que la instal·lació es faci de la manera més correcta possible.

3.4.3 Procediments de qualitat en el subministrament

Es garantiran els materials que s'instal·lin mitjançant les corresponents Garanties de Producte per part dels Fabricants. Els equips de vídeo s'hauran d'entregar a TMB amb les seves cartes de Garantia.
Així doncs, les càmeres de vídeo hauran de tenir el certificat de Prime Support estès fins els 3 anys.
Els NVR's tindran garantia del fabricant de 2 anys.

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

La instal·lació pròpia en sí tindrà Garantia per un any a partir de la recepció provisional del projecte, com és habitual en les diferents instal·lacions de TMB. Com ja s'ha comentat en apartats anteriors, degut a la durada prevista del projecte, és contempla una recepció provisional parcial a meitat del projecte que permetrà l'activació de la garantia de totes les estacions ja instal·lades i validades en aquell moment.

3.4.4 Gestió de canvis i modificacions

TMB pot pactar amb el contractista, de mutu acord entre ambdós, petits canvis o modificacions - sempre que no siguin d'un valor substancial- en qualsevol moment de la instal·lació.

Els canvis poden ser de caràcter material, d'organització o de ordres d'actuació per estacions, o com s'han de realitzar les tasques si d'aquesta manera es pot millorar el seu resultat.

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

3.4.5 Programació de la interfície d'usuari

S'haurà de instal·lar el "visor del sistema IP" al PC corporatiu del CGE i configurar-lo adequadament estació per estació.

Aquesta instal·lació s'ha de fer amb la col·laboració dels gestors del software corporatiu, personal del CST, qui requereix l'entrega d'un document explicatiu (pas a pas) del procés d'instal·lació.

Existeix un document, que s'anomena "Instal·lació del visor de vídeo IP", validat per l'equip del CST en la fase-1 del projecte de migració a IP, que permet donar d'alta aquest software a l'estació.

El contractista subministrarà els fitxers de configuració específics per cadascuna de les estacions.

El contractista subministrarà una nova versió de software 'Visor IP' pel CGE (com ampliació del software existent), que permeti disposar d'aquestes noves funcionalitats:

.- Disponibilitat de seqüència de les càmeres a tota l'estació

.- Disponibilitat de visualitzar un plànol amb la ubicació de les càmeres de l'estació

3.5 Formació per a l'operació i manteniment del sistema

S'haurà de formar el personal de Manteniment i Operació Tècnica de Sistemes (OTS) de TMB tenint en compte els àmbits diferents. El contractista ha de fer la corresponent proposta/memòria de formació, de forma que inclogui aquests continguts:

- Configuració de les càmeres del sistema
- Manteniment dels NVR's
- Administració de NVR's
- Alta dels equips al sistema Consolidador de vídeo

El detall de les partides de formació a valorar s'especifica a l'apartat 9.1.3 del d'aquest document (Plantejament de formació per al coneixement tècnic i d'operació del sistema)

3.6 Entrega i gestió de la documentació del sistema

L'entrega de la documentació es farà directament al Responsable del Sistema de Videovigilància de Tecnologia de Negoci, el qual actuarà com a gestor de documentació, avaluarà la qualitat de la documentació presentada i l'acceptarà o la rebutjarà.

No es considerarà finalitzat el projecte a menys que s'entregui la documentació corresponent. En aquesta documentació hi ha d'haver com a mínim :

- **Taules de connexionat** adjuntes amb plànols d'ubicació de càmeres → Taules 'as built' del sistema
- **Informe fotogràfic** de la instal·lació del sistema de vídeo dins de la Cambra de Comunicacions.
- **Plànols ACAD** actualitzats per cada estació de : recorregut cablatge i frontal armaris C. Comunicacions.
- **Certificats de garantia** de les càmeres i gravadors
- **Documentació per OTS** per donar d'alta al sistema les noves instal·lacions IP – ampliació document d'entrega d'entorn-.
- **Document d'alarmes** del sistema
- **Proposta d'Informe de Manteniment** dels diferents elements del sistema (per fer seguiment de incidències, temps de resposta del Mantenidor ...)

3.7 Garantia i manteniment

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

Els serveis d'ampliació de garantia i manteniment hauran d'estar inclosos en les propostes tècniques i econòmiques per a un període d'1 any partir de l'acceptació provisional, i seran efectius des de la instal·lació i posada en marxa dels equips, per tots els elements contemplats en el present document. Una vegada firmada l'acceptació provisional es comptarà un any fins a firmar la recepció definitiva. Aquest és el període de temps que contempla aquest servei de garantia, ampliació de garantia i manteniment; i per tant, és el que s'ha de valorar.

Per altra banda, es contemplaran les garanties dels fabricants dels diferents elements instal·lats amb un mínim de 2 anys.

El **Pla de Manteniment** ha d'incloure el procediment a seguir en cas d'avaria i el número de persones i perfils de les persones designades per al manteniment correctiu. Un cop realitzades les actualitzacions, instal·lacions, reparacions o qualsevol altre tipus d'intervenció sobre el hardware o el software dels diferents sistemes contemplats en el present projecte, es garanteix que els equips sobre els que s'ha realitzat la intervenció queden operatius, amb totes les noves funcionalitats en el cas que es necessitin, sense pèrdua ni reducció de prestacions i evitant col·lisions entre producte o versions de software.

Els serveis de garantia contemplats durant el període de vigència del contracte són:

- **Actuacions preventives**: l'empresa subministradora realitzarà les actuacions preventives corresponents per tal de garantir el funcionament òptim. Els serveis de garantia han d'incloure el llistat de les tasques a realitzar, la seva periodicitat, el número de persones dedicades, i els perfils i hores dedicades per a la realització d'aquestes tasques. Es farà preventiu de NVR's (per part de Lanaccess) bimensual i de càmeres (revisió des de client del lloc central de que totes les càmeres funcionen correctament al Consolidador de vídeo en 'live' i 'diferit' –una cada 4 mesos-.

- **Actuacions correctives**: en cas d'avaria, l'empresa subministradora ha de substituir l'element avariat i aportar la mà d'obra necessària per a la restauració total del servei. Aquesta si que aplica per càmeres i Codec's al igual que per NVR's.

Les opcions de cobertura del servei de garantia contemplats son:

- 24x7 per tots els elements.

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

Nivell Avaria	Temps resposta remota	Temps diagnosis remota	Temps resposta presencial	Temps mitjà resolució funcional	Temps mitjà resolució definitiva
Crítica	Immediat	30'	2h	4h	12 a 24 hores
Greu	Immediat	30'	2h	6h	12 a 24 hores
Major	Immediat	60'	4h	8h	12 a 24 hores
Normal	Immediat	2h	8h	12h	12 a 24 hores
Menor	Immediat	4h	12h	24h	12 a 24 hores

- **Avaria crítica:** es considerarà una avaria com a crítica quan impacte greument en el sistema, de forma que es perdin les principals funcionalitats del sistema implicat a nivell de línia, tram de diverses estacions, seus o Centres de Control. Són averies que afecten greument a l'explotació i a l'operació. Existirà un interlocutor a TMB que podrà redefinir les prioritats entre averies simultànies, de forma que almenys una pugui ser definida com crítica en qualsevol moment.

- **Avaria greu:** es considera una avaria com greu quan es perden les funcionalitats principals del sistema a nivell de lloc central, seus i/o estacions (o varis elements de la mateixa estació).

- **Avaria major:** es consideren així totes aquelles averies que no impacten greument en els sistemes implicats i tan sols es perden funcionalitats secundàries.

- **Avaria normal:** Les averies que afecten únicament a la funcionalitat d'un dels elements del sistema.

- **Avaria menor:** quan es produeix una avaria o fallo amb poc impacte en el sistema que no es perceptible pels usuaris d'explotació ni oficines i que no afecten al servei públic podent ser neutralitzada mitjançant procediments alternatius establerts.

Els temps de resposta de les averies normal i menor es resoldran en horari laboral de dilluns a divendres.

Serà responsabilitat del adjudicatari disposar dels estocs de material que consideri necessaris per garantir els nivells de qualitat requerits. Es pactarà amb TMB aquest punt, podent cedir aquest últim uns recanvis durant el període de garantia.

Durant el termini de garantia i ampliació de la mateixa, les incidències que puguin ser causades per vandalisme, mal ús o mala conservació per part de TMB hauran de ser reparades per el Contractista, si TMB així ho requereix, prèvia aprovació del corresponent pressupost. Aquestes reparacions es duran a terme amb tanta rapidesa i eficàcia com qualsevol avaria normal. En aquests casos els costos, prèviament aprovats segons pressupostos presentats pel Contractista, seran abonats per TMB.

7. PLEC INSTAL·LACIONS PCI

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES I FUNCIONALS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS DE LA XARXA DE METRO

Servei de Sistemes d' Energia i Sistemes d'Estacions de la Xarxa

Unitat de Projectes de Sistemes d'Estacions

Sistemes de Proteccio Civil

SETEMBRE 2022

Plec de Prescripcions Tècniques i Funcionals del Sistema de Protecció Contra Incendis de la Xarxa de Metro.

Servei de Sistemes d' Energia i Sistemes d'Estacions de la Xarxa

Unitat de Projectes de Sistemes d'Estacions

Sistemes de Proteccio Civil

Versió 4.0 – Setembre 2022

ÍNDEX

I. OBJECTE
II. ABAST
III. NORMATIVA DE REFERÈNCIA
IV. RISCOS ASSOCIATS

BLOC 1: DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA.

1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA.
1.1. SISTEMA DE DETECCIÓ D'INCENDIS.
1.2. SISTEMA D'EXTINCIÓ D'INCENDIS.
1.3. SISTEMES INTERFÍCIE.
1.4. LLOC CENTRAL.

BLOC 2: CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ.

2. CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ.
2.1. TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR.
2.2. PROCEDIMENTS D'INSTAL·LACIÓ I MATERIALS.
2.3. ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA.
2.4. ESQUEMES INSTAL·LACIÓ
2.5. COMUNICACIONS
2.6. PROGRAMACIÓ DE LA CENTRAL.

BLOC 3: POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ.

3. POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ.
3.1. PROCEDIMENT D'ENTREGA DE LA INSTAL·LACIÓ.
3.2. VERIFICACIÓ DEL PROTOCOL DE PROVES.
3.3. DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA.
3.4. PROVES DE SUPERVISIÓ DE TMB.
3.5. FORMACIÓ A L'USUARI.
3.6. RECEPCIÓ DEL SISTEMA – POSADA EN SERVEI.
3.7. GARANTIES.

ANNEX I. NORMATIVA DE REFERÈNCIA.
ANNEX II. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA DETECCIÓ D'INCENDIS.
ANNEX III. CARACTERÍSTIQUES DEL SINÒPTIC TÀCTIL.
ANNEX IV. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA EXTINCIÓ D'INCENDIS.
ANNEX V. EQUIPS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONS.
ANNEX VI. MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS.
ANNEX VII. PROGRAMACIÓ CENTRAL I CONFIGURACIÓ SISTEMES.
ANNEX VIII. PROTOCOLS DE PROVA D'INSTAL·LACIONS.
ANNEX IX. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.
ANNEX X. INTERFICIES DE PCI

BLOC 1:
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.1 SISTEMA DE DETECCIÓ D'INCENDIS

1.1.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE DETECCIÓ

El sistema de detecció d'incendis està format per una central d'incendis, elements de detecció i activació de maniobres associades (detectors analògics, mòduls E/S, sirenes, etc...) distribuïts en diversos llaços que permeten comunicar-se i interactuar amb els sistemes interfície així com transmetre tota la informació i ordres al Centre de Control.

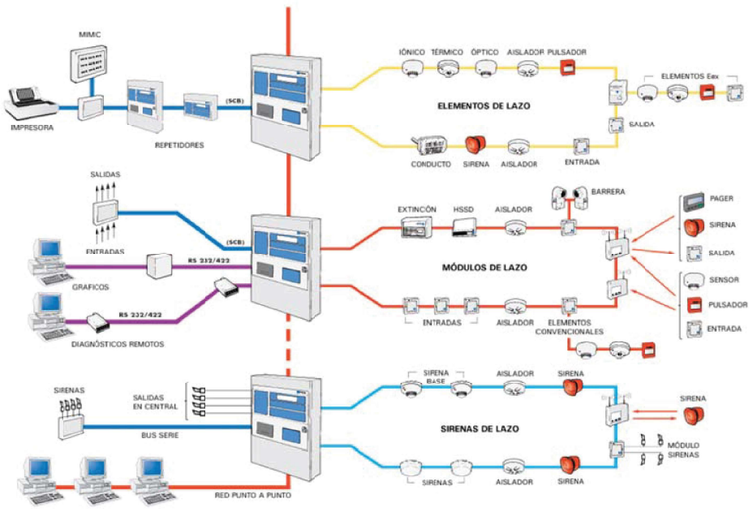
L'arquitectura de comunicacions potser tant en **estructura d'anell com punt a punt**, pel que el sistema ha de disposar de tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament. Així mateix el sistema d'incendis està dissenyat per poder comunicar amb el Lloc Central.

Tots els equips del sistema d'incendis i sistemes associats (detecció / extinció / ventilació emergència, etc...), així com la resta d'elements associats (portes sectorització, comportes tallafocs, setes d'emergència, mòduls d'activació, fonts d'alimentació, etc...) hauran de ser conformes a la normativa legal vigent.

En els següents apartats es defineixen els diferents elements que formen l'estructura del sistema de detecció.

Annexat al final d'aquest document es pot consultar amb més detall les característiques principals de la instal·lació de detecció i dels elements que la conformen.

SISTEMA DE DETECCIÓ



En els següents apartats s'enumeren els diferents components que formen part d'una instal·lació de detecció:

> CENTRAL DE DETECCIÓ:

S'empraran centrals de detecció d'incendis homologades d'acord amb la legalitat vigent i del tipus analògic que permeti disponibilitat de fins a **quatre llaços**.

La central disposarà d´un mínim de 128 zones programables amb pantalla LCD retroil·luminada, tecles de visualització selectiva d'events i capacitat per gestionar un mínim de 128 entrades i 768 sortides direccionables amb capacitat de gestionar fins 2000 funcions d'assignació entrada/sortida per causa-efecte.

Disposarà de ports series RS-232 o RS-485, amb possibilitat de connexionat amb mòdem o xarxa IP, per la gestió i diagnòstic remot, i la possibilitat de connexió amb diversos repetidors.

A nivell d'alimentació ha de disposar d'una font d'alimentació pròpia amb carregador de bateries, que li proporcioni una independència a tot el sistema de 72 hores en cas de caiguda de l'alimentació general.

La central es situarà al Cabina Gestió d'Estació (CGE) de manera que es disposi d'una visió de les indicacions d'alarma i avaria tant des de l'interior com l'exterior de la CGE.

L'alimentació elèctrica de la central de detecció es realitzarà des d'un subquadre propi dels sistemes de protecció civil ubicat a la CGE. La central també disposarà de bateries locals, amb una autonomia de 72 hores.

> SINÒPTIC TÀCTIL:

El concepte de panell sinòptic tàctil neix de la necessitat d'establir un procediment més amable i senzill que permeti a l'usuari la comunicació directa amb la central d'incendis, amb la finalitat de controlar i supervisar a través d'aquesta el sistema de detecció i extinció d'incendis, així com les interfícies que interactuen amb ell (ventilació d'emergència, instal·lacions fixes, etc...).

El sinòptic tàctil està format per dues parts físicament diferenciades:

- Pantalla tàctil de 15", on es visualitzarà l'estat, tant del sistema de detecció d'incendis i extinció com de les interfícies que interactuen amb ell (ventilació emergència, instal·lacions fixes, etc...).
- Un dispositiu d'actuacions (setes i polsadors d'enclavament), que permetran l'activació tant del sistema de ventilació d'emergència com de l'extinció, que alhora va associat al sistema de detecció d'incendis.

L'alimentació elèctrica del sinòptic tàctil es realitzarà des d'una sortida d'una font d'alimentació connectada al subquadre propi dels sistemes de protecció civil ubicat a la CGE. Aquesta font també disposarà de bateries locals, amb una autonomia de 72 hores.

A l'annex III s'incorporen les característiques principals del sinòptic tàctil, definint la seva arquitectura i el seu funcionament.

A continuació es mostra, com exemple, la informació que pot visualitzar-se al sinòptic tàctil.

PANTALLA DE VISUALITZACIÓ DEL SINÒPTIC TÀCTIL

> DETECTORS:

Els detectors seran del tipus analògic. Permetran realitzar un lectura del valor a mesurar en cada moment que facilitarà la disminució de les falses alarmes.

Els diferents tipus de detectors deuran de poder connectar-se als llaços directament o mitjançant una interfície que doni tota la informació del estat del detector i permeti modificar paràmetres del mateix en tot moment.

Les característiques dels detectors a instal·lar i el seu nombre, dependrà dels riscos associats a cada dependència (cambra BT, CT, Sala SAI, CGE, etc..) o zona (andana, túnel, passadissos, etc..), de les seves característiques geomètriques i del que indiqui la normativa vigent en cada cas.

A l'annex II s'incorporen les característiques principals dels detectors òptics, tèrmics i òptic de fum per aspiració.

> LLAÇOS ANALÒGICS:

Poden existir fins a **quatre llaços** analògics distribuïts de la següent manera:

> 2 llaços per detectors òptics, tèrmics, òptic tèrmics, velocimètrics, aspiracions làsers, mòduls entrada i sortida per activació d'elements etc... que corresponguin al subsistema de detecció i extinció d'incendis.
> 1 llaç per mòduls entrada i sortida per activació ventilació emergència, que corresponguin al subsistema de ventilació d'emergència.
> 1 llaç de reserva.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Els llaços del subsistema de detecció i extinció es cablejaran des de la central, per a les diverses zones i dependències de l'estació a controlar. Inicialment es cablejarà un llaç per a cada vestíbul, si existissin tres o més vestíbuls es disposaran els llaços de la forma en que sigui mes eficient la distribució d'elements dintre dels mateixos.

> ALARMA ACÚSTICA (SIRENES):

Es distribuiran alarmes acústiques (sirenes) de forma estratègica en les zones privades de no accés al públic general, a zones publiques nomes s'instal·laran a la CGE i als Punt TMB

En el cas de les sortides d'emergència actuals, al assimilar-se a zones publiques, nomes hi ha sirenes a inici i final de recorregut. A noves estacions, es preveu que a les sortides d'emergència existeixin sirenes cada 25 metres.

S'instal·laran de manera que el senyal que transmeti pugui ser audible en qualsevol cas, des de qualsevol punt de la zona protegida, pel persona intern de TMB.

Per optimitzar l'abast de la senyal acústica als diferents espais, les sirenes hauran de disposar de sistema que permeti la generació de múltiples senyals amb diferent freqüència sonora, així com també hauran d´incorporar flash per millorar la senyalització.

Sempre que sigui possible, es prioritzarà la distribució d'un major número de sirenes respecte la ubicació de menys sirenes amb major potència sonora.

L'accionament de l'alarma es podrà efectuar a través de la senyal de detecció, o bé a través de l'accionament d'un polsador manual d'alarma d'incendis, o amb l'activació de la maniobra d'evacuació.

L'alimentació de les sirenes es realitzarà directament del llaç d'incendis, si degut a que per nombre de sirenes no fos possible alimentar-les del propi llaç, s´hauran d´alimentar de fonts d'alimentació supervisades i amb bateries que permetin una autonomia de 72h.

> SISTEMA MANUAL D'ALARMA D'INCENDIS (POLSADORS D'ALARMA):

El sistema manual d'alarma d'incendis (polsadors manuals d'alarma) permetrà provocar voluntàriament una alarma i transmetre una senyal al Centre de Control, de manera que es pugui identificar immediatament la zona des d'on s'ha activat el polsador.

Els polsadors estaran ubicats de manera que el recorregut des de qualsevol punt ocupable fins arribar al polsador més proper no superi els 25 metres, segons normativa vigent de referència.

A fi d'evitar falses alarmes i activacions negligents, no es col·locaran polsadors en les zones públiques de les estacions.

Els polsadors d'alarma estaran disposats en caixa de plàstic rearmable, amb tapa protectora de plàstic o vidre que permeti la seva protecció per impedir una activació involuntària.

> MÒDULS AUXILIARS:

Els mòduls auxiliars d'entrada sortida (E/S) formen part del sistema de detecció d'incendis com dispositius que permeten activar els elements externs, com ara comportes tallafocs, interfaces amb PCI, etc...

Els mòduls auxiliars permeten també disposar de la confirmació de que l'element activat ha efectuat la maniobra corresponent.

El mòdul de sortida haurà de ser de relé, amb sortida lliure de potencial. Els mòduls d'entrada necessitaran d'una activació a través d'un relé o final de carrera lliure de potencial.

> MÒDULS AÏLLADORS:

Es disposaran mòduls aïlladors bidireccionals intercalats en els llaços, segons indicacions de la norma EN 54 o normativa vigent.

Aquests mòduls han de permetre l'aïllament immediat de la zona afectada per qualsevol possible curtcircuit, així com el deteriorament parcial del cablejat i de les connexions del llaç. Quan es detecta qualsevol anomalia, el mòdul aïllador obre la línia, aïllant-la de la resta de la instal·lació, permetent el seu correcte funcionament.

El rearmament del mòdul aïllador es produirà automàticament al arreglar-se l'averia.

En compliment de la norma europea EN 54-2, el mòdul aïllador haurà de permetre la connexió de més de 32 detectors o polsadors en el mateix circuit de detecció.

El mòdul aïllador, a més, facilitarà la regeneració de la senyal quan la longitud del cable és molt extensa, anul·lant així les variacions produïdes per la resistència i capacitat paràsita del cable.

El mòdul aïllador haurà de permetre controlar els següents paràmetres de la instal·lació:

> Tensió d'alimentació.
> Carga resistiva connectada a la línia.
> Consum de corrent a la línia.
> Fallida d'alimentació i comunicació per curtcircuit entre negatiu-positiu.
> Fallida de comunicacions per errades en equips o cablejat d'instal·lació.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.2 SISTEMA D'EXTINCIÓ D'INCENDIS

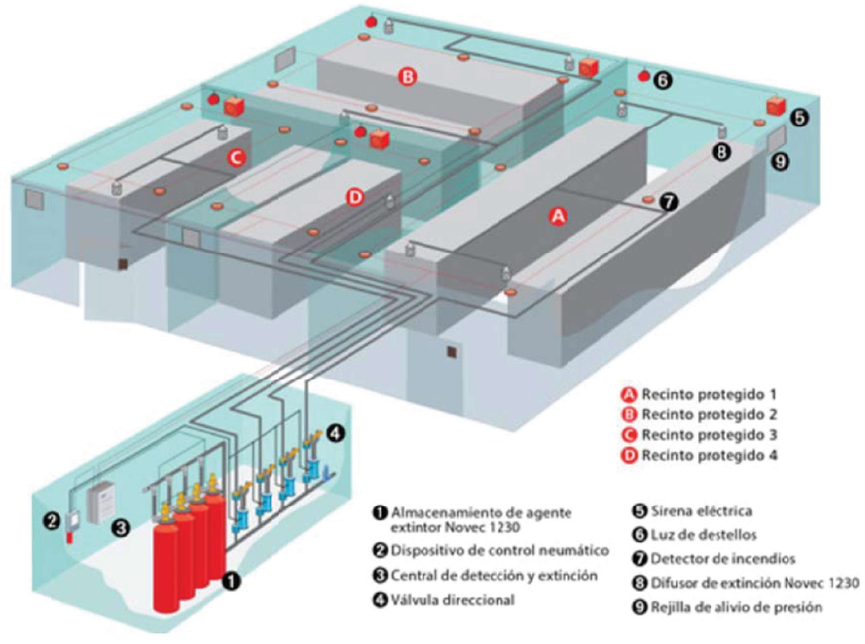
1.2.1 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER GAS

Dels diferents sistemes d'extinció d'incendis existents, l'extinció per gas presenta unes prestacions que d´altres sistemes no disposen, el fet que el seu funcionament no afecti als equips electrònics / elèctrics, el fa ideal per sales de control i CPDs.

Dels diferents gasos que es poden utilitzar per l'extinció d´incendis, nomes son acceptats aquells gasos respectuosos amb el medi ambient i que no representi un perill de risc per les persones, degut a la disminució de la proporció d´oxigen a l´aire.

- Gasos acceptats: NOVEC o similar
- Gasos no acceptats: Inerts (Nitrogen, argó, etc..) / CO2

SISTEMA D'EXTINCIÓ PER GAS



En tots els casos que es desenvolupi extinció per gas, serà necessària la següent documentació:

- Càlcul isomètric de la instal·lació d'extinció per gas.
- Càlcul del compliment del NOAEL/LOAEL pel gas concret escollit
- Càlcul de pressions existents a la sala en el cas de dispar del sistema d'extinció.
    - Si les pressions fossin excessives, s´han de procurar comportes de sobrepressió a les sales corresponent afectades pel sistema d´extinció.

> VENTILACIO SALA:

Si els cilindres de gas, es troben fora del risc protegit la sala haurà de disposar d´un sistema de renovació d´aire, que pot ser qualsevol dels que s'anomenen a continuació:

> Ventilació natural (mitjançant reixes intumescents)
> Ventilació forçada (extractors)

El projectista haurà de justificar que les renovacions/hora degudes a la ventilació de la sala (natural o forçada) son suficients pel compliment normatiu.

A nivell de sala on es produirà l'extinció, s´ha de assegurar que sigui el mes estanca possible, pel que serà necessari en cas que existeixi ventilació des de l´exterior sectoritzar amb comportes i aturar la ventilació, per assegurar l'èxit del sistema d'extinció.

A totes les sales d'extinció, s haurà de adequar un sistema d'extracció de fums i gasos, una vegada s´hagi extingit l´incendi.

> SISTEMA DE DETECCIO

El sistema de detecció que permeti activar el sistema d´extinció, haurà de ser per doble detecció i disposar de retard per l´activació així com senyalització opto acústica.

El sistema de detecció haurà d´anar telecomandat contra lloc central o disposar de connexió amb una central de PCI existent a l'estació / taller/ edifici, que si disposi de connexió amb lloc central.

1.2.2 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

Dels diferents sistemes d'extinció d'incendis existents, l'aigua nebulitzada presenta unes prestacions que milloren l'eficàcia extintora de l'aigua aplicada per mètodes tradicionals. La seva capacitat de refredament per absorció de calor, al vaporitzar-se l'aigua, així com d'altres avantatges, fan d'aquesta un sistema idoni per a l'extinció automàtica en les dependències de la xarxa de metro.

El sistema d'extinció per aigua nebulitzada permet la seva utilització en determinats riscos en els que l'aigua projectada està contraindicada, com és el cas dels focs d'equips elèctrics i electrònics.

Cal afegir que el sistema d'aigua nebulitzada permet una extinció automàtica que, alhora, pot ser controlada des d'una posició central externa al risc.

Correctament dissenyat, el sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposa d'una autonomia que permet la seva ubicació en espais en els que no és viable l'emmagatzematge de grans capacitats d'aigua.

En els següents apartats es descriuen **els tres models acceptats** d'extinció per aigua nebulitzada:

> SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC.
> SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC.
> SISTEMA DISTRIBUÏT AUTÒNOM.

El projectista haurà de presentar en cada cas, un **estudi tècnic-econòmic** en el que en funció de l'escenari i dels riscos a protegir, es dissenyi la instal·lació considerada més idònia per l'emplaçament, escollida d'entre els tres models d'extinció plantejats anteriorment. Aquest estudi tècnic-econòmic requerirà sempre la validació de TMB.

A cada projecte es deurà de desenvolupar un càlcul hidràulic que tingui en compte el nombre de boquilles simultànies que estaran en funcionament segons el risc (escales, sales SAIs, BTs, etc..) per calcular la pressió del sistema i el dipòsit d´aigua corresponent, per garantir **l'actuació d'extinció sobre dos riscos de forma simultània, durant un temps mínim de 30 minuts de forma ininterrompuda**

Tots els projectes d'instal·lacions de sistemes d'aigua nebulitzada hauran d'incorporar el càlcul hidràulic que justifiqui el sistema d'extinció escollit en cada cas.

La instal·lació s'haurà d'executar segons les indicacions del manual corresponent aportat pel fabricant de l'equip.

1.2.3 SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC

Es tracta d'un sistema destinat a cobrir diferents riscos, amb línies de nebulitzadors ubicats en posicions diferents i preveient la simultaneïtat de generació de foc en diferents riscos.

Aquest sistema estarà dotat de reserva d'aigua i grup de bombeig elèctric per oferir la pressió necessària per la distribució de l'aigua fins als nebulitzadors.

SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC

Sprinkler Pump Unit (SPU)

Gas Pump Unit (GPU)

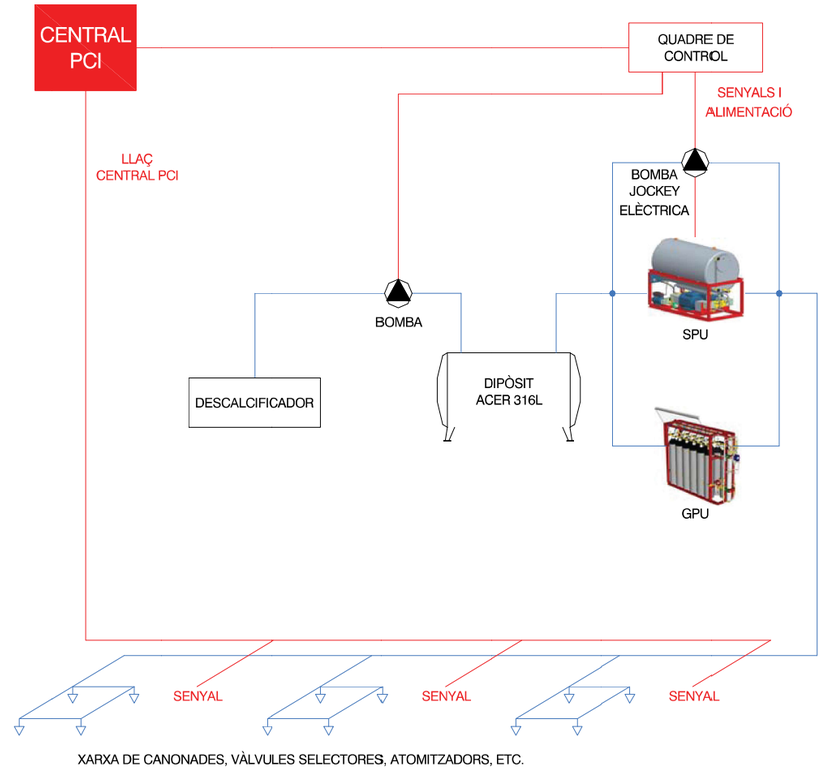
Els components que formen part del sistema centralitzat d'accionament redundant elèctric i pneumàtic són els següents:

- Bomba jockey elèctrica.
- Sistema principal de pressurització (SPU).
- Sistema de pressurització per gas (GPU).
- Dipòsit d'emmagatzematge d'aigua.
- Vàlvules selectores, xarxa de canonades i nebulitzadors.
- Elements d'activació manual del sistema d'extinció.
- Cartells indicatius d'activació d'extinció.
- Control i alarmes.
- Altres: descalcificador, sensors de nivell i filtres.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El següent esquema mostra l'estructura del sistema:

ESTRUCTURA DEL SISTEMA CENTRALITZAT REDUNDANT ELÈCTRIC I PNEUMÀTIC



1.2.4 SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC

Es tracta d'un sistema destinat a cobrir diferents riscos, amb línies de nebulitzadors ubicats en posicions diferents i preveient la simultaneïtat de generació de foc en diferents riscos.

Aquest sistema estarà dotat de reserva d'aigua, però a diferència del sistema redundant, el sistema disposarà de bateria de cilindres de nitrogen per oferir la pressió necessària per la distribució de l'aigua fins als nebulitzadors.

SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC

Gas Pump Unit (GPU)

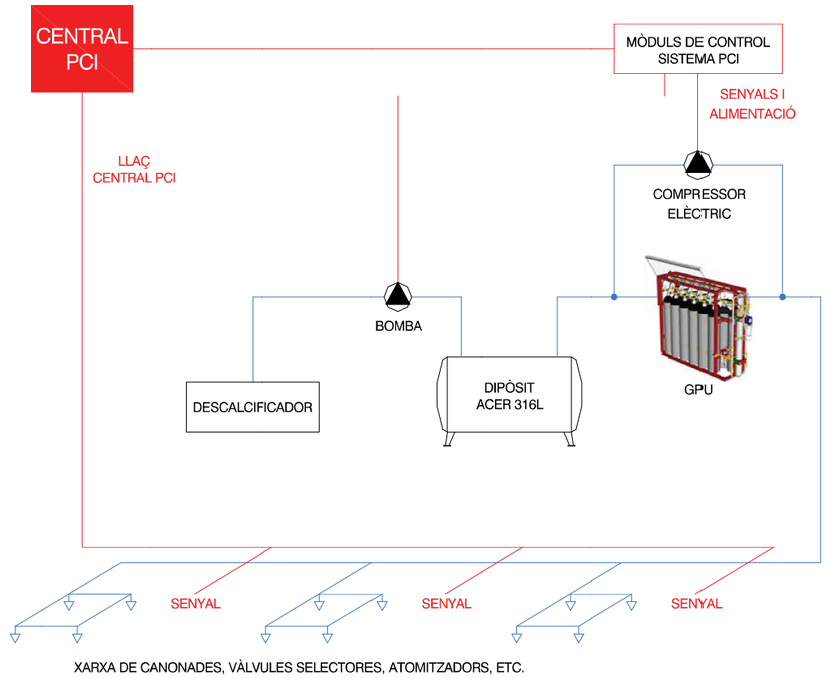
Els components que formen part del sistema centralitzat d'accionament pneumàtic per gas són els següents:

- Compressor elèctric.
- Sistema de pressurització per gas (GPU).
- Dipòsit d'emmagatzematge d'aigua.
- Vàlvules selectores, xarxa de canonades i nebulitzadors.
- Elements d'activació manual del sistema d'extinció.
- Cartells indicatius d'activació d'extinció.
- Control i alarmes.
- Altres: descalcificador, sensors de nivell i filtres.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El següent esquema mostra l'estructura del sistema:

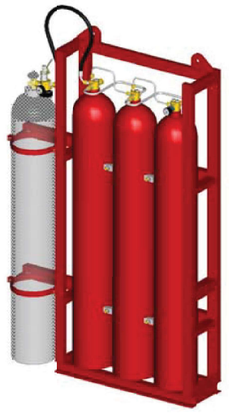
ESTRUCTURA DEL SISTEMA CENTRALITZAT PNEUMÀTIC



1.2.5 SISTEMA DISTRIBUÏT AUTÒNOM

Sistema destinat a cobrir riscos puntuals, on la instal·lació d'un sistema centralitzat pot estar sobredimensionada. Aquest sistema estarà format per unitats modulars d'aigua i nitrogen, formant un conjunt independent i autònom.

SISTEMA DISTRIBUÏT AUTÒNOM



La instal·lació del sistema distribuït autònom estarà indicada en aquells casos molt concrets en el que les sales o riscos a protegir es troben molt separats entre sí, o bé en la que només es preveu un o dos riscos a protegir, amb dimensions reduïdes. És en aquests casos en els que un sistema centralitzat pot ser desproporcionat i, en cadascun dels projectes, s'haurà de valorar la idoneïtat entre la implantació d'un sistema o un altre.

Els components que formen part del sistema distribuït autònom són els següents:

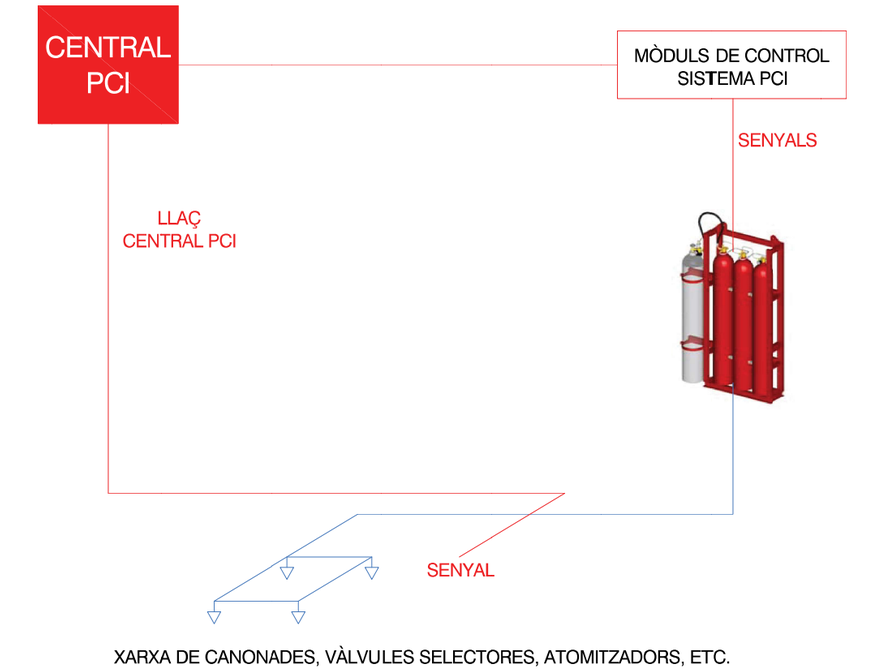
- Grup principal de bombeig.
- Cilindres d'emmagatzematge d'aigua.
- Vàlvules selectores, xarxa de canonades i nebulitzadors.
- Elements d'activació manual del sistema d'extinció.
- Cartells indicatius d'activació d'extinció.
- Control i alarmes.

Transports Metropolitans de Barcelona

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El següent esquema mostra l'estructura del sistema:

ESTRUCTURA DEL SISTEMA AUTÒNOM



1.2.6 ELEMENTS SISTEMES EXTNCIO AIGUA NEBULITZADA

Ara es descriuen els diferents elements que componen el sistema d'extinció per aigua nebulitzada centralitzat, ja sigui elèctric amb redundància neumàtica, neumàtic o autònom.

> BOMBA JOCKEY ELÈCTRICA:

Es tracta de l'equip que s'encarrega de mantenir pressuritzada de forma contínua tota la xarxa de canonades fins a les vàlvules selectores i els atomitzadors tancats.

La bomba jockey estarà alimentada elèctricament, i controlada per transductors de pressió, de forma que arrencaria quan la pressió és inferior a 30 bar i s'aturaria automàticament quan la pressió a la línia arribés als 40 bar. Quan no sigui capaç de fer-ho, s'interpretarà que el sistema ha tingut demanda per a una extinció i s'engegarà el sistema principal de pressurització (SPU).

L'alimentació elèctrica de la bomba jockey es realitzarà des del subquadre de la sala d'extinció.

> DIPÒSIT D'EMMAGATZEMATGE D'AIGUA:

El sistema d'extinció s'alimentarà d'un dipòsit o d'un conjunt de dipòsits d'aigua amb capacitat mínima de 2.000 litres i amb una capacitat total en funció dels riscos a protegir (a definir en cadascun dels projectes). En qualsevol cas, la capacitat d'aigua emmagatzemada haurà de garantir poder assolir una descàrrega contínua mínima de fins a 30 minuts.

Només el dipòsit d´entrada estarà connectat a la xarxa d'abastament d'aigua de l'estació i haurà de disposar de boia de tancament i aquesta ha de ser d´acer inoxidable.

Si l´entrada d´aigua del sistema es troba a mes de 10metres de profunditat, per evitar sobrepressions al sistema d´entrada d´aigua, s'haurà d'instal·lar una reductora de pressió que asseguri una pressió màxima d´entrada de 4 bar.

En el cas de possibles dipòsits intermitjos de diverses capacitats, aquests no han de disposar de cap boia de tancament.

El material dels dipòsits serà d'acer 316L, el qual garanteix la inalterabilitat de les característiques de l'aigua emmagatzemada.
Tots els dipòsits disposaran de punts de purga, i punts per recollir mostres per diversos anàlisis (qualitat de l´aigua, legionel·la, etc..)

En cas d´existir mes d´un dipòsit d´aigua, s'haurà de disposar d´una bomba de tràfec que permeti el seu transvasament amb un cabal mínim que asseguri el subministrament ininterromput d´aigua en cas d'activació del sistema d'extinció en dos riscos simultanis, es a dir, el cabal de transvasament haurà de ser sempre superior en un 5% al cabal de sortida de dos riscos simultanis. S'haurà de justificar amb el corresponent càlcul hidràulic

> CILINDRES D'EMMAGATZEMATGE D'AIGUA:

Aquest sistema no requereix d'un dipòsit associat de reserva d'aigua, donat que porta implementat en el propi equip uns cilindres d'aigua que serviran per l'extinció del risc que cobreix el sistema.

En aquest cas l'aigua no requereix de sistema de descalcificació, donat que els propis cilindres porten l'aigua tractada incorporada (no hi ha reompliment d'aigua de xarxa).

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

> GRUP PRINCIPAL DE BOMBEIG ELECTRIC

Els sistemes centralitzats d´aigua nebulitzada elèctrics, per generar la pressió suficient per generar la nebulització de l´aigua a les boquilles disposen de bombes elèctriques que generen la pressió suficient per la nebulització.

> GRUP PRINCIPAL DE BOMBEIG ELECTRIC

Els sistemes centralitzats d´aigua nebulitzada neumàtics, per generar la pressió suficient per generar la nebulització de l´aigua a les boquilles disposen de cilindres de nitrogen i un pistó que genera la pressió suficient per la nebulització.

> GRUP PRINCIPAL DE BOMBEIG AUTONOM

A diferència dels sistemes centralitzats, en aquest sistema es prescindeix d'elements del propi sistema de bombeig, donat que aquest està format per la combinació d'un cilindre de nitrogen que actua com a grup de bombeig del sistema, associat a un o varis cilindres d'aigua, amb capacitat de 50 litres cadascun.

> VÀLVULES SELECTORES, XARXA DE CANONADES I NEBULITZADORS:

La xarxa de canonades es farà arribar fins als riscos a protegir, finalitzant en els nebulitzadors que permeten la descàrrega de l'aigua com agent extintor amb cabal i velocitat adequats al risc.

El material per a la distribució de la xarxa de canonades serà d'acer 316L.

Els nebulitzadors seran de tres tipus, en funció del risc a protegir:

> Oberts:
Activats per pressió, de manera que al obrir-se la vàlvula direccional corresponent sortirà l'aigua nebulitzada per tots els nebulitzadors.
Cada nebulitzador té un nombre de toveres variable depenent de l'ús i l'altura que vagin a ser destinades i contarà cadascun amb el seu corresponent filtre.

> Tancats:
Activats per temperatura.
Només descarregarà aigua aquell nebulitzador el bulb del qual s'hagi trencat per causa de l'alta temperatura (57º o 68º C, segons la cambra).

> Mixtes:
Activats per temperatura i per pressió.
És un nebulitzador tancat que funciona per la fusió del bulb però també pot activar-se per vàlvula direccional (el nebulitzador roman tancat a una pressió en xarxa fins a 30 bars i obrirà a partir d'una pressió de 40 bars amb independència de l'actuació de l'element tèrmic).

Els nebulitzadors activats per temperatura disposen un dispositiu d'accionament tipus ampolla. El color de l'ampolla indica l'accionament segons temperatura:

- 57 °C: Taronja
- 68 °C: Vermell
- 79 °C: Groc
- 93 °C: Verd
- 141 °C: Blau
- 182 °C: Morat
- 204/260 °C: Negre

Les ampolles de vidre han d'obrir dins dels límits de temperatura definits segons normativa. Per evitar el trencament accidental del bulb, aquest anirà protegit contra manipulació mecànica.

> Detectors de flux

Per cada risc existent haurà d´haver un detector de flux que indiqui en cas d´activació del sistema d'extinció en el risc aquest es troba actiu.

> Punts de purga / buidat

Totes les instal·lacions deuran de disposar de punts de purga tant als riscos com a les zones mes altes de cada ramal, així com punts de buidat a les zones mes baixes del diferents ramals, per permetrà el sanejament de les instal·lacions

> ELEMENTS D'ACTIVACIÓ MANUAL DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ:

Els sistemes manuals d'activació d'extinció seran els que s'indiquen a continuació:

> Polsadors manuals en sales:

Cadascuna de les sales on es preveu el sistema d'extinció mitjançant nebulitzadors mixtes disposarà, al seu exterior, de polsadors d'activació manual del sistema (color groc) i de polsadors de parada manual del sistema (color blanc).

En el cas d'activació del sistema de forma automàtica, es disposarà de 30 segons per actuar sobre el polsador d'aturada d'extinció (color blanc). A partir dels 30 segons, l'activació del polsador d'aturada d'extinció no permetrà l'aturada de l'extinció ja iniciada.

Els polsadors s'ubicaran encapsulats en caixa ABS amb tapa de metacrilat transparent de fàcil ruptura per una ràpida activació del polsador.

> Clau de pas en sales:

A les sales on es preveu la instal·lació del sistema d'extinció per nebulitzadors mixtes, així com per nebulitzadors oberts, es disposarà de clau de pas que permetrà l'activació manual del sistema d'extinció.

> Setes de sinòptic:

En el cas dels riscos protegits per sistema de nebulitzadors oberts i mixtes, serà possible efectuar la seva activació manual a través de la seta ubicada a tal efecte al sinòptic.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

> CARTELLS INDICATIUS D'ACTIVACIÓ D'EXTINCIÓ:

Totes les sales protegides amb sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposaran, en el seu exterior, d'un cartell avisador òptic-acústic amb la indicació "EXTINCIÓ ACTIVADA".

Aquest cartell s'il·luminarà i donarà l'alarma acústica per activació del detector de flux de la sala.

> CONTROL I ALARMES:

S'hauran de disposar els elements necessaris per a controlar el sistema i donar alarma de l'estat de funcionament, així com de les possibles avaries que es puguin detectar.

El sistema haurà de permetre enviar com a mínim els següents senyals a la central:

- > Motors en funcionament.
- > Acció cilindres GPU.
- > Baixa pressió Aigua Nebulitzada.
- > Avaria Sistema Aigua Nebulitzada.
- > Baixa pressió cilindres GPU.
- > Baix nivell dipòsit aigua.
- > Baixa pressió cilindre Jockey.

> ALTRES: DESCALCIFICADOR, SENSORS DE NIVELL I FILTRES

El sistema es completa amb un equip descalcificador de la reserva d'aigua, així com els sensors de nivell i filtres necessaris per a garantir el nivell i qualitat de l'aigua del dipòsit o dipòsits de reserva previstos.

> VENTILACIO SALA:

Totes les sales que disposin de cilindres de nitrogen, hauran de disposar de un sistema de renovació d´aire, que pot ser qualsevol dels que s'anomenen a continuació:

- > Ventilació natural (mitjançant reixes intumescents)
- > Ventilació forçada (extractors)

> CARACTERISTIQUES SALA EXTINCIO

Totes les sales del sistema d'extinció deuran de disposar com a mínim les següents característiques:

- > Drenatge o desaigua per poder absorbir la totalitat de l´aigua existent als dipòsits en cas de fuita.
- > Ventilació forçada o natural (reixes intumescents) per disposar del mínim de renovacions/hora per normativa PRL
- > Nivell lumínic mínim a la sala de 200 lux.
  Proteccions mecàniques als diferents equips i passos acondicionats per evitar caigudes a mateix nivell
- > Senyalització de risc elèctric, sonoritat elevada, etc.. segons l'avaluació de riscos de PRL corresponent.

1.2.7 FUNCIONAMENT DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

El sistema està concebut per a un funcionament automàtic i/o manual. L'activació pot produir-se, bé per l'obertura d'un cap nebulitzador en un local, amb la qual cosa es despressuritzarà la xarxa de canonades provocant l'activació de l'equip de pressurització, o bé per l'obertura de la corresponent vàlvula direccional d'escales o cambra tècnica la qual cosa produirà el mateix efecte de despressurització i activació de l'equip de pressurització.

L'activació de l'extinció mitjançant la vàlvula direccional també es pot realitzar tant a través de les setes del mòdul del sinòptic, ubicades a la CGE, com des del lloc d'operació de Lloc Central.

En els següents apartats es detallen els diferents estats en els que es pot trobar el sistema d'extinció per aigua nebulitzada.

> SISTEMA EN ESPERA:

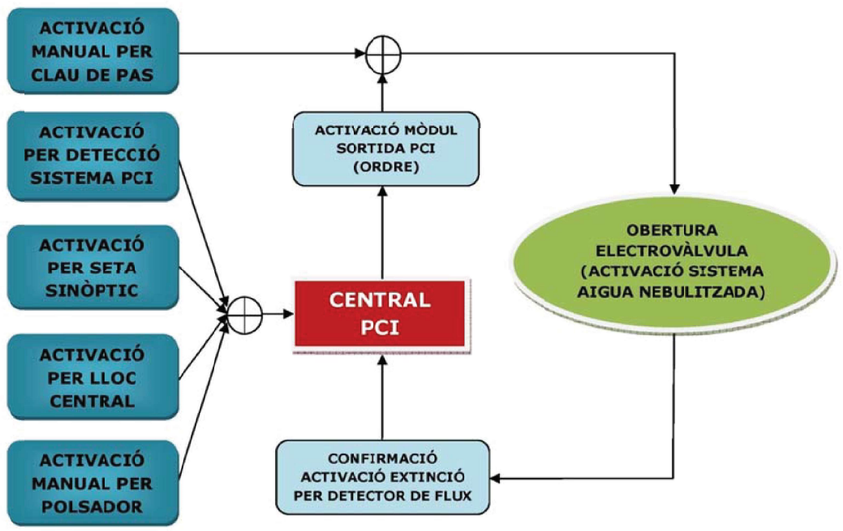
L'estat normal del sistema ha de ser "en espera". El sistema es troba en espera quan:

- La bomba Jockey (o compressor) funciona de forma intermitent, mantenint la pressió.
- La pressió del sistema es manté entre uns límits prefixats.
- La canonada està en perfecte estat i sense fuites.

> ACTIVACIÓ DEL SISTEMA:

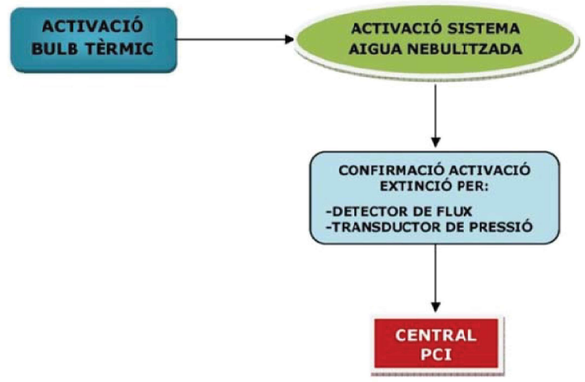
En funció dels nebulitzadors existents, l'activació del sistema d'aigua nebulitzada es pot generar de tres maneres diferents, segons s'indica en els següents esquemes:

ACTIVACIÓ DEL SISTEMA DE BOQUILLA OBERTA

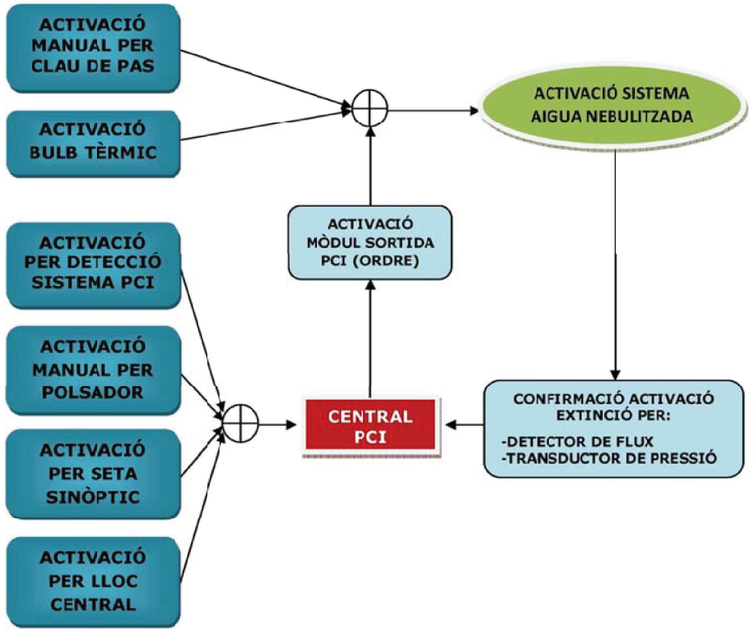


Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

ACTIVACIÓ DEL SISTEMA DE BOQUILLA TANCADA



ACTIVACIÓ DEL SISTEMA DE BOQUILLA MIXTA



> SISTEMA EN FUNCIONAMENT:

Des del moment en que s'inicia l'extinció, es mantindrà la pressió requerida i cabal del sistema, fins que es tanqui la vàlvula de tall, s'esgoti l'aigua emmagatzemada, o s'esgoti tot el gas de la unitat de bombeig.

En el cas del sistema centralitzat d'accionament pneumàtic, els cilindres de gas estan equipats amb vàlvules de gas. Normalment una vàlvula d'actuació de gas activa el primer cilindre. Els cilindres restants són activats per la pressió descarregada des del primer cilindre.

En tots els casos el sistema s'haurà de dimensionar per a subministrar l'aigua necessària per a sufocar l'incendi i posterior refrigeració, dels dos riscos més desfavorables, simultàniament, durant un temps mínim de 30 minuts (amb excepció del sistema distribuït autònom, que cobreix un únic risc, també durant un temps mínim de 30 minuts).

> PARADA I REINICI DEL SISTEMA:

S'haurà de confirmar que no existeix foc abans de parar la unitat de bomba.

En el cas del sistema centralitzat d'accionament pneumàtic per gas, per parar manualment la unitat, es tancarà la vàlvula de tall. La bomba pararà automàticament. A continuació es podran tancar les vàlvules dels cilindres de gas i despressuritzarà completament la GPU a través de la vàlvula de prova.

El sistema s'ha de reiniciar el més aviat possible. Les canonades d'alta pressió i xarxa de distribució del sistema han d'estar preparats pel seu funcionament amb les condicions requerides (substituïts els capçals nebulitzadors i reiniciades les vàlvules de secció).

S'haurà d'assegurar de que qualsevol capçal nebulitzador activat ha quedat aïllat i les vàlvules de secció estan tancades per evitar el flux i no permetre activacions innecessàries quan es reinicií el sistema.

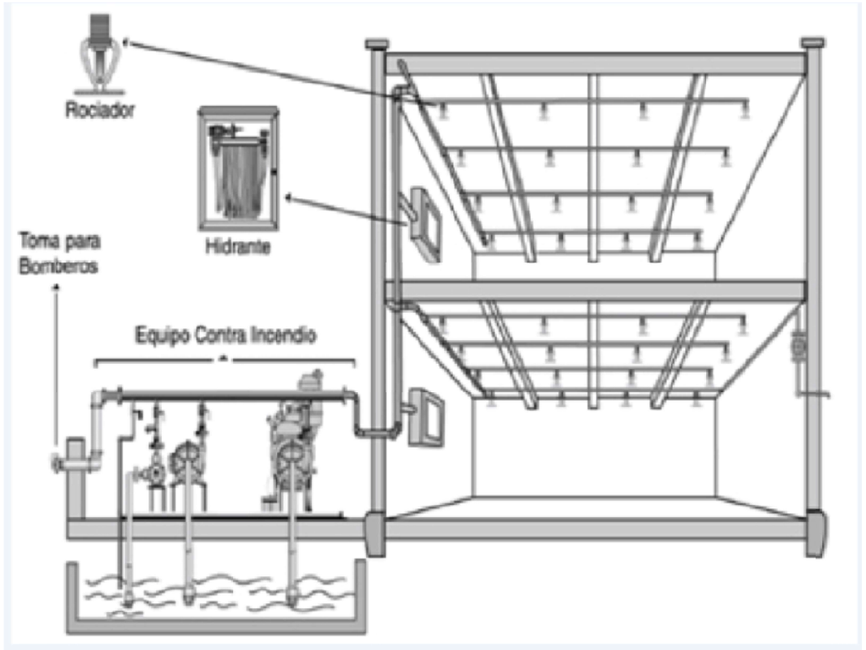
La GPU no requereix reinicialització en sí, però la reserva d'aigua i els cilindres de gas propulsor necessiten ser recarregats. En el cas dels cilindres les vàlvules s'han de reiniciar.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.2.8 SISTEMA CENTRALITZAT RUIXADORS

Sistema destinat a cobrir grans riscos per carrega de foc elevada, em amplis espais, habitualment en tallers o cotxeres de la xarxa. El seu dimensionat esta regulat segons normativa vigent, pel que en el seu disseny s'haurà de tindre en compte la mateixa i fer-les constar en el projecte, amb els diferents càlculs hidràulics corresponents.

L´esquema de principi d´un sistema de ruixadors es el següent:



Als llocs on sigui necessària la instal·lació de ruixadors, aquesta es desenvoluparà segons la normativa vigent

Els elements mes significatius que componen un sistema de ruixadors es el següent:

- Grup de bombes
- Dipòsit d'emmagatzematge d´aigua
- Vàlvules selectores
- Xarxa de canonades
- Ruixadors
- Elements d'activació sistema extinció (bulb tèrmic)
- Quadre de control de bombes

A part dels requisits que obligui la normativa a nivell intern de FMB, les diferents instal·lacions hauran de disposar dels següents requeriments:

Grup de bombes: Haurà de disposar de senyalització del sistema mitjançant sortides lliure de potencial, per poder ser monitoritzades, com a mínim les següents senyals:

- Grup de bombes en servei / fora servei (avaria)
- Grup de bombes en marxa / aturat
- Nivell de pressió del grup de bombes
- Indicador de senyalitzacions de seguretat (seta d´aturada, etc..)

Dipòsit d'emmagatzematge d´aigua: Haurà de disposar de sistema de purga i buidat, així com a sensors de nivell per indicar màxim i mínim d´aigua, que puguin ser monitoritzats.

Vàlvules selectores: Totes les vàlvules hauran de portar selector d´obertura i tancament hi hauran de poder ser monitoritzades.

Xarxa Canonades: Totes les canonades exteriors, a túnel, accessos i zones amb filtracions han de ser d´acer galvanitzat en calent i roscat. La resta de canonades poden ser d'acer tipus electrogalvanitzat i roscat. Han de venir pintades de fàbrica amb el seu número de colada inscrita (tipus TUBASYS o similar). Hauran de disposar de pressòstats als diferents ramals per indicar la pressió del sistema i poder ser monitoritzats.

Ruixadors: Hauran de disposar de detectors de flux per indicar la seva obertura hi hauran de poder ser monitoritzats.

Elements d'activació sistema extinció (bulb tèrmic): Hauran de ser distribuïts segons correspongui dependent del risc i marqui la normativa vigent.

Quadre de control de bombes: Haurà de disposar d´un PLC que permeti la maniobra del grup de bombes i supervisi totes les senyals del sistema de ruixadors ui permeti la seva monitorització amb en lloc central (Telecomandament de PCI)

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.3 SISTEMES INTERFÍCIE

1.3.1 SISTEMA DE VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA

El Sistema de Ventilació d'Emergència (VEM) és el sistema que, juntament amb el sistema d'extinció automàtica, permetrà la dissipació del fum i calor generat en un incendi.

El Sistema de Ventilació d'Emergència té com funcions principals:

- Evacuar els fums generats en un incendi.
- Dissipar el calor latent als fums i gasos generats en un incendi.
- Facilitar les condicions de visibilitat en l'evacuació d'un espai on s'hagi generat un incendi.

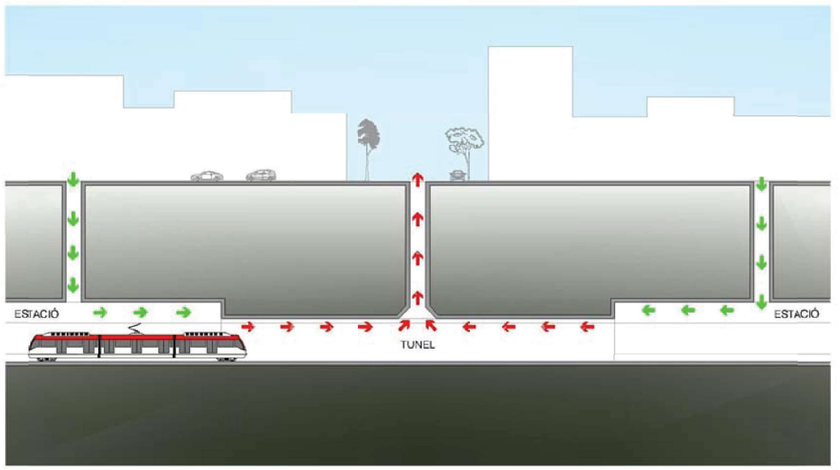
El Sistema de Ventilació d'Emergència està directament associat al Sistema de Protecció Contra Incendis, que permetrà l'activació en mode automàtic i/o manual de la extracció de fums en cas d'emergència.

- Activació automàtica, a través del Sistema de Detecció.
- Activació manual, que es podrà realitzar:
  - A través de les "setes" d'emergència i polsadors d'enclavament del panell sinòptic tàctil ubicat al CGE.
  - A través del telecomandament de protecció civil del Centre de Seguretat i Protecció Civil.

En funció de la tipologia d'estació, la Ventilació d'Emergència estarà programada en un sentit o altre, activant en una direcció o altra els ventiladors, per facilitar l'evacuació de fums de forma segura. El corresponent projecte de ventilació d'emergència (no objecte d'aquest plec), haurà de determinar les activacions dels ventiladors en els diferents escenaris d'emergència contemplats.

El següent esquema mostra una situació d'emergència, en la que el tren crema a l'entrada d'una de les estacions. En aquest cas s'activaria l'extracció del pou del túnel en el que es troba, i la impulsió en estacions confrontants.

EXEMPLE ESQUEMA SITUACIÓ VENTILACIÓ EMERGÈNCIA



L'activació manual que es pot realitzar a través de les "setes" i polsadors d'enclavament del mòdul del panell sinòptic tàctil (ubicat al CGE) haurà de permetre les següents accions sobre la ventilació:

> **Accions globals:**
- Aturada: detindrà tots els ventiladors de l'estació per emergència. Desconnecta el quadre de confort i força l'entrada del quadre d'emergència.
- Incidència vestíbul: posa a treballar els ventiladors en règim d'emergència segons estigui previst (per exemple: extracció a túnel i impulsió a estació). La serigrafia del quadre explicarà, en cada pou, quin és el sentit d'impulsió i d'expulsió que activarà aquesta ordre.
- Incidència andana: posa a treballar els ventiladors en règim d'emergència segons estigui previst (per exemple: extracció a túnel i impulsió a estació). La serigrafia del quadre explicarà, en cada pou, quin és el sentit d'impulsió i d'expulsió que activarà aquesta ordre.

> **Accions per pou:**
- Aturada: detindrà per aturada d'emergència els ventiladors del pou.
- Impulsió: posa en impulsió d'emergència tots els ventiladors del pou.
- Extracció: posa en extracció d'emergència tots els ventiladors del pou.

Els criteris a tenir en compte en la instal·lació del Sistema de Ventilació d'Emergència són els següents:

> La instal·lació dels ventiladors d'emergència ha de poder rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul de sortida incendis) i donar un senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul incendis) de la confirmació de la maniobra corresponent.

> Els ventiladors hauran d'assolir el règim de funcionament d'emergència en un màxim de 30 segons, 60 segons si porten variador de freqüència.

> En cas que existeixi més d'un ventilador d'emergència que estigui alimentat de la mateixa escomesa, s'haurà de fer un estudi de simultaneïtat per si fos necessari seqüenciar l'arrencada dels mateixos.

> Els mòduls d'activació per emergència (aturada, impulsió i extracció) i de confirmació d'estat (aturada, impulsió, extracció i avaria) hauran d'estar disposats en un quadre IP-55 de manera que existeixi un per quadre de ventilació. A l'annex VI s'incorporen els esquemes d'aquests quadres amb les maniobres de ventilació d'emergència associades.

> Els pous de ventilació hauran de disposar d'un quadre amb els mòduls d'entrada i sortida suficients, per recollir l'estat dels ventiladors que integren el pou i fer arribar aquestes senyals a les estacions colindants. A l'annex VI s'incorporen els esquemes d'aquests quadres amb les maniobres de ventilació d'emergència associades.

> El CGE haurà de disposar d'un quadre amb els mòduls que mostraran els diferents escenaris d'incendis.

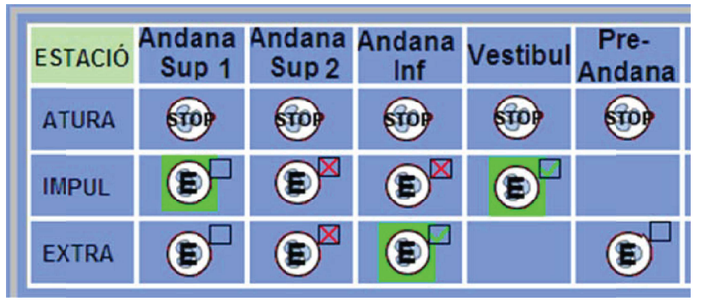
En qualsevol cas, el projecte de ventilació pertinent per cadascuna de les estacions haurà de definir els escenaris possibles i els cabals dels ventiladors a instal·lar. Per arribar a la solució adoptada, aquesta s'haurà de validar a través de models numèrics mitjançant simulació computacional.

Es considera indispensable disposar d'un sistema que permeti identificar els ventiladors d'emergència, la seva ubicació i el seu estat en cada moment.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

A continuació es mostra un exemple:

VISUALITZACIÓ DELS ESCENARIS DE VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA D'UNA ESTACIÓ



En la figura anterior, el significat dels diferents grafismes ens aporta la següent informació:

> *Andana Sup 1*: té possibilitat de donar les dues ordres (impulsió, extracció), però no té confirmació de cap d'elles. Aquesta informació ens la dona el requadre ☐. El fons de color verd ens indica que ha estat donada l'ordre d'impulsió.

> *Andana Sup 2:* té possibilitat de donar les dues ordres (impulsió, extracció). S'ha rebut una confirmació (tant per impulsió com per extracció) de que el ventilador està aturat (requadre ☒). No s'ha donat cap ordre (no hi ha cap indicació en fons de color verd).

> *Andana Inf:* té possibilitat de donar les dues ordres (impulsió, extracció). Té la confirmació de que la impulsió està parada (requadre ☒). S'ha donat l'ordre d'extracció (fons verd) i s'està confirmant que aquesta es troba en funcionament (requadre ☑).

> *Vestíbul:* només té possibilitat de donar l'ordre d'impulsió (no apareix el grafisme d'extracció). S'ha donat l'ordre d'impulsió (fons verd) i s'està confirmant que aquesta es troba en funcionament (requadre ☑).

> *Pre-Andana:* només té possibilitat de donar l'ordre d'extracció. No té la confirmació de l'estat del ventilador d'extracció (requadre ☐).

1.3.2 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

Partint de l'estudi d'evacuació que ha d'acompanyar cada projecte, es definiran els diferents sectors d'incendis, que han de garantir l'estanquitat enfront el fum i temperatures elevades en cas d'incendi. Per compartimentar aquests sectors d'incendi, s'utilitzaran els mitjans que es considerin més adients en cada cas, segons aquest estudi d'evacuació, d'entre els següents:

- Portes de tancament automàtic de sectorització.
- Comportes tallafocs.
- Cortines desplegables.
- Cortines automàtiques d'aire.

En els següents apartats es defineixen cadascun d'aquests elements de compartimentació:

> PORTES DE TANCAMENT AUTOMÀTIC DE SECTORITZACIÓ:

Per evitar la propagació d'un incendi entre els diferents sectors a compartimentar, s'instal·laran portes de tancament automàtic de sectorització (també conegudes com "portes tallafoc") en els passos peatonals.

Les portes tallafocs poden ser metàl·liques, de fusta o bé de vidre. Les portes tallafocs d'instal·lació habitual són les fabricades amb xapa metàl·lica, que incorporen al seu interior material amb característiques ignífugues, com pot ser la llana de roca.

El grau de resistència al foc de les portes, dependrà de la resistència al foc requerida a l'espai que sectoritza (VEURE CAPÍTOL 2.1: "TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR").

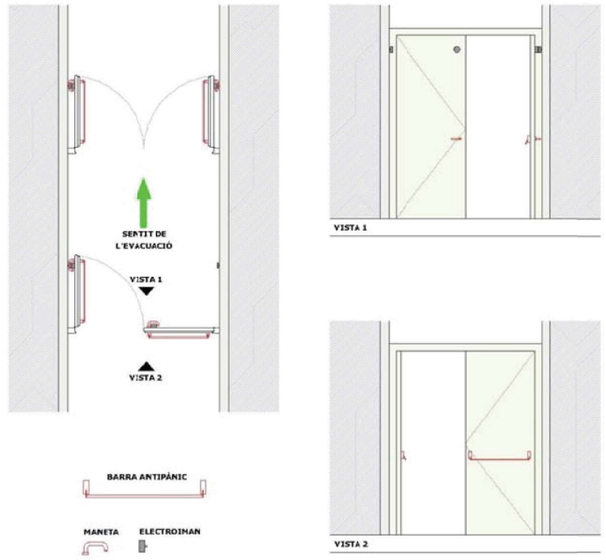
Les portes de tancament automàtic de sectorització que hagin de romandre obertes, portaran associat un electroimant que s'haurà de desactivar amb la senyal de detecció. A més a més portaran incorporades un selector de fulla ben regulat, que permeti el correcte tancament d'aquestes portes.

La instal·lació del sistema de control de tancament de portes haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra de tancament.

Les portes aniran sempre equipades amb manetes, ubicades en la cara de la porta oposada al sentit d'evacuació, i amb dispositius d'obertura tipus "barra antipànic" en la cara de la porta del sentit d'evacuació, tal i com es mostra a la següent figura.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

DISPOSICIÓ D'ELEMENTS RETENIDORS I DISPOSITIUS D'OBERTURA EN PORTES



> COMPORTES TALLAFOC:

Per evitar la propagació d'un possible incendi de les sales tècniques i dels locals de risc especial, es disposaran comportes tallafocs en aquells conductes de ventilació que comuniquin aquests sectors amb altres espais.

Les comportes tallafocs hauran d'instal·lar-se alineades amb el mur que sectoritza la sala.

Les comportes hauran de ser homologades, amb lames fabricades amb material resistent a l'abrasió i l'arrossegament de partícules, garantint el tancament automàtic d'aquestes amb l'activació de la senyal corresponent.

Les comportes mantindran el mateix grau de sectorització que el requerit a la sala que sectoritzen (VEURE CAPÍTOL 2.1: "TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR").

El sistema d'activació de comportes haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra de tancament.

Pel que fa al criteri a aplicar a la compartimentació de les Sales de Baixa Tensió i Centres de Transformació, veure ANNEX X: INTERFICICES DE PCI – CONTROL DE LES COMPORTES DE LES SALES BT I CT.

> CORTINES DESPLEGABLES:

L'estudi d'evacuació dels projectes que s'executin contemplaran, si es considera oportú, la disposició de cortines desplegables, també denominades "barreres de fum".

Aquestes barreres sectoritzadores de fum limiten la superfície d'expansió del fum d'un incendi. Es tracta de dividir la superfície total sota forjat o sostre d'un espai, en zones que no superin determinada àrea, a definir segons el cas.

Les barreres evitaran la barreja del fum amb aire ambient, així com la limitació de l'augment de temperatura en els espais que es volen acotar lliures de fum.

Les barreres de fum seran enrotllables, i la seva activació permetrà el seu desplegament fins una determinada alçada per conformar el dipòsit de fum.

L'activació de les cortines desplegables es realitzarà de forma automàtica (activades pel sistema de detecció d'incendis) i manual (prement les "setes" ubicades al panell sinòptic de la CGE).

El sistema d'activació de les cortines plegables haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra corresponent.

> CORTINES AUTOMÀTIQUES D'AIRE:

L'estudi d'evacuació dels projectes que s'executin contemplaran, si es considera oportú, la disposició de cortines automàtiques d'aire.

Aquestes cortines porten incorporat uns ventiladors que impulsen aire des de el sostre, generant una cortina vertical que, per efecte convecció, delimitarà tèrmicament espais diferents.

Les cortines d'aire, situades en passos d'evacuació, actuen com a barrera contra el fum del foc.

Les cortines d'aire no s'han de preveure com a solució per la compartimentació d'espais, i seran indicades com ajuda per facilitar l'evacuació a través de la porta de sortida en cas d'incendi o emergència.

El sistema d'activació de les cortines automàtiques d'aire haurà de permetre rebre ordres d'entrada a través d'un mòdul lliure de potencial (mòdul sortida d'incendis) i donar una senyal lliure de potencial a través d'un relé (entrada mòdul d'incendis) de la confirmació de la maniobra corresponent.

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

1.3.3 SISTEMA DE TRANSPORT VERTICAL

Els sistemes de transport vertical existents a la xarxa de metro son els següents:

> ASCENSORS:

Els ascensors de les estacions i davant una alarma de detecció, tenen programada la maniobra d'aturada d'emergència. La maniobra s'activa a través d'un mòdul de sortida que dona l'ordre d'aturada al PLC de maniobra del dispositiu electromecànic.

> ESCALES MECÀNIQUES:

Les escales mecàniques de les estacions i davant una alarma de detecció, tenen programada la maniobra d'aturada d'emergència. La maniobra s'activa a través d'un mòdul de sortida que dona l'ordre d'aturada al PLC de maniobra del dispositiu electromecànic.

Aquest sistema d'interfície forma part de les instal·lacions pròpies de la xarxa de metro, i disposen del seu desplegament tècnic i funcional en altres documents, no formant part d'aquest Plec la definició dels requisits que han de complir.

1.3.4 SISTEMA DE BARRERES DE PEATGE

Les barreres de peatge (accés usuaris a la xarxa de metro) estan connectades al sistema de protecció contra incendis, formen part de la maniobra d'evacuació general d'estacions. Aquesta maniobra s'ha d'activar de forma manual per part del personal de TMB responsable de l'estació, a través de la central d'incendis, o bé des del Lloc Central.

La maniobra s'activa a través d'un mòdul de sortida que dóna l'ordre d'obertura mecànica de les barreres de peatge al tallar l'alimentació d'aquestes.

Aquest sistema d'interfície forma part de les instal·lacions pròpies de la xarxa de metro, i disposen del seu desplegament tècnic i funcional en altres documents, no formant part d'aquest Plec la definició dels requisits que han de complir.

1.4 LLOC CENTRAL

1.4.1 ESTRUCTURA DE COMUNICACIONS EN ANELL

Les diferents centrals existents a cada línia, que alhora integren el sistema d'incendis de TMB, estan comunicades entre sí a través **d'anells de comunicacions**.

Existeixen un total de 6 anells de comunicacions, que són els que es descriuen a continuació:

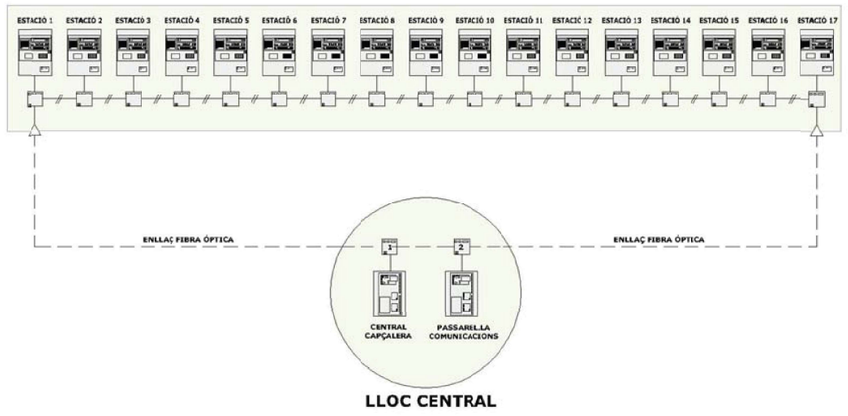
- Anell L1: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L2: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L3: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L4: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell L5: Engloba les estacions d'aquesta línia.
- Anell Edificis i Tallers: Engloba els edificis singulars de TMB que no formen part de les línies.

La informació que ofereixen les centrals és enviada a través del anell de comunicacions a la resta de centrals i a la passarel·la de comunicacions (Zcomm) ubicada a Lloc Central des d'on es reenvia als diferents punts d'operació d'incendis.

Per fer arribar la informació de les centrals al Lloc Central, cadascuna d'aquestes es troba connectada a una tarja de comunicacions AB-NET, que alhora està connectada a la tarja AB-NLM2, aquesta tarja és l'encarregada de recollir la informació de la central i transmetre-la a través de l'anell.

Les comunicacions de l'anell es realitzen entre estacions a través de la tarja NLM (mitjançant RS-485) i mitjançant el sistema de fibra òptica entre estacions finals per arribar a Lloc Central.

ESTRUCTURA COMUNICACIONS LÍNIA CONVENCIONAL



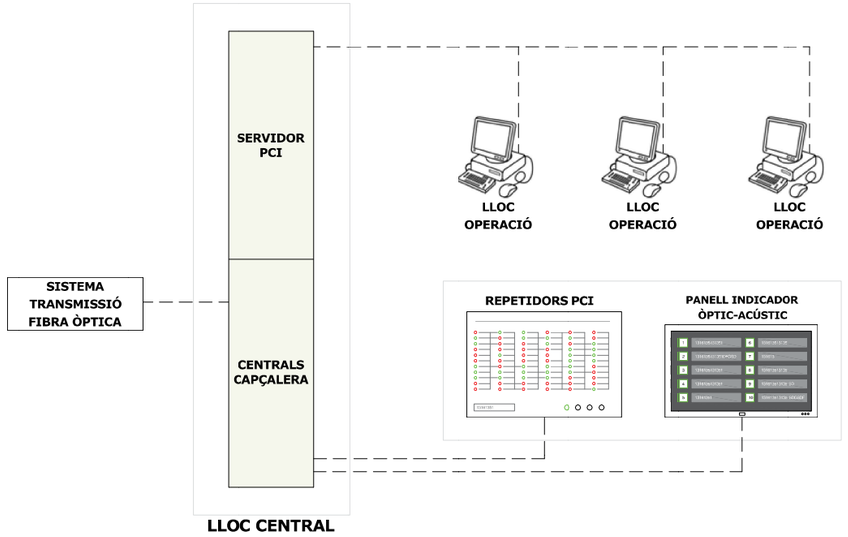
La comunicació entre les targes és transparent al funcionament de les centrals, és a dir, que existeixi alguna central desconnectada de l'anell no implica que l'anell d'incendis no comuniqui, simplement no es rebrà informació d'aquesta central, o que per un altra banda si alguna de les targes NLM de l'anell està connectada a la central però sense alimentació, tant l'anell com la central funcionaran correctament (internament la NLM fa un pont a nivell de comunicacions), simplement no transmetrà la informació de la central en qüestió a la resta de l'anell.

Les configuracions de comunicació que es poden donar a la xarxa de TMB són els següents:

- Connexió entre interestacions.
- Connexió entre estació inici-final del tram i Lloc Central.

Finalment, a Lloc Central es realitzen les connexions de les centrals capçalera amb Servidor PCI i des d'aquí als Llocs d'Operació.

ESQUEMA DE BLOCS DE LLOC CENTRAL



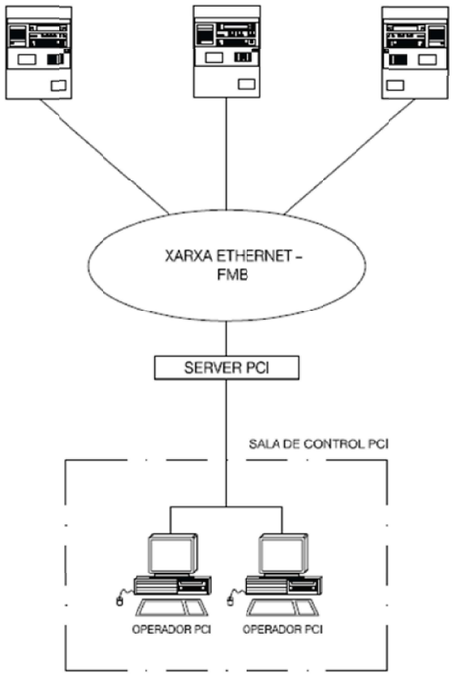
NOTA.- Amb la migració de Central d'Incendi amb referència ZITON (ZP3) a referència NOTIFIER (ID3000) la comunicació d'aquestes centrals passa a ser punt a punt amb protocol de comunicacions MODBUS TCP per a mitjà d'una passarel·la de comunicacions.

1.4.2 ESTRUCTURA DE COMUNICACIONS PUNT A PUNT

En algunes estacions la connectivitat amb lloc central es realitza mitjançant connectivitat punt a punt, es a dir, directa contra lloc central.

La central mitjançant un conversor sèrie/IP es connecta directament a la red Ethernet de Metro que permetrà connectar-se directament amb en lloc central.

CONNECTIVITAT PUNT A PUNT



1.4.3 DESCRIPCIÓ LLOC CENTRAL

El Lloc Central consta del sistema de centralització hardware/software necessari per gestionar les centrals de tots els anells de comunicacions.

Aquest sistema disposa d'una central Master per anell de comunicacions, que és la que rep i executa ordres a tota la resta de centrals existents a l'anell de comunicacions.

També disposa d'una interface que enllaça els diferents sistemes de centralització amb un PC Servidor amb el software corresponent per poder rebre l'estat de totes les centrals del sistema d'incendis i interfícies associades, així com executar les ordres necessàries pel funcionament del mateix i les

Transports Metropolitans de Barcelona
DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

funcionalitats amb les diferents interfícies associades (sistema extinció, ventilació d'emergència, altres sistemes d'interfície).

El sistema és obert, amb disponibilitat de drivers de comunicacions per als fabricants de sistemes de detecció d'incendis més rellevant del mercat, ampliable fins a 250 centrals, compatible amb les diferents versions des de Windows NT, Windows 2000 i Windows XP Professional, fins les darreres versions existents en la actualitat.

Disposa d'una interfície de programació (API) documentada que permet el desenvolupament d'aplicacions client externes.

El Lloc Central consta d'una arquitectura Servidor-Client associat a un servidor.

Així mateix disposen d'una base de dades comunes mitjançant el software SQL Server de Microsoft.

El sistema està pensat per poder actuar simultàniament com a mínim amb 32 llocs d'operador simultanis, que poden accedir a la base de dades SQL Server dels servidors, per tindre d'aquesta forma una base de dades única.

Pel que fa al control de les centrals, qualsevol ampliació que es projecti haurà de mantenir les següents funcionalitats:

- S'ha de poder accedir a totes les funcions d'operació de la central d'incendis, incloent rearmes, desactivació, zones de detecció, etc..
- Es podrà enviar ordres als diversos elements de camp i en particular es podrà enviar ordres al sistema d'extinció d'incendis i ventilació d'emergència.
- Ha d'ésser possible accedir a la parametrització de les centrals.
- Editor de gràfics per definir pantalles personalitzades amb icones dinàmiques. El sistema suportarà un mínim de 1000 plànols i de 500 icones actives en cadascun d'ells.
- Arxiu històric amb tota la informació d'alarmes i altres esdeveniments del sistema, incloses les operacions de l'operador del Lloc Central i les ordres enviades a la central.
- Visor general d'alarmes i avaries que mostri totes les alarmes i avaries actives en temps real.
- Definició de diferents perfils d'usuari, amb possibilitat de filtrar l'accés a les alarmes, avaries i funcions del sistema independentment per a cada perfil.

El Lloc Central es podrà comunicar amb les centrals a través d'enllaços TCPI / IP, RS-232 / RS-485 punt a punt. El sistema serà compatible amb servidor de ports sèrie externs amb encapsulació de dades en protocol UDP.

Els diferents elements que composen Lloc Central i la seva funcionalitat dintre del mateix són els següents:

- SISTEMA TRANSMISSIÓ:
  Aquest és el sistema que enllaça amb les estacions inici-final del tram, a través de fibra òptica.

- ARMARI PCI LLOC CENTRAL:
  En aquests armaris es troben les safates d'incendis amb diversos elements, que recullen tota la informació que arriba de les Centrals de Línia i passa la informació al servidor PCI.

- CENTRAL CAPÇALERA:
  És la central del sistema d'incendis ubicada a Lloc Central, que rep tota la informació de la resta de centrals i pot enviar ordres a la resta de centrals.

> SERVIDOR PCI:

El servidor PCI rep la informació de les centrals a través de la safata d'incendis i enllaça amb els diferents llocs d'operació PCI existents a metro.

> LLOCS D'OPERACIÓ PCI:

Aquestes posicions reben la informació de l'estat de la xarxa d'incendis, enviades pel servidor PCI.

> REPETIDORS SALA DE SEGURETAT:

En aquest espai s'ubiquen 6 repetidors en un armari, cadascun d'ells corresponents als 6 anells d'incendis. Les connexions als repetidors es realitzen mitjançant una tarja repetidora situada a les centrals capçaleres ubicades als armaris d'incendis.

> PANELL INDICADOR ÒPTIC-ACÚSTIC:

Aquest panell es troba a la sala de seguretat, connectat directament a les centrals capçalera. El panell informa en temps real dels avisos i possibles situacions d'emergència relacionats amb els sistemes de protecció contra incendis.

BLOC 2:
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2. CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.1 TAULES D'ELEMENTS A INSTAL·LAR - DETECCIO

La normativa vigent relacionada amb els sistemes de protecció contra incendis no és prou exhaustiva per determinar quins sistemes de protecció contra incendis són els requerits en els diferents àmbits de les infraestructures ferroviàries. És per aquest motiu que es considera indispensable adoptar uns criteris homogenis per determinar quins han de ser els Sistemes de Protecció Contra Incendis a implantar.

El present capítol incorpora unes taules prescriptives on es defineix quins han de ser aquests sistemes a implantar, en funció de les zones que s'han de protegir.

En apartats posteriors s'estudiarà amb més detall les directrius principals per a la instal·lació de cadascun dels sistemes.

Les taules prescriptives incorporen, a més a més, les **maniobres** que s'han d'activar, associades a la detecció d'incendis de cadascun dels espais a protegir.

La llista que figura a continuació mostra les abreviatures dels sistemes a implementar, utilitzades en les taules prescriptives que figuren més endavant:

NOMENCLATURA	ELEMENT
OPT	Detector òptic de fum.
TER	Detector tèrmic.
OPT-TER	Detector òptic - tèrmic
ASP	Detector de fum per aspiració.
POL	Polsador d´alarma (vermell)
SIR	Sirena sense flash
SIR-F	Sirena amb flash
EPOL	Extintor de pols seca polivalent.
ECO2	Extintor de CO2
EAE	Extintor aigua - escuma
BQob	Boquilla Aigua Nebulitzada Oberta
BQmx:	Boquilla Aigua Nebulitzada Mixta
BQtc:	Boquilla Aigua Nebulitzada Tancada
AN-m:	Agua nebulitzada Activació Manual

- **Nota 1:** Tots els extintors de pols seca i aigua-escuma (amb additius) han de disposar d´un dielèctric de 35kV.
- **Nota 2:** L'eficàcia mínima dels extintors ha de ser la següent:
  - Aigua-escuma (amb additius): 27A-233B-75F
  - Pols seca polivalent: 34A - 233B - C
  - Neu carbònica (CO2): 89B

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

La taula que es mostra a continuació enumera les diferents maniobres que es poden arribar a generar en cas d'activació d'incidència. Es consideren maniobres aquelles actuacions que s'executen en cas d'emergència d'incendi per avisar (alarmes), compartimentar (evitant la propagació del foc), sufocar o extingir el foc, ajudar a l'evacuació de les zones, etc...

Els ÍTEMS serviran per associar, a les taules prescriptives, les maniobres requerides en cadascuna de les zones on s'ha produït la incidència.

ITEM	MANIOBRA ASSOCIADA
1	Activació sirenes (passadissos, cambres tècniques, etc..).
2	Aturada de ventilació de sala i sectorització de l'espai (tancament de comportes tallafocs).
3 (3)	Activació extinció aigua nebulitzada en boquilla oberta (BQob).
4 (3)	Activació extinció aigua nebulitzada en boquilla mixta (BQmx).
5 (3)	Activació extinció aigua nebulitzada en boquilla tancada (BQtc).
6 (3)	Activació extinció aigua nebulitzada de forma manual (AN-m).
7	Activació aturada de l'ascensor.
8	Activació aturada d'escala mecànica i tapís rodant.
9	Activació tancament de portes de sectorització andanes/ preandanes.
10	Activació cortines de sectorització.
11	Activació cortines d'aire de sectorització.
12	Activació ventilació d'emergència (Evacuació de fums).
13	Activació ventilació de sobrepressió als espais d'evacuació (sortides d'emergència).
14	Desconnexió de catenària per obertura de Boca d'Incendi Equipada (BIE).
15 (2)	Activació Evacuació General d'Estació.

(1) *RESCATAMATIC: sistema de rescat propi de l'ascensor.*

(2) *La maniobra 16: "ACTIVACIÓ D'EVACUACIÓ GENERAL D'ESTACIÓ" no s'activa amb cap sistema de detecció o alarma, sinó des de la CGE. La maniobra en qüestió actuarà sobre dispositius situats a vestíbul, com són: ACTIVACIÓ DE SIRENES, ACTIVACIO DE SOBREPRESSIONS, RESCATAMATIC EN ASCENSORS, ATURADA D'ESCALA MECÀNICA I TAPISSOS RODANTS, ALLIBERACIÓ DE BARRERES DE PEATGE, ALLIBERACIÓ D´ELECTROIMANS DE SALES AMB SISTEMA CAT, ALLIBERACIO DE PORTES DE SECTORITZACIO*

(3) *Nomes en el cas que existeixi extinció automàtica d´aigua nebulitzada*

NOTA: *El detall de les maniobres es pot consultar al "Annex VI: MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS" d'aquest document.*

A continuació es relacionen les diferents zones, amb els sistemes de detecció i extinció requerits, així com els sistemes d'alarma, les maniobres associades que es generaran en cas d'emergència a cada zona, i la compartimentació requerida per cada zona.

SISTEMES PCI – SALES TÈCNIQUES

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMATICA	SISTEMES MANUALS I ALARMA (1)	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Cambra de Mitja Tensió (CT) - Principal / auxiliar	OPT	ECO2	---	POL	(1), (2)	EI 120
Cambra SAI d'estació	OPT	ECO2	BQmx / AN-m	POL	(1), (2), (4), (6), (15)	EI 120
Cambra de Seccionadors	OPT	ECO2	---	POL	(1), (2)	EI 120
Cambra de Baixa Tensió (BT) - Principal / auxiliar	OPT	ECO2	BQmx / AN-m	POL	(1), (2), (4), (6)	EI 120
Cambra d'Enclavament	OPT	ECO2	---	POL	(1), (2), (15)	EI 120
Cambra de Comunicacions (CCP) - principal / auxiliar	OPT	ECO2	---	POL	(1), (2), (15)	EI 120
Sala Aigua Nebulitzada (SAN)	OPT	ECO2	BQtc / AN-m	POL	(1), (2), (5), (6)	EI 120
Cambra GSM	OPT	---	---	POL	(1), (2)	EI 120
Terres tècnics i falsos sostres de les sales tècniques	OPT / ASP (*)	---	---	POL	(1), (2)	---

(*) *En les estacions on el fals sostre sigui cec i amb una amplada superior a 80 cms, la detecció per sobre del sostre serà per ASPIRACIÓ.*
(1) Aquelles sales tècniques que per trobar el seu accés a un passadís comú dotat de polsador, no caldrà la instal·lació d'aquest sempre i quan s'asseguri que la distància a un polsador sigui inferior a 25 metres.
A la resta de casos, el projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ ÒPTICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.

SISTEMES PCI – SUBESTACIONS DE TRACCIÓ

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Subestacions de tracció	OPT / ASP (*)	ECO2	POL / SIR	(1), (2)	EI 120

(*) *El projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ ÒPTICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*

SISTEMES PCI – CTs EXTERNS (CARRER)

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Sala transformador	ASP(*)	ECO2	---	(1), (2)	---
Sala quadres elèctrics	ASP(*) / OPT	ECO2	---	(1), (2)	---
Sala comunicacions	ASP(*) / OPT	ECO2	POL / SIR-F	(1), (2)	---

(*) *L'equip d'aspiració anirà instal·lat a la sala de comunicacions i el tub d'aspiració haurà de recórrer les diferents sales*

Transports Metropolitans de Barcelona

CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

SISTEMES PCI – EQUIPS ELECTROMECÀNICS

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMATICA	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Ascensors (fossats)	OPT -ASP(*)	---	---	(1), (7)	---
Cambres i quadres elèctrics d'ascensors	OPT	---	---	(1), (7)	EI 120
Escales mecàniques i tapissos rodants (fossats)	OPT - ASP(*)	BQob / AN-m	---	(1), (3), (6), (8)	---
Quadres elèctrics de les escales mecàniques i dels tapissos rodants	OPT	---	---	(1), (7)	---

(*) A les estacions que la part pública estigui dotada de detecció, es substituirà el sistema de detecció de fums per aspiració per detecció òptica als fossars.

SISTEMES PCI – DEPENDÈNCIES EXPLOTACIÓ

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Cabina Gestió d'Estació (CGE)	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2), (5), (15)	EI 120
Locals comercials	OPT	#	POL	(1)	Segons activitat
Passadissos de dependències tècniques	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2)	EI 120
Locals destinats a emmagatzematge	OPT	EPOL	POL	(1), (2)	EI 120
Sales lactància	OPT	EPOL	POL	(1), (2)	----
Punt TMB	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2), (15)	----
Sala neteja	OPT	EPOL	POL	(1), (2)	----
Despatxos operació (ROZ, sala presa, etc..)	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2)	----
Despatxos COL	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2)	----
Vestidors	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2)	EI 120
Sales de descans	OPT	EPOL	POL / SIR	(1), (2)	EI 120

El projecte estudiarà en cada cas depenent del tipus de local, l'extinció manual corresponent.

SISTEMES PCI – PÚBLIC

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Vestíbul	**OPT-TER / ASP (*)**	**EAE**	(**)	**(1)**	---
Andanes	**OPT-TER / ASP (*)**	**EAE**	(**)	**(1), (9), (10), (11), (12), (13)**	---
Passadís enllaç	**OPT-TER / ASP (*)**	**EAE**	(**)	**(1)**	

(*) *El projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ OPTICO-TÈRMICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*
(**) *A la zona pública de les estacions, i per tal d'evitar el vandalisme, els polsadors són substituïts per la interfonia i les sirenes, pel sistema de megafonia.*

SISTEMES PCI – SORTIDES D´EMERGENCIA

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Entreplantes	**OPT**	**EAE**	**POL / SIR-F**	**(1), (13)***	**EI 120**

(*) *Nomes en cas que existeixi sobrepressió a la sortida d'emergència*

SISTEMES PCI – ALTRES ESPAIS

	SISTEMA DE DETECCIÓ	SISTEMA D'EXTINCIÓ	SISTEMES MANUALS I ALARMA	ÍTEM MANIOBRA ASSOCIADA	COMPARTIMENTACIÓ
Túnels	---	---	---	**Veure capítol ventilació emergència**	-----
Pous de ventilació interestació	**ASP**	**ECO2**	---	**(1)**	---
Sala de ventilació del pou d'interestació	**OPT**	**ECO2**	---	**(1), (2)**	---
Vestidors i banys en tallers	**OPT**	**EPOL**	**POL**	**(1), (2)**	**En funció de projecte**
Magatzems tallers	**OPT**	**EP / R / BIE**	**POL**	**(1), (2)**	**En funció de projecte**
Tallers	**O / OT / ASP (*)**	**BIE**	**POL / SIR-F**	**(1), (14)**	**En funció de projecte**
Cambra de gossos	**OPT**	---	---	**(1)**	---
Zona descans / menjador tallers	**OPT - TER**	**EPOL**	**POL / SIR**	**(1), (2)**	**En funció de projecte**

(*) *El projecte concret definirà quin tipus de detecció (DETECCIÓ ÒPTICA, TÈRMICA o per ASPIRACIÓ) és la millor indicada.*

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

Nota 1: Cambres amb Sistema d´Extinció:

A les cambres on existeix sistema d'extinció automàtic (aigua nebulitzada/gas) s'aplicarà el següent criteri de detecció:

- Extinció amb ruixador tancat: Segons taules capítol 2.1 "Taules d´elements a instal·lar – detecció"
- Extinció amb ruixador obert o mixta: S'instal·larà doble detecció òptica + tèrmica

Nota 2: Altres cambres:

Qualsevol altre cambra que pugui existir a les dependències d'FMB que no estigui inclosa dintre de les taules abans esmentades, D.O. haurà de fer una proposta per similitud de tipus de cambra (energia, telecomunicacions, operació, etc..) amb l´equipament corresponent que haurà de ser validada pel tècnic responsable de FMB que coordini el projecte.

2.2 PROCEDIMENTS D'INSTAL·LACIÓ I MATERIALS

En els següents apartats es definiran les característiques principals dels materials a instal·lar en els sistemes de detecció i extinció d'incendis, així com els procediments que es consideren importants de tenir en compte alhora de realitzar aquestes instal·lacions.

2.2.1 SISTEMA DE DETECCIÓ D'INCENDIS

A continuació es descriuen les prescripcions principals per a la instal·lació de cadascun dels elements que formen part de la instal·lació de detecció d'incendis.

- CENTRAL D'INCENDIS:
  - Estarà ubicada a la Cabina Gestió d'Estació (CGE), a l'àrea comercial, en una posició que permeti que sigui visible des del exterior de la CGE.
  - Disposarà de bateries amb autonomia pròpia de 72h.
  - El detall de les característiques tècniques de la central figuren a l'ANNEX II: "CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA DETECCIÓ D'INCENDIS".

- FONT D'ALIMENTACIÓ CGE:
  - Estarà ubicada a la Cabina Gestió d'Estació (CGE), a l'àrea tècnica i als vestíbuls en zones NO publiques i de fàcil accés per manteniment . Mai es poden ubicar a fals sostres o terres tècnics.
  - A les estacions amb central d'incendi amb referència NOTIFIER, les fonts s'instal·laran dins sales tècniques properes als detectors de fum per aspiració.
  - La font d'alimentació estarà connectada al subquadre CGE i en els vestíbuls a la línia de crítics mes propera, i hauran de disposar de bateries per una autonomia de 72 h.
  - La font alimentarà el sinòptic, el concentrador de micres i les comunicacions.
  - Les fonts d'alimentació es dotaran de mòdul d'entrada per a monitoritzar l'avaria d'aquest equip.

- SINÒPTIC:
  - Estarà ubicat al costat de la central d'incendis, a l'àrea comercial de la Cabina Gestió d'Estació (CGE), en una posició que permeti que sigui visible des del exterior de la CGE.
  - Estarà connectat a la font d'alimentació CGE.

- CONCENTRADOR DE MICRES:
  - Estarà ubicat a l'àrea tècnica de la Cabina Gestió d'Estació (CGE).
  - Estarà connectat a la font d'alimentació CGE.
  - A les estacions amb central d'incendi amb referència NOTIFIER, aquest equip ja no és necessari.

- ARMARI COMUNICACIONS:
  - Estarà ubicat a l'àrea tècnica de la Cabina Gestió d'Estació (CGE).
  - Estarà connectat a la font d'alimentació CGE.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

- DETECTORS OPTICS / TERMICS
  - Repartits per diferents espais de l'estació, segons indicacions del capítol 2.1.
  - La tipologia dels detectors a instal·lar queda definida al capítol 2.1, diferenciada en tres tipus: DETECTORS ÒPTICS DE FUM, DETECTORS TÈRMICS, DETECTOR OPTICO/TERMICS
  - La distribució de detectors haurà de garantir la cobertura de tot l'àrea del local o espai que han de protegir.
  - Els detectors seran programables amb la major sensibilitat possible.
  - Tots els detectors s'instal·laran en base i sòcol.
  - Els detectors portaran incorporat indicació lluminosa (led) per confirmar el seu correcte funcionament (comunicació amb central, detecció d'incident).
  - Els detectors portaran incorporats funcions d'autodiagnosis, amb compensació digital de les condicions ambientals.

- DETECCCIO PER ASPIRACIO
  - El sistema de DETECCIÓ PER ASPIRACIÓ portarà incorporats filtres als equips d'aspiració i prefiltres a la instal·lació del conducte d'aspiració.
  - El sistema de DETECCIO PER ASPIRACIO disposarà de tub interior de 20mm i el `punt de mostreig haurà de ser de 3,5mm amb grapa superficial d´identificació.
  - Per cada instal·lació es deurà de desenvolupar un isomètric i càlcul de les aspiracions a instal·lar.
  - Totes les instal·lacions d´aspiracions al fossat dels ascensors, deuran de portar el retorn corresponent.
  - Totes les instal·lacions d´aspiracions al fossat d´escales mecàniques, deuran de finalitzar amb taps de final de tram.
  - En els trams que siguin susceptibles de ser afectats per treballs de manteniment o de dificultat per instal·lació, es permetrà tub flexible per aspiracions (compliment normatiu)

- POLSADORS:
  - Els polsadors es distribuiran de manera que el recorregut des de qualsevol punt ocupable fins arribar al polsador més proper no superi els 25 metres.
  - A fi d'evitar falses alarmes i activacions negligents, no es col·locaran polsadors en les zones públiques de les estacions.
  - Els polsadors s'instal·laran en caixa de superfície, amb base i sòcol.
  - Els polsadors disposaran de led indicatiu de funcionament.
  - La tapa protectora de la caixa de polsador serà de plàstic, que permeti la seva protecció per impedir una activació involuntària.
  - La tapa de protecció portarà incorporada la indicació "POLSADOR D'ALARMA DE FOC" o similar.
  - El codi de colors d'aquest element és: color vermell, per a la detecció, color blau, per a l'aturada de l'Extinció, el groc. per l'activació de l'extinció i de color XXXX, per a l'ordre d'evacuació local.

- SIRENES:
  - Les sirenes seran programables amb diferents tonalitats i potències.
  - Les sirenes s'instal·laran amb base i sòcol.

> Es distribuiran alarmes acústiques (sirenes SENSE flash) de forma estratègica en les zones privades de no accés al públic general. De manera que el senyal que transmeti pugui ser audible en qualsevol cas, des de qualsevol punt de la zona protegida, pel persona intern de TMB.
> Es distribuiran alarmes acústiques (sirenes AMB flash) de forma estratègica en les zones DE públic general. De manera que el senyal que transmeti pugui ser audible en qualsevol cas, des de qualsevol punt de la zona protegida, pel personal tant intern com extern (passatge) de TMB.

> CABLEJAT I CANALITZACIÓ DEL CABLEJAT:
> El cablejat del sistema de protecció contra incendis (no només en el sistema de detecció) té una repercussió significativa a les instal·lacions de Metro. El capítol 2.2.3 defineix les característiques principals que ha de complir el cablejat d'alimentació elèctrica, llaç d'incendis i comunicacions.

> ELEMENTS DE MANIOBRA I CONTROL:
> Els diferents elements de maniobra i control hauran d'estar sempre ubicats en llocs visibles. Mai s'instal·laran elements de maniobra i control en falsos sostres, sòls tècnics, etc...
> Es preveurà i s'estudiarà l'abast de la instal·lació que s'està realitzant, amb l'objecte de no sobredimensionar el número d'elements a instal·lar. En aquest sentit, si es preveu la instal·lació de dos o més mòduls, es preveurà una caixa única per contenir aquests.
> Els elements de maniobra es muntaran sobre carril DIN, amb canaleta i borners d'interconnexió amb el llaç d'incendis.

2.2.2 CABLEJAT

El cablejat que forma part de les instal·lacions de protecció contra incendis de la xarxa de Metro pot diferenciar-se en tres tipologies:

> CABLEJAT D'ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA.
> CABLEJAT DEL LLAÇ D'INCENDIS.
> CABLEJAT DE COMUNICACIONS.

Aquest capítol també defineix les característiques principals de la CANALITZACIÓ DEL CABLEJAT, així com les CAIXES DE PROTECCIÓ I DERIVACIÓ.

Les característiques principals que ha de complir qualsevol tipus de cablejat són les que següents:

> No propagació de la flama.
> No propagació de l'incendi.
> Baixa emissió de fums.
> Baixa emissió de gasos tòxics.
> Lliure d'halògens.
> Baix índex de corrosió.

Les característiques requerides al cablejat es garantiran segons la normativa vigent en el moment de la seva instal·lació (normes UNE, IEC, NFC...).

Sempre s'instal·larà el cablejat de senyals dèbils del llaç d'incendis separat físicament del cablejat elèctric. A tal efecte, aquests dos tipus de cablejats no compartiran la mateixa safata en la seva distribució.

A continuació s'enumeren els requeriments tècnics que ha de complir cadascun dels cablejats que formen part de la instal·lació de protecció contra incendis.

> CABLEJAT D'ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA:
> El cablejat a instal·lar haurà de tenir les següents característiques:

• Temperatura de servei:	-40 °C, +90 °C (cable termostable)
• Tensió nominal:	0,6 / 1 kV
• Assaig de tensió en c.a. durant 5 minuts:	3500 V
• Conductor:	Coure electrolític recuit
• Flexibilitat:	Flexible, classe 5, segons UNE EN 60228
• Temperatura màxima en el conductor:	90 °C en servei permanent, 250 °C en curtcircuit
• Material aïllament:	Mescla de polietilè reticulat (XLPE).
• Material coberta:	Mescla cero halògens, no propagador del foc ni de la flama.
• Secció:	En funció de la intensitat màxima admissible i caiguda de tensió de la línia

Nota: Tot el cablejat serà etiquetat i connectat amb bornes tipus WAGO o equivalent. Es faran servir els colors blau per identificar el neutre, el negre per identificar la fase i el groc-verd pel conductor de protecció.

> CABLEJAT DEL LLAÇ D'INCENDIS:
> El cablejat a instal·lar haurà de tenir les següents característiques:

• Característiques del coure:	Segons norma UNE 20.003
• Característiques de l'alumini:	Segons norma UNE 21.085
• Formació del conductor:	Segons norma UNE-21.022
• Resistència del conductor:	Segons norma UNE 21.022
• Secció:	2x1,5 mm^2 per longituds de bucle < 1500 m 2x2,5 mm^2 per longituds fins a 2500 m
• Resistència total del cablejat:	Inferior a 40Ω
• Capacitat:	Inferior a 0,5µF

Nota: A túnel, el cablejat de llaç haurà d´anar entubat. L´anada del llaç fins els equips de PCI anirà per un hastial i la tornada per l´altre hastial.

> CABLEJAT DE COMUNICACIONS:
> El cablejat a instal·lar haurà de tenir les següents característiques:

• Temperatura màxima d'operació:	+70 °C
• Temperatura mínima d'operació:	-5 °C
• Material:	Trenat de coure
• Resistència:	165 Ω/km
• Secció:	8 x (2+1) x 0,24 mm^2
• Resistència:	165 Ω/km
• Capacitat:	52 pF/m

> A nivell de cablejat per comunicacions RS-232 o RS-485 a mes de les especificacions abans descrites, el cable de parells haurà de ser trenat i apantallat (malla) per evitar pertorbacions i no haurà de permetre una caiguda de senyal que contradigui les normatives de comunicacions per sistemes RS-232 o RS-485.
> A nivell de cablejat per comunicacions Ethernet (cablejat de xarxa), es demana un mínim de categoria s/ftp CAT6A.
> A túnel i pous de ventilació, el cablejat de comunicacions haurà d´anar entubat i esser Resistent al Foc (RF).

> CANALITZACIÓ DEL CABLEJAT:

> El cablejat d'entrada i sortida de la central es farà per safata tancada de material plàstic lliure d'halògens.
> El cablejat del llaç de detecció s'instal·larà per la safata de senyal dèbils (comunicacions) fent servir separadors per a separar els diferents sistemes. En aquells llocs en el que no hi hagi safata o es tingui que fer la connexió a un element del sistema, es farà servir tub metàl·lic d'acer soldat amb galvanitzat electrolític a l'exterior i pintura antioxidant a l'interior de diàmetre mínim 20 mm, quan aquesta instal·lació es trobi a la part pública de l'estació.
> Els tubs aniran ensamblats (no roscats).
> Les característiques tècniques del tub d'acer, segons norma EN 61386, seran les següents:

• Resistència a la compressió:	Codi 5: molt fort (>4.000 N)
• Resistència a l'impacte:	Codi 5: molt fort (>20 J a -45°C)
• Temperatura mínima d'instal·lació i servei:	Codi 5: -45 °C
• Temperatura màxima d'instal·lació i servei:	Codi 7: +400 °C
• Resistència a la flexió:	Codi 1/2: Rígid / Curvable
• Propietats elèctriques:	Codi 1: Continuïtat elèctrica
• Resistència a la penetració d'objectes sòlids:	Codi 5: Pols
• Resistència a la penetració de l'aigua:	Codi 4: Davant esquitxades
• Resistència a la corrosió:	Codi 2: Mitja
• Resistència a la propagació de la flama:	Codi 1: No propagador

> El tub s'instal·larà grapat a la paret amb brides metàl·liques del mateix diàmetre que el tub, i amb presa de terra. (**NOTA:** Tots els elements metàl·lics del sistema d'incendis aniran connectats a terra).
> En general el tub metàl·lic, s'instal·larà de material rígid fent les corbes i colzes amb la maquinaria i estris adequada per cada cas, excepcionalment en aquelles sortides o entrades a elements del sistema que presentin gran sinuositat o dificultat s'admetrà la instal·lació de tub corrugat amb "alma de acero" i coberta de material plàstic lliure d'halogen i no propagador de la flama, sempre fent servir per a les terminacions premsaestopes i ràcord adequats.
> Les característiques tècniques del tub corrugat, segons norma EN 61386, seran les següents:

• Resistència a la compressió:	Codi 2: lleuger
• Resistència a l'impacte:	Codi 4: molt fort
• Temperatura mínima d'instal·lació i servei:	Codi 4: -25 °C
• Temperatura màxima d'instal·lació i servei:	Codi 3: +105 °C
• Resistència a la flexió:	Codi 4: Flexible

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

• Propietats elèctriques:	Codi 2: Aïllant
• Resistència a la penetració d'objectes sòlids:	Codi 6: Estanc a la pols
• Resistència a la penetració de l'aigua:	Codi 7: Contra immersió temporal
• Resistència a la corrosió:	Codi 4: Alta
• Resistència a la propagació de la flama:	Codi 1: No propagador

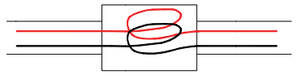
> Tot el recorregut de cablejat anirà entubat, incloent els colzes i canvis de direcció.

> CAIXES DE CONNEXIÓ DEL CABLEJAT:

> Les connexions i derivacions del cablejat es faran en caixes metàl·liques registrables. Es distingeixen tres tipus de caixa en funció de la seva utilització:
- Caixa de pas: Caixa metàl·lica amb coca de cable.
- Caixa de derivació: Caixa metàl·lica amb bornes tipus WAGO o equivalent per a la connexió del cablejat.
- Caixa de maniobres: Caixa metàl·lica per a ubicar els mòduls d'incendis.

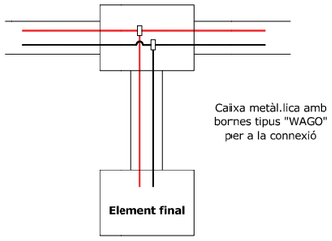
ESQUEMES CAIXES DE CONNEXIÓ

CAIXA DE PAS



Caixa metàl.lica amb coca de cable

CAIXA DERIVACIÓ



> Totes les caixes compliran amb les següents característiques:
- Dimensions estàndards: 105x105 mm (o dimensions majors si la instal·lació ho requereix).
- Tancament amb cargols de 1/4 de volta.
- Protecció mínima IP55.

2.2.3 TAULA RESUM INSTAL·LACIÓ / MATERIALS

La següent taula indica a modo de resum el comentat en els anteriors apartats.

ELEMENT	UBICACIÓ	OBSERVACIONS
Central PCI	Ubicat a la zona visible de la CGE	Es muntarà a l´alçada de la vista perquè sigui visible des de qualsevol punt de la CGE
Sinòptic	Ubicat a la zona visible de la CGE	Es muntarà a l´alçada de la vista perquè sigui visible des de qualsevol punt de la CGE
Concentrador micres (aspiracions)	Ubicat a la zona tècnica de la CGE	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Armari comunicacions PCI	Ubicat a la zona tècnica de la CGE	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Font alimentació CGE	Ubicat a la zona tècnica de la CGE	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Font alimentació Vest.01 /Vest.02	S'ubicarà al vestíbul corresponent en zones **NO** publiques accessibles a personal de manteniment	Es muntarà que sigui accessible per poder desenvolupar les feines de manteniment corresponents.
Detectors òptics / tèrmics / optotèrmics / etc..	Segons taula apartat 2.1.	Tots els detectors han d´anar amb la seva base corresponent i amb les connexions de llaç i malla correctament connectades.
Polsador alarma	Segons taula apartat 2.1.	Tots els polsadors han d´anar amb la seva base corresponent i amb les connexions de llaç i malla correctament connectades.
Aspiracions	Segons taula apartat 2.1.	Sempre s´hauran d´instal·lar en zones **NO** Publiques i accessibles pel seu manteniment. Mai en fals sostres ni terres tècnics, sempre hauran de disposar de prefiltres externs.
Tubs aspiració	Segons taula apartat 2.1.	A les parts rectes haurà de ser tub rígid, es permetrà tub flexible nomes als colzes i accessos. Tots els forats d'aspiració hauran de portar punts de mostra (3,5mm) amb grapa superficial identificativa.
Sirenes sense flash / amb flash	Segons taula apartat 2.1.	Totes les sirenes han d´anar amb la seva base corresponent i amb les connexions de llaç i malla correctament connectades.
Mòduls entrada / sortida	Sempre han de ser visibles, no s'admeten en fals sostres, terres tècnics, etc...	Els mòduls sempre estaran instal·lats en caixes de PVC de dimensions adequades, tancament amb cargols 1/4 volta i amb IP55 com a mínim.
Tub per cablejat de llaç simple/ comunicacions	----------	Tub galvanitzat de 20mm diàmetre, amb muntatge de grapes de subjecció a cada metre.
Tub per cablejat de llaç doble / comunicacions	----------	Tub galvanitzat de 30mm diàmetre, amb muntatge de grapes de subjecció a cada metre.
Caixes de pas / derivacions	----------	Dimensions mínimes 105x105 mm (majors si la instal·lació ho requereix), tancament amb cargols 1/4 volta, amb IP55 com a mínim.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.3 ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA

2.3.1 ALIMENTACIÓ SISTEMA DE DETECCIÓ I COMPARTIMENTACIÓ

Dins la Cabina de Gestió d'Estació hi ha el quadre de SAI+PEATGE. És des d'aquest quadre que s'alimentarà la Central d'Incendis, la Font d'Alimentació i l'Armari de Comunicacions.

- **A alimentació de la Central PCI.** La pròpia central també disposa de bateries locals amb una autonomia de 72 hores.

- **A font d'alimentació**. La pròpia font d'alimentació també disposa de bateries locals amb autonomia de 72 hores. La font d'alimentació alimenta el Sinòptic i el Mòdul de Comandament (concentrador de micres).

- **A Armari de Comunicacions.** Aquest armari dels conversors del llaç de comunicacions no disposa de bateries i ha de ser alimentat d'un circuit de SAI. A les estacions on el Quadre SAI+PEATGE no està alimentat des de la Cambra General SAI sinó de crítics del QGBT, aquest quadre s'alimentarà d'una protecció del Quadre d'UPS.

L´esquema d'alimentació dels equips de PCI és el següent:

		Ubicació	Alimentació principal	Alimentació auxiliar	Autonomia
CENTRAL D'INCENDIS		SAI+PEATGE	Crítics / SAI	Bateries locals de la central	72 h
FONT ALIMENTACIÓ	Sinòptic Tàctil	SAI+PEATGE	Crítics / SAI	Bateries de la font d'alimentació	72h
	Mòdul de Comandament (concentrador de micres)				
ARMARI DE COMUNICACIONS		SAI+PEATGE	UPS / SAI	---	---

Totes les fonts d'alimentació del sistema de PCI, hauran de ser supervisades mitjançant un mòdul d´entrada de PCI connectat al llaç de la central la següent senyal:

- AVARIA F.A CABINA CAP ESTACIÓ

Tots els equips de detecció que necessitin alimentació auxiliar de 24V, com per exemple, barreres òptiques, equips d'aspiració, cable sensor, etc,, hauran d´anar connectats de la font d'alimentació de PCI corresponent al seu vestíbul.

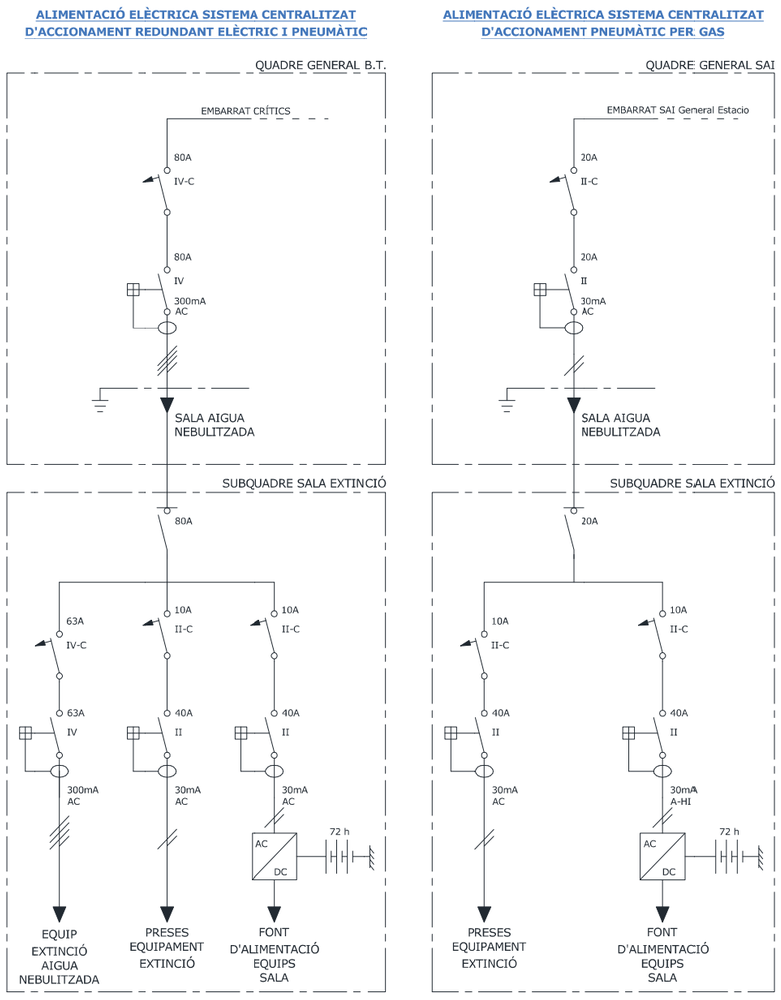
Així mateix els elements de compartimentació de protecció civil com poden ser cortines o comportes talla-focs penjaran del seu quadre de maniobra que haurà d´esser alimentat del subquadre d´alimentació de crítics mes proper.

2.3.2 ALIMENTACIÓ SISTEMA D'EXTINCIÓ

Es distingeixen dos esquemes d'alimentació en funció de la configuració de l'equip d'extinció, equip centralitzat d'accionament redundant elèctric i pneumàtic (SPU + GPU) o equip centralitzat d'accionament pneumàtic (GPU), adjuntats a continuació.

En la pàgina següent es mostren els esquemes elèctric de l'alimentació dels dos sistemes centralitzats d'extinció per aigua nebulitzada.

ESQUEMA ALIMENTACIÓ ELÈCTRICA SISTEMA CENTRALITZATS D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA



LLEGENDA:
A-HI: Diferencial super immunitzat

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

El quadre del sistema d'extinció existent a la sala, deurà de disposar d´un SAI que permeti disposar d´una autonomia de 72h per l´accionament del sistema de d'extinció mitjançant la GPU.

El SAI haurà de disposar de diverses senyals per conèixer el seu estat, com poden ser:

- SAI en servei
- SAI en funcionament
- Fallida de bateries

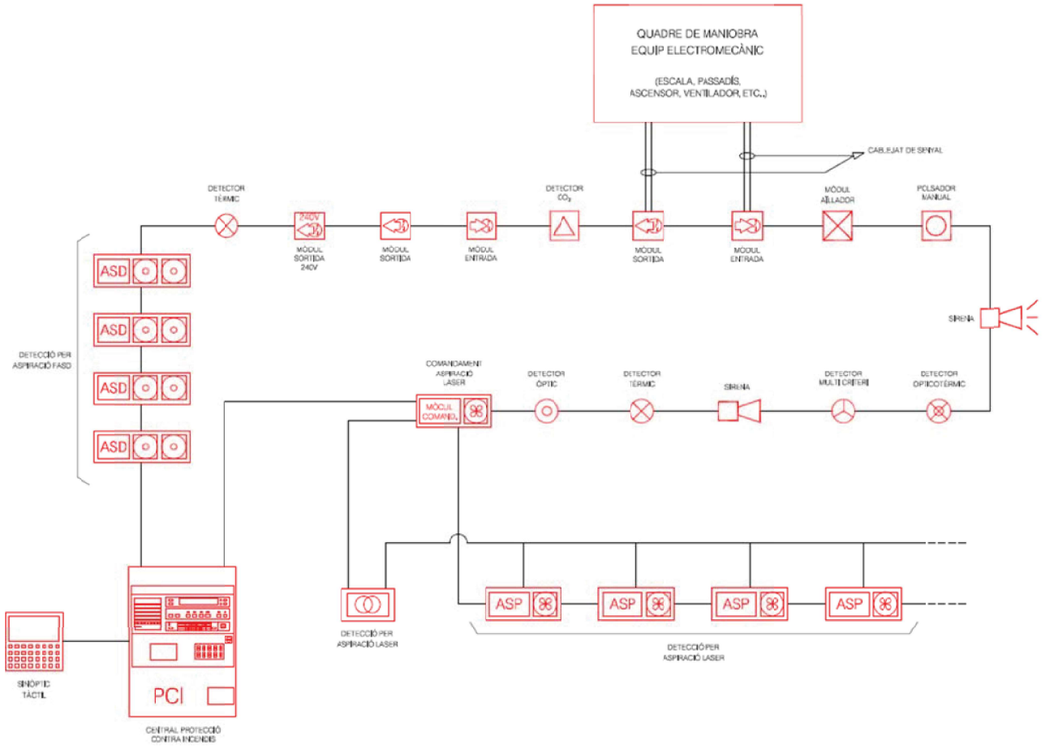
A la sala del sistema d'extinció, tots els equips auxiliars del sistema d'extinció que requereixen alimentació de 24V, com poden ser detectors de flux, pressòstats o qualsevol altre element, aniran alimentats directament del quadre de maniobra sent la seva alimentació segura pel que penjaran de les sortides del SAI.

A la resta de sales o dispositius electromecànics, els equips auxiliars que requereixin alimentació de 24V, aniran connectats a les fonts d'alimentació del sistema de PCI mes propera.

2.4 ESQUEMES D´INSTAL·LACIÓ

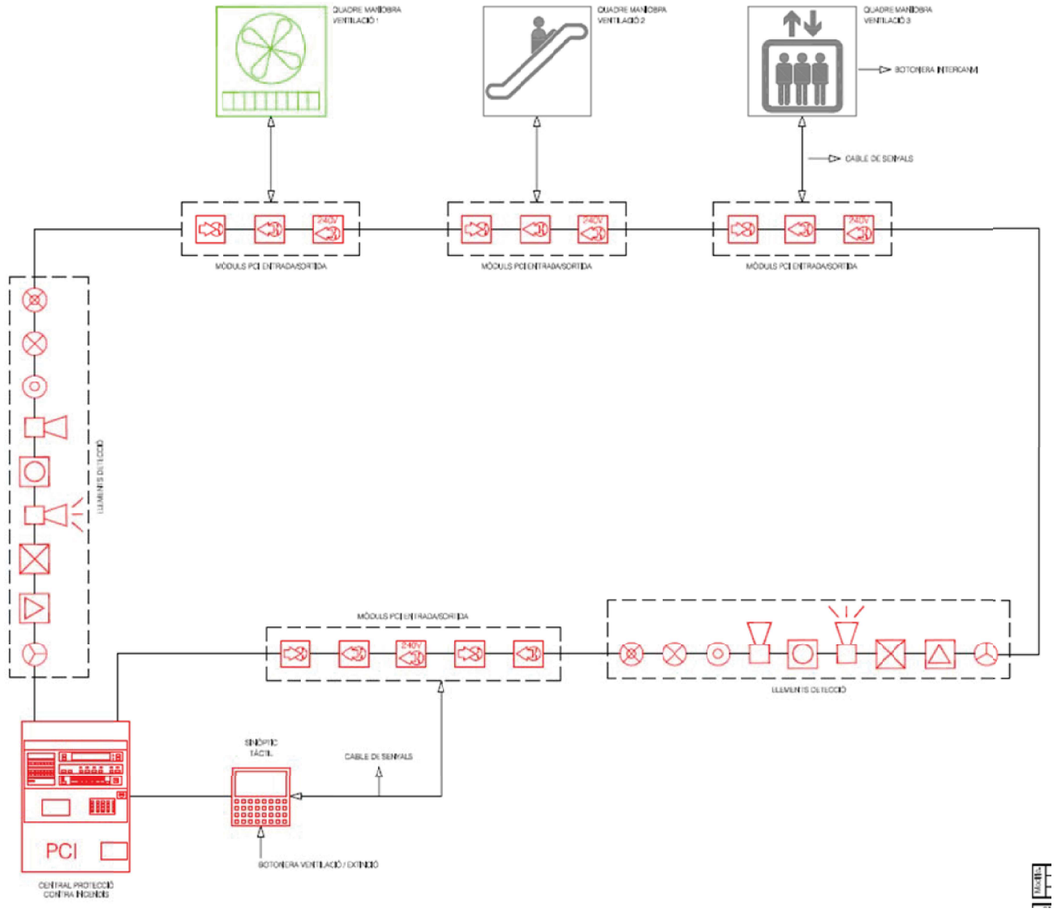
2.4.1 INSTAL·LACIÓ GENERICA ESTACIO

En el cas d´una estació, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars es la que es detalla a continuació:



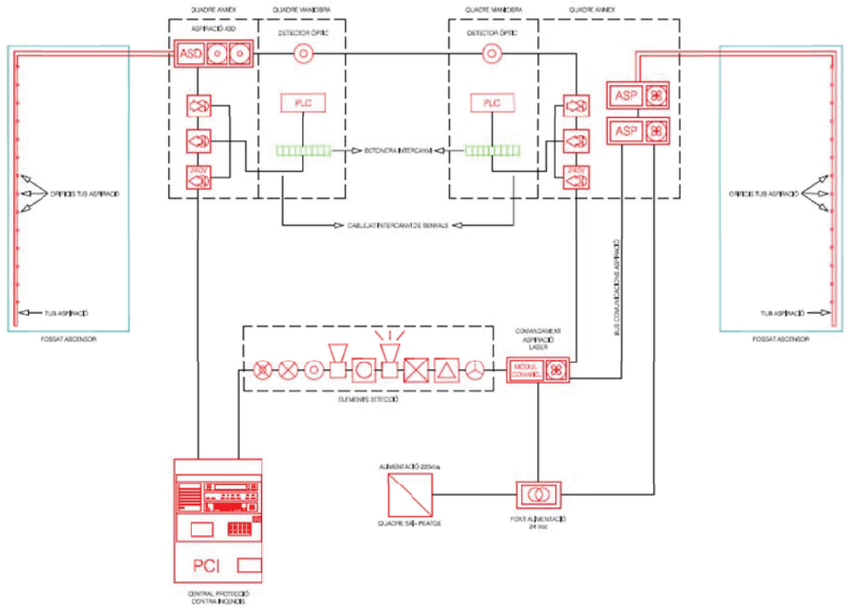
2.4.1 INSTAL·LACIÓ GENERICA EQUIPS ELECTROMECANICS

En el cas d´equips electromecànics, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars es la que es detalla a continuació:



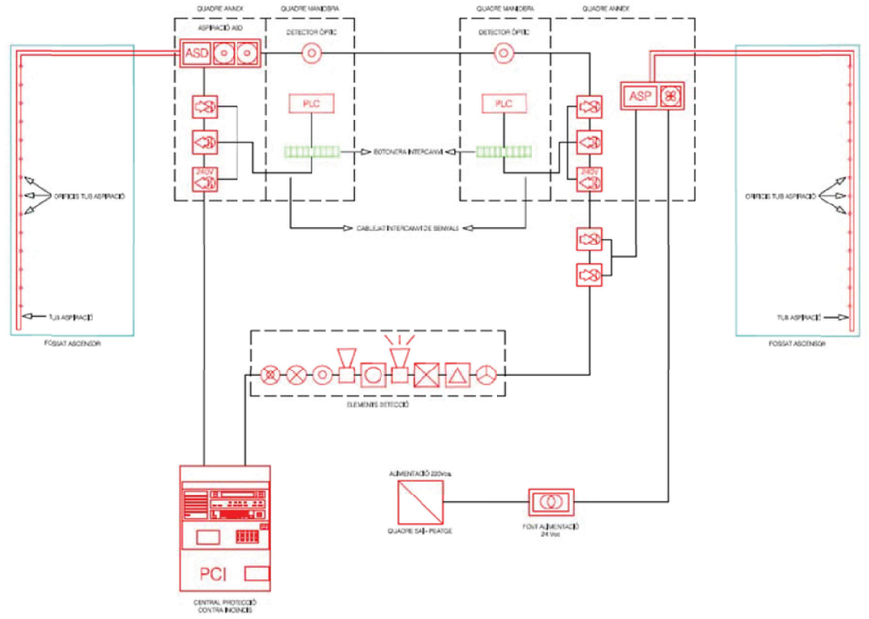
2.4.2 INSTAL·LACIÓ GENERICA ASCENSOR

En el cas concret d´un ascensor, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars amb detector de fums per aspiració connectat al llaç, és la que es detalla a continuació:



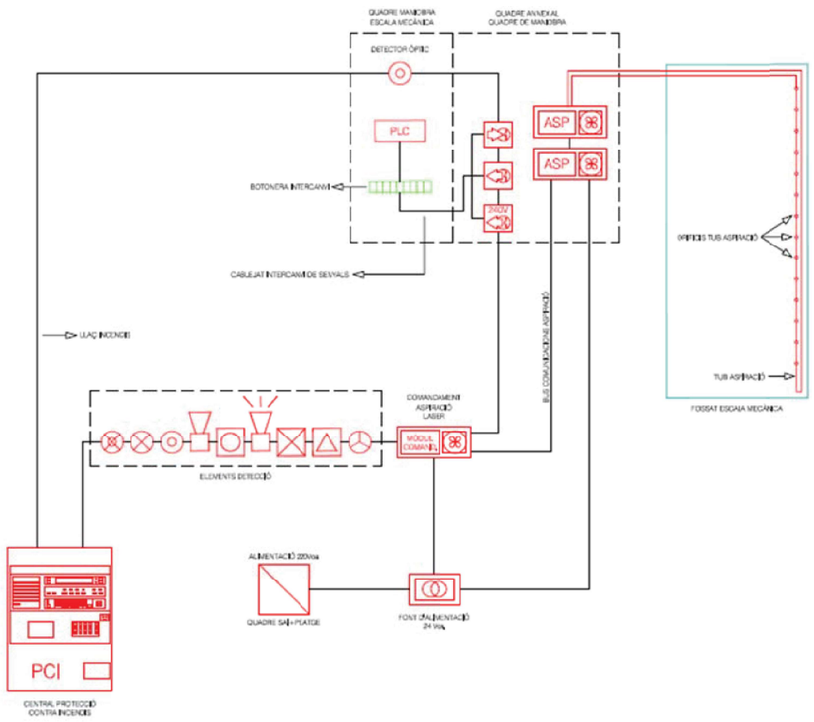
Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

En el cas concret d´un ascensor, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars amb detector de fums per aspiració autònom i monitoritzat per mòdul d'avaria i mòdul d'alarma, és la que es detalla a continuació:



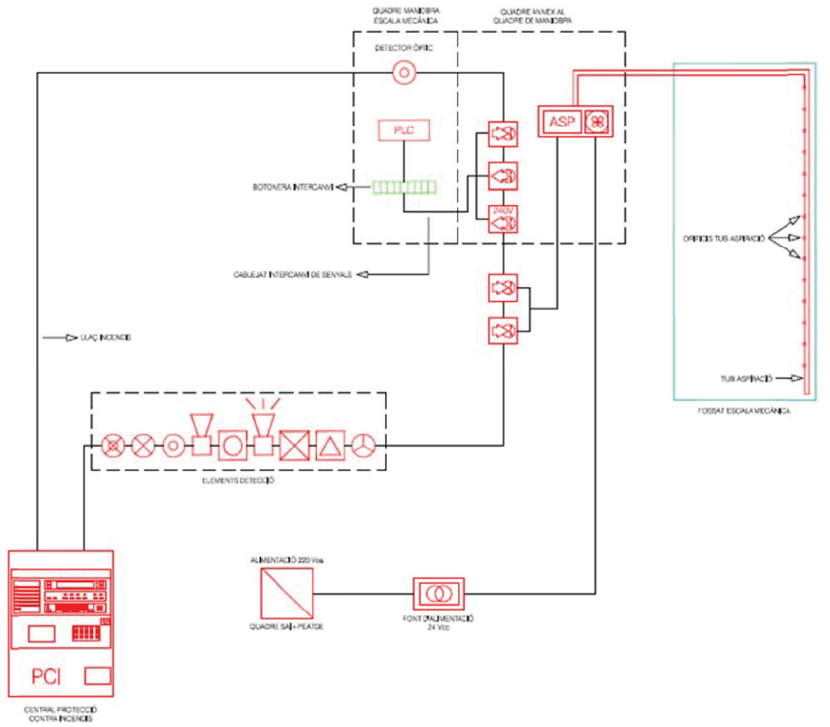
2.4.2 INSTAL·LACIÓ GENERICA ESCALA

En el cas concret d´una escala, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars amb detector de fums per aspiració connectat al llaç, és la que es detalla a continuació:



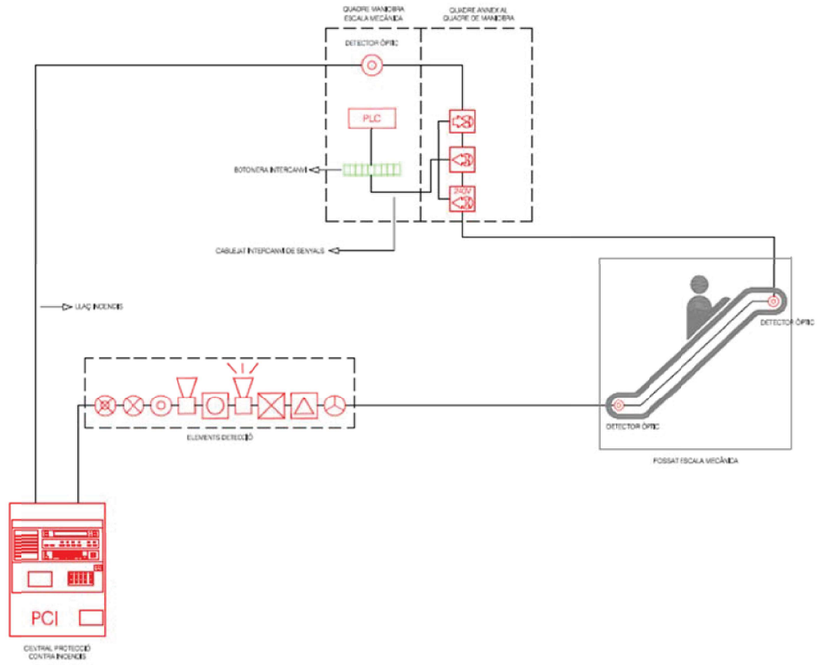
Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

En el cas concret d´una escala, els elements **i** connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars amb detector de fums per aspiració autònom i monitoritzat per mòdul d'avaria i mòdul d'alarma, és la que es detalla a continuació:



2

En el cas concret d´una escala, els elements i connexions habituals dels elements de PCI i auxiliars amb detecció de la zona pública d'una estació, és la que es detalla a continuació:



2.5 COMUNICACIONS

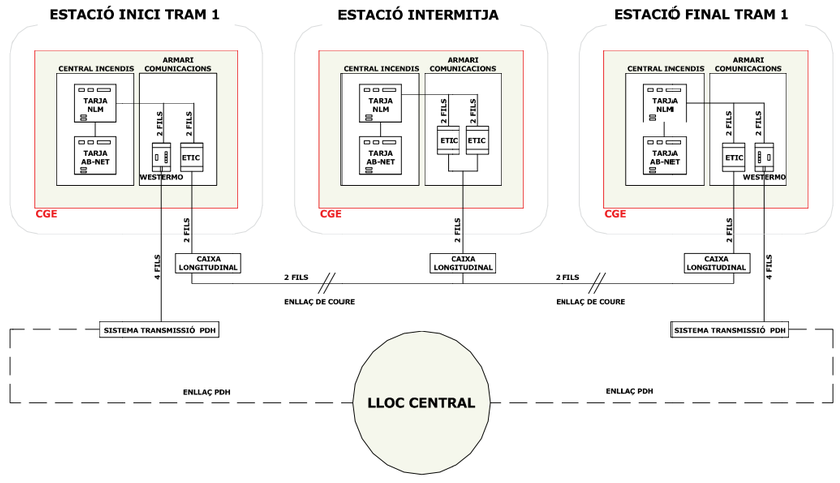
Les diferents centrals existents a cada línia, que alhora integren el sistema d'incendis de TMB, estan comunicades entre sí a través d'anells de comunicacions.

2.5.1 ANELLS DE COMUNICACIONS

L'estructura habitual dels anells de comunicacions és enllaçar les estacions entre sí mitjançant el cablejat de coure (cablejat longitudinal) i enllaçar amb Lloc Central a través del sistema de fibra òptica.

Les targes de comunicacions funcionen mitjançant protocol RS-485 2 wires, pel que per poder connectar amb el sistema de transmissió de PDH que funciona mitjançant RS-485 4 wires és necessari passar les comunicacions de RS-485 2 wires a RS-485 4 wires mitjançant conversors.

ESQUEMA DE CONNEXIONAT DE LES ESTACIONS AMB LLOC CENTRAL



Entre estacions, es comunica a través de les línies de coure existents que passen pels túnels, (longitudinal, radial, telefonia automàtica, etc...). En el cas que ens ocupa la comunicació es realitza a través del cablejat longitudinal existent. Habitualment aquest cablejat es troba a les cabines d'andana de via 1, encara que en alguns casos es troba a les cambres de comunicacions.

La connexió entre les estacions finals i el Lloc Central es realitza a través del sistema de PDH situat a les cambres de comunicacions de les estacions. Per això es necessita passar de 2 fils a 4 fils, això es realitza a través dels conversors existents a l'armari de comunicacions.

El sistema PDH es troba ubicat a les cambres de comunicacions.

2.5.2 SISTEMA DE COMUNICACIONS ENTRE ELEMENTS DE L'ANELL

La central recull tota la informació de l'estat dels detectors, polsadors, aspiracions, etc, que composen el sistema d'incendis de cada estació.

La central comunica les dades mitjançant la tarja AB-NET (instal·lada a l'interior de la pròpia central), i aquesta transfereix les dades a la tarja de comunicacions NLM, que és qui trasllada les dades a l'anell a través d'elements auxiliars (Etic's, Westermo's, PDH, etc).

Es poden diferenciar dos casos de comunicacions entre centrals:

> Connexió entre dues centrals del mateix tram (interestacions).
> Connexió entre estació inici-final de tram i Lloc Central.

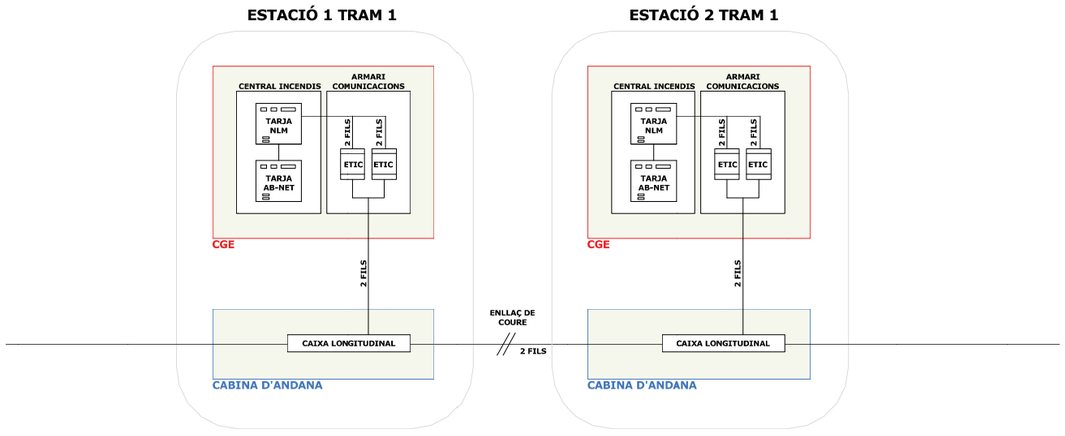
A continuació es descriu la configuració d'aquestes connexions:

> CONNEXIÓ ENTRE DUES CENTRALS DEL MATEIX TRAM (INTERESTACIONS):

Aquesta connexió correspon a centrals que es troben entre estacions del mateix tram.

La figura que es mostra a continuació representa la connexió entre dues centrals, cadascuna d'elles corresponent a una de les estacions esmentades:

ESQUEMA DE CONNEXIONAT ENTRE DUES CENTRALS DEL MATEIX TRAM (INTERESTACIONS)



Les targes de comunicacions treballen en RS-485 amb un aïllament inferior als 200 V, i la distància màxima a la que poden comunicar sense necessitat de regenerar la senyal és d'aproximadament 1 km.

Tenint en compte la distància existent en les estacions (que poden arribar a ser de fins quasi 1 km, i en alguns casos inclús més), i el baix aïllament de les targes de comunicacions, existeix en totes les Cabines Gestió d'Estació (CGE) uns aïlladors galvànics (Etic's) que realitzen dues funcions ben diferenciades, per un costat ofereixen aïllament galvànic fins 2.500 V, i per altre regeneren la

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

senyal que arriba des de l'altra estació per evitar que aquesta arribi feble a la tarja de comunicacions i pugui no interpretar-se correctament.

Les comunicacions entre aquestes estacions es realitza tal i com s'indica a continuació:

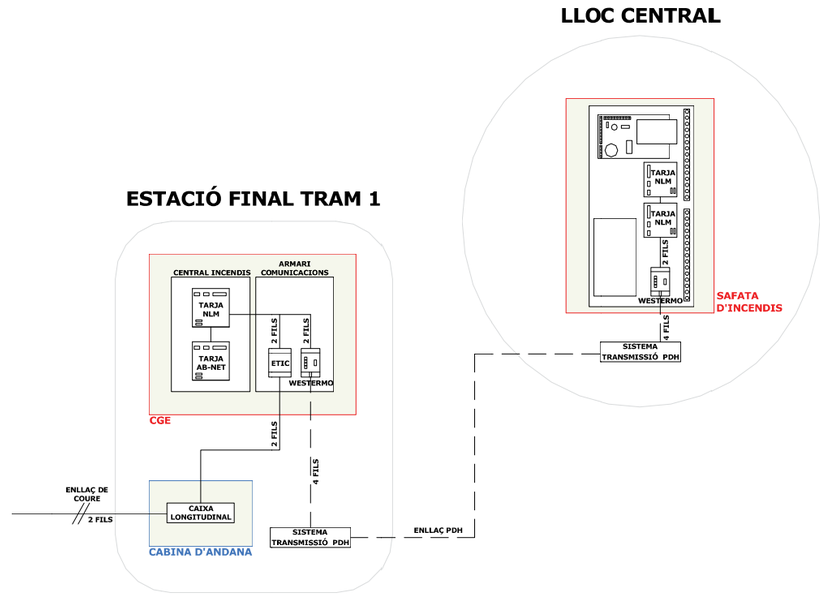
1) La senyal surt de la tarja de comunicacions fins el Etic (aconseguim aïllament galvànic i impulsem el senyal). Els dos elements es troben a la CGE.
2) Des de l'Etic la senyal és enviada a la caixa del longitudinal (25 o 50 pars segons estació) situada a la cabina d'andana (andana via 1).
3) La senyal viatja pel túnel a través d'un dels pars de cablejat longitudinal.
4) La senyal arriba a la caixa longitudinal de l'altra estació i, d'aquí, fins a la CGE.
5) La senyal entra a l'Etic (aïllament galvànic i regeneració de senyal) i entra a la tarja de comunicacions.

> CONNEXIÓ ENTRE ESTACIÓ INICI-FINAL DEL TRAM I LLOC CENTRAL:

Aquesta connexió correspon a la central de l'estació que es troba a inici (o final de tram) i el Lloc Central.

A continuació es mostra esquemàticament la connexió d'aquests sistemes:

ESQUEMA DE CONNEXIONAT ENTRE ESTACIÓ INICI-FINAL DE TRAM I LLOC CENTRAL



En aquest tipus de connexió, l'estació comunica amb Lloc Central tal i com s'indica a continuació:

1) La senyal surt de la tarja de comunicacions fins el Westermo (es converteix la senyal de 2 a 4 fils, aconseguint alhora un aïllament galvànic). Els dos elements es troben a la CGE.
2) Del Westermo a 4 fils la senyal entra al sistema PDH (fibra òptica), ubicat a la cambra de comunicacions de l'estació.
3) La senyal viatja fins al Lloc Central a través de la xarxa corporativa de fibra òptica, arribant al sistema de PDH d'aquesta.
4) La senyal surt del sistema PDH a 4 fils fins el Westermo, sortint del mateix a 2 fils per connectar amb la tarja de comunicacions.

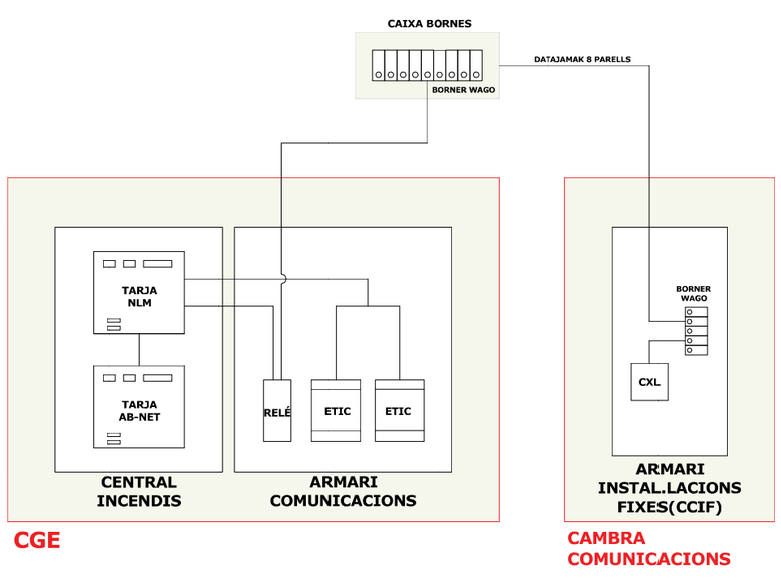
2.5.3 TELECOMANDAMENT DE TARGES DE COMUNICACIONS (NLM)

El telecomandament de NLM´s, permet realitzar un reset de les targes de comunicacions NLM del sistema d'incendis en remot mitjançant el sistema de Control Centralitat d'instal·lacions Fixes (CCIF)

Des del CCIF, es pot realitzar una ordre que actua sobre una sortida del CXL (Concentrador Xarxa Local) existent a la cambra de comunicacions, que alhora actua sobre el relé que resetejarà la tarja de comunicacions NLM. D'altra banda el mateix relé activa una entrada del CXL per donar confirmació de l'actuació realitzada.

La instal·lació a realitzar s'indica a l'esquema següent:

ESQUEMA DE CONNEXIONAT TELECOMANDAMENT NLM



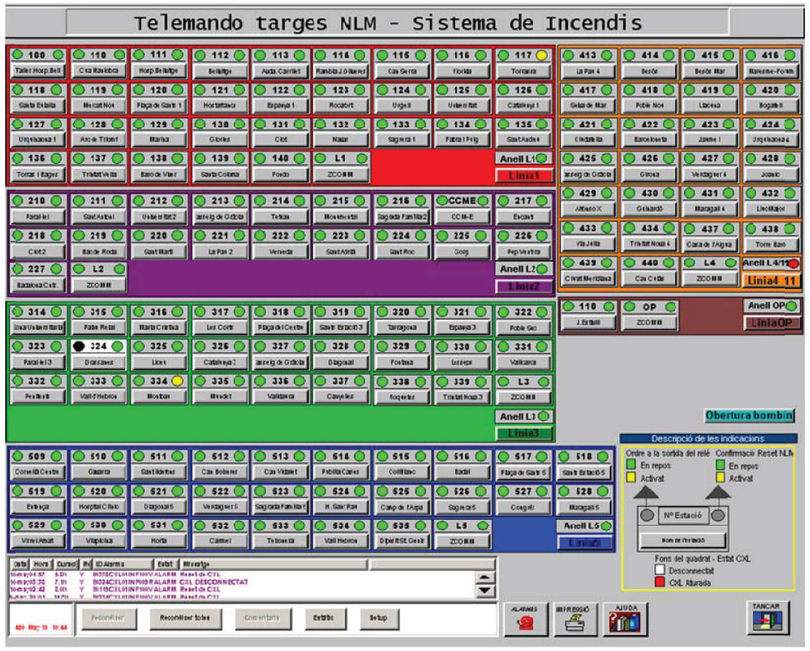
Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

Els elements que intervenen al telecomandament de NLM, i la funció que realitza són els que s'enumeren a continuació:

1) Concentrador Xarxa Local (CXL). És el PLC ubicat a la cambra de comunicacions que pertany al sistema CCIF. A través del telecomandament de NLM (ubicat al sistema CCIF) es pot generar una senyal de sortida que activa el relé i genera una senyal d'entrada que dona confirmació de l'actuació realitzada.
2) Relé de doble sortida, ubicat a l'armari de comunicacions auxiliars rep l'ordre del CXL i mitjançant una sortida reseteja la NLM i amb l'altre activa la entrada de confirmació del CXL.
3) Caixa de Bornes CGE - Borner CXL, són els borners que permeten realitzar la transferència de senyals entre CXL i relé.
4) Cable datajamack de 8 parells, és el cable de comunicacions que permet la transferència de senyals des del CXL fins el relé.

A continuació es mostra, com a exemple, una captura de pantalla corresponent al control de telecomandament de les targes NLM:

PANTALLA ACTUACIÓ TELECOMANDAMENT TARGES NLM



2.5.4 CONFIGURACIÓ DE LES COMUNICACIONS

Els diferents equips que composen el sistema d'incendis requereixen una configuració concreta per poder comunicar correctament entre si.

El sistema de transmissió que fan servir els anells d'incendis és el RS-485, configurat de la següent manera:

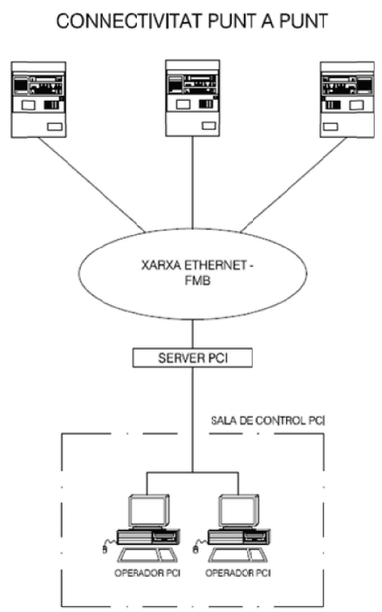
- Bits segons: 9.600
- Bit de dades: 8
- Paritat: Par (Even)
- Bit de parada: 1
- Control de fluxe: Cap

} 9.600 8 E 1

2.5.5 COMUNICACIONS PUNT A PUNT

Existeixen casos en que les comunicacions amb lloc central no es realitzant a traves de l´anell de comunicacions sinó que es realitzant mitjançant el sistema Ethernet existent a la xarxa de Metro, es el que anomenem comunicacions punt a punt.

L´esquema de principis es el següent:



Nota: El conversor sèrie/IP dependrà de la tecnologia que correspongui per cada tipus de central de PCI.
El fabricant de la central deurà d´indicar quin es el conversor mes òptim.
La connexió amb el switch corporatiu serà indicada pel personal tècnic de FMB.

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.6 PROGRAMACIÓ DE LA CENTRAL

2.6.1 TAULA DE DESIGNACIÓ DE ZONES

S'haurà d'efectuar la programació de la central i associar aquesta al panell sinòptic tàctil per controlar les diferents actuacions dels sistemes interfície (extinció, ventilació d'emergència, ...) segons les situacions que puguin produir-se dintre de l'àmbit d'actuació de l'estació i confrontants que actuïn en consonància.

Així mateix, haurà d'existir una **matriu** que identifiqui els mòduls d'incendis amb les **maniobres** associades als diferents sistemes interfície.

La taula següent mostra el llistat de zones amb la seva ubicació i el text central d'incendis:

TEXTO_ZONA	UT	NUMERO_ZONA	NUM_PANEL	TIPO_UT
NO-ASIGNADO	NOASI	**0**	TODOS	NOASI
Cabina Cap Estació	CJE00	**1**	TODOS	CJE
CCE Sense Ús	CJE01	**2**	TODOS	SALA
Sala Comunicacions	CCP00	**3**	TODOS	SALA
Sala Com. Aux. 1	CCA01	**4**	TODOS	SALA
Sala Baixa Tensió	BTP00	**5**	TODOS	BT
Sala Baixa Tens Aux	BTA01	**6**	TODOS	BT
Centre Transform	CTP00	**7**	TODOS	CT
Centre Transfo Aux	CTA01	**8**	TODOS	CT
Sala GSM	GSM00	**9**	TODOS	SALA
Depend. Vestíbul 0	DEP00	**10**	TODOS	SALA
Depend. Vestíbul 1	DEP01	**11**	TODOS	SALA
Sala SAI	CSA00	**12**	TODOS	SALA
Depend. Andana	AND00	**13**	TODOS	SALA
Passadís Depend.	PAD00	**14**	TODOS	OTROS
Sala Aigua Nebulit	GIN00	**15**	TODOS	SALA
Ascensor 1	ASC01	**16**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 2	ASC02	**17**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 3	ASC03	**18**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 4	ASC04	**19**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 5	ASC05	**20**	TODOS	ASCENSOR
Escala Mecànica 1	EME01	**21**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 2	EME02	**22**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 3	EME03	**23**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 4	EME04	**24**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 5	EME05	**25**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 6	EME06	**26**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 7	EME07	**27**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 8	EME08	**28**	TODOS	ESCALERA
Sala Seccionadors	SEC00	**29**	TODOS	SALA

TEXTO_ZONA	UT	NUMERO_ZONA	NUM_PANEL	TIPO_UT
Sala Enclavaments	ENC00	**30**	TODOS	SALA
Passadís Rodant 1	PAS01	**31**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 2	PAS02	**32**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 3	PAS03	**33**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 4	PAS04	**34**	TODOS	TAPIZ
Sala Residus	CRE00	**35**	TODOS	SALA
Depend. Neteja	CNE00	**36**	TODOS	SALA
Sala Magatz Estris	MGE00	**37**	TODOS	SALA
Pou / Sala Bombes	POU00	**38**	TODOS	OTROS
Sortida Emergència	SOE00	**39**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Oficines Est. Base	OFI00	**40**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Sala Ascensor 1	CAS01	**41**	TODOS	ASCENSOR
Sala Ascensor 2	CAS02	**42**	TODOS	ASCENSOR
Sala Com. Aux. 2	CCA02	**43**	TODOS	SALA
Vestuaris	VES00	**44**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
S Baixa Ten Aux 2	BTA02	**45**	TODOS	BT
Depend. Preandana	PAN00	**46**	TODOS	SALA
Sotscentral	SOT00	**47**	TODOS	OTROS
Espai Ús Comercial	LOC00	**48**	TODOS	LOCAL-COMERCIAL
Sala Climatització	CCL00	**49**	TODOS	SALA
Sala Ventilació	CVE00	**50**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 1	PVE01	**51**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 2	PVE02	**52**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 3	PVE03	**53**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 4	PVE04	**54**	TODOS	VENTILACION
Pou Ventilació 5	PVE05	**55**	TODOS	VENTILACION
Sala GSM Aux.	GSA01	**56**	TODOS	SALA
Centre Trans Aux 2	CTA02	**57**	TODOS	CT
Quadre Comandament	QCM00	**58**	TODOS	SALA
Escala Mecànica 9	EME09	**59**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 10	EME10	**60**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 11	EME11	**61**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 12	EME12	**62**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 13	EME13	**63**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 14	EME14	**64**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 15	EME15	**65**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 16	EME16	**66**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 17	EME17	**67**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 18	EME18	**68**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 19	EME19	**69**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 20	EME20	**70**	TODOS	ESCALERA

Transports Metropolitans de Barcelona

CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

TEXTO_ZONA	UT	NUMERO_ZONA	NUM_PANEL	TIPO_UT
Escala Mecànica 21	EME21	**71**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 22	EME22	**72**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 23	EME23	**73**	TODOS	ESCALERA
Escala Mecànica 24	EME24	**74**	TODOS	ESCALERA
Oficina Punt TMB	OPT00	**75**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Ascensor 6	ASC06	**76**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 7	ASC07	**77**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 8	ASC08	**78**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 9	ASC09	**79**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 10	ASC10	**80**	TODOS	ASCENSOR
Ascensor 11	ASC11	**81**	TODOS	ASCENSOR
S Descans/Menjador	SDM00	**82**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Sala Com. Aux. 3	CCA03	**83**	TODOS	SALA
Sala Com. Aux. 4	CCA04	**84**	TODOS	SALA
Passadís Rodant 5	PAS05	**85**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 6	PAS06	**86**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 7	PAS07	**87**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 8	PAS08	**88**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 9	PAS09	**89**	TODOS	TAPIZ
Passadís Rodant 10	PAS10	**90**	TODOS	TAPIZ
Oficines Gerència	OGE00	**91**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Ofi. Recurs Humans	ORH00	**92**	TODOS	OFICINA-VEST-DESCANSO
Sala Ascensor 3	CAS03	**93**	TODOS	ASCENSOR
Andana Via 1	AND01	**94**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Andana Via 2	AND02	**95**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Andana Central	AND03	**96**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Vestíbul Principal	VST00	**97**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Vestíbul Secundari	VST01	**98**	TODOS	ZONA-PUBLICA
Galeria De Cables	GAL00	**99**	TODOS	OTROS

Nota: En el cas dels números de zona 100 o superior, aquest estan reservats per a dependències concretes d´estacions que no existeixen o no puguin ser assimilables a les zones estàndards (0-99)

2.6.2 PROGRAMACIÓ DELS ELEMENTS EXISTENTS A L'ESTACIÓ

A l'annex VI "MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS" s'adjunta una **matriu de maniobres** tipus d'exemple en la que hi figura la configuració dels diferents elements de protecció contra incendis ubicats en les diferents zones de l'estació.

De forma general, la programació dels diferents elements existents a cada estació seguirà els següents criteris:

> SIRENES:

- Qualssevol alarma dispara totes les sirenes de l'estació.
- L'activació de l'alarma disposa d'un retard de 20 segons.

> SISTEMA D'AIGUA NEBULITZADA:

- En sales tècniques:
  -S'activarà a través de la confirmació de la doble detecció (òptica de fums i tèrmica).
  -El sistema de detecció per aspiració **no** dispara el sistema d'extinció per aigua nebulitzada.
  -L'activació del sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposa d'un retard de 30 segons.

- En escales mecàniques i passadissos rodants:
  -S'activarà per sistema de detecció d'aspiració en fossat.
  -L'activació del sistema d'extinció per aigua nebulitzada disposa d'un retard de 30 segons.

> MANIOBRES:

- L'activació dels mòduls de sortida dels següents elements produiran una maniobra:
  -En **escales mecàniques**: l'activació del mòdul generarà l'ordre d'aturada de les escales.
  -En **ascensors**: l'activació del mòdul generarà l'ordre d'activació del sistema RESCATAMATIC.
  -En **sales tècniques**: l'activació del mòdul generarà l'ordre de tancament de comportes i aturada de ventilació.
  -En **barreres de peatge**: l'activació de l'ordre d'evacuació generarà l'obertura de barreres de peatge.
  -En **sistema CAT (electroimans)**: la senyal de detector de la sala corresponent alliberarà el sistema CAT de la porta o portes d'aquesta sala.
  -Maniobra **activació d'evacuació general d'estació:** si fos necessari, des del CGE s'activarà aquesta maniobra, que actuarà sobre diferents dispositius, com: alliberació de barreres de peatge, RESCATAMATIC en ascensors, aturada d'escala mecànica i tapissos rodants, activació de sirenes i alliberació de sistema CAT, així com d'altres que s'hagin definit prèviament, en funció de la situació particular de cada estació.

> VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA:

- L'activació de la ventilació d'emergència vindrà determinat per la situació particular d'emergència que s'esdevingui en cada cas.
- El mòdul d'impulsió activarà la impulsió del ventilador corresponent, el mòdul d'extracció activarà l'extracció del ventilador corresponent, el mòdul d´aturada provocarà l´aturada del ventilador corresponent.
- L´aturada de ventilació es prioritària respecte l'impulsió i l´extracció

Transports Metropolitans de Barcelona
CRITERIS TÈCNICS D'INSTAL·LACIÓ

2.6.3 CONFIGURACIÓ DELS PORTS DE LA CENTRAL

Les centrals de detecció ubicades als CGE hauran de disposar de ports de comunicacions per poder comunicar amb lloc central, ja sigui amb arquitectura punt a punt o amb anell.

En el cas de comunicacions amb anell la configuració dels ports haurà de ser la seguent:

PORT 1 (port 232):

Port sèrie habilitat a la tarja de comunicacions, encarregada de la comunicació contínua amb el sinòptic tàctil.
Es tracta d'un port aïllat elèctricament, per garantir la correcta comunicació (sense interferències) entre la central i el sinòptic tàctil.
Les característiques d'aquest port són les següents:

- Protocol 18
- Velocitat 9.600
- Bits dades: 8
- Paridad: par
- Bits stop: 1

> PORT 2 (port 485):

Format per la tarja de comunicacions que equipa a la central del port 485 per les comunicacions en xarxa, així com per la tarja de comunicacions que possibilita establir comunicacions en xarxa en anell.
Les característiques d'aquest port són les següents:

- Protocol 17
- Velocitat 9.600
- Bits dades: 8
- Paridad: par
- Bits stop: 1

En el cas de comunicacions punt a punt la configuració dels ports de la central i elements auxiliars de comunicacions, hauran de ser descrits pel fabricant de la central de PCI per poder facilitar les comunicacions amb lloc central.

BLOC 3:
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

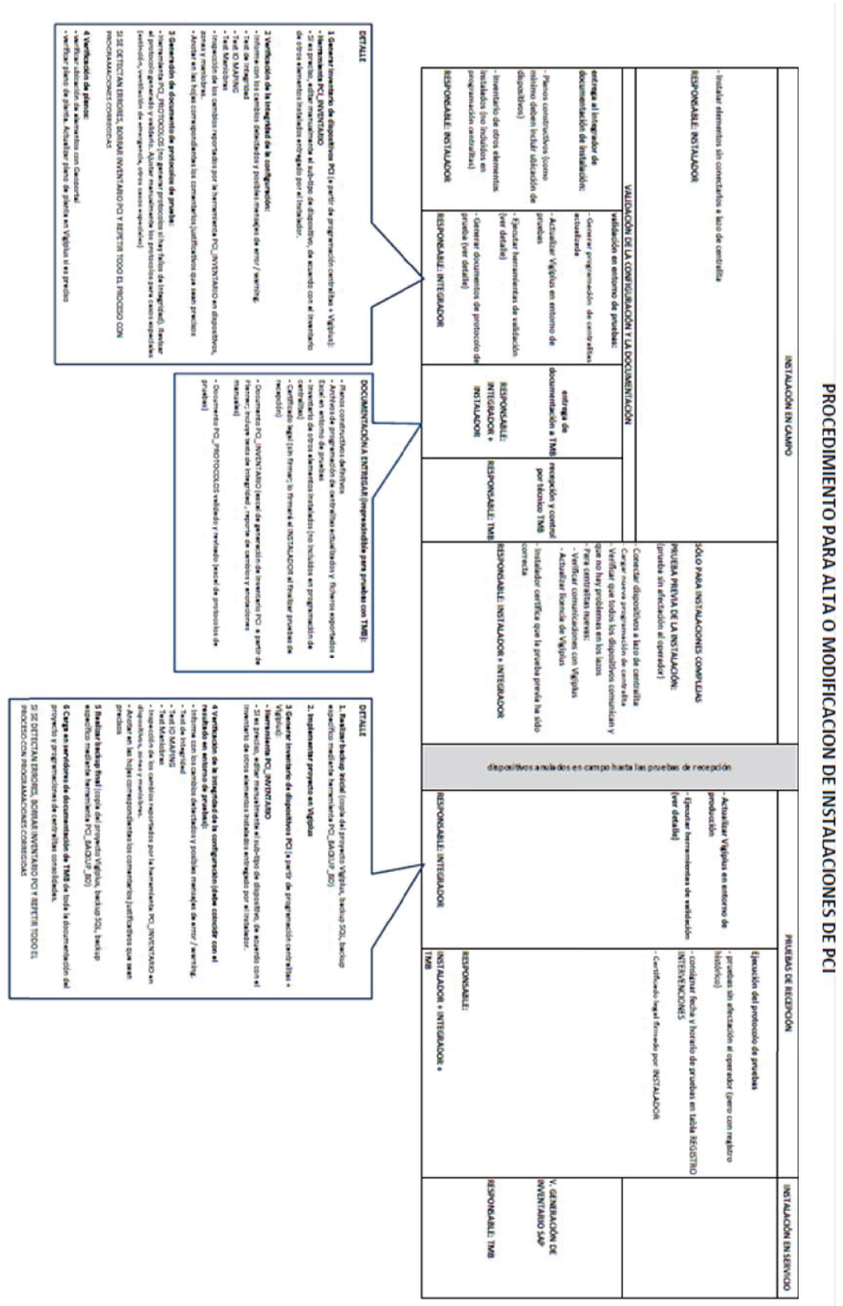
Transports Metropolitans de Barcelona
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

3. POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

3.1 PROCEDIIMENT D´ENTREGA D´UNA INSTAL·LACIÓ

La implantació de qualsevol nova instal·lació de protecció contra incendis, haurà de seguir el següent procediment per l'acceptació i posada en servei d'aquesta.

DIAGRAMA DE BLOCS DEL PROCEDIMENT DE POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ



Del diagrama de blocs, es concreten les següents tasques:

BD - centrales: Es deurà de realitzar la programació, segons el document de zones i maniobres existent en aquest plec. Una vegada feta la programació s'haurà de fer arribar una copia de la mateixa al tècnic responsable de projecte de FMB, junt amb la resta de documentació sol·licitada.

BD - No centrales: Es el llistat d´elements (inventari) que no consten directament a la programació, com poden ser fonts d'alimentació (F.A.), equips d'aspiració que no son reconeguts per la central directament, elements de comunicacions, etc... Una vegada fet l´inventari s'haurà de fer arribar una copia de la mateixa al tècnic responsable de projecte de FMB, junt amb la resta de documentació sol·licitada.

3.2 VERIFICACIÓ DEL PROTOCOL DE PROVES

El contractista i, en el seu cas, la direcció d'obra hauran de passar el protocol de proves per garantir el correcte funcionament de la instal·lació. Aquest protocol seguirà el format indicat a l'annex VIII: "PROTOCOLS DE PROVA D'INSTAL·LACIONS I ENTREGA DOCUMENTACIÓ", i s'haurà d'adaptar/completar per a cada instal·lació.

Concretament, es preveuen com a mínim els protocols de proves per les següents instal·lacions:

- Protocols de prova dels **sistemes de detecció**:
  - Protocol de prova del llaç d'incendis.
  - Protocol de prova de la central d'incendis.
  - Protocol de prova del sistema de detecció.

- Protocols de proves dels **sistemes d'extinció**:
  - Protocol de prova del sistema general d'extinció.
  - Protocol de prova de l'equip d'extinció.

- Protocol de proves del **telecomandament:**
  - Comunicacions.
  - Sistema de detecció.
  - Sistema d'extinció.
  - Interfícies.

3.3 DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA

La documentació necessària i imprescindible que la Direcció d'Obra i/o instal·lador hauran d'aportar per cadascuna de les instal·lacions executades és la que figura a continuació:

3.3.1 DOCUMENTACIÓ DEL SISTEMA DE DETECCIÓ

La documentació a entregar és la següent:

> Plànols del Sistema de Detecció:
- S'adjuntaran plànols en planta amb la identificació i ubicació de tots els elements que conformen el sistema de detecció implantat.
- S'adjuntaran els plànols unifilars amb les característiques principals del cablejat i diferents elements.
- Si es considerés necessari per a una correcta comprensió, s'adjuntaran plànols de secció i/o alçat amb la posició dels elements que formen part de la instal·lació.
- Quan sigui necessari per a una correcta comprensió, s'acotaran els elements en els plànols (tant en planta com en secció).
- El format habitual d'entrega de plànols serà en .DWG (Autocad, versió 2004 o superior).
- Quan no sigui possible l'entrega en format Autocad, s'acceptarà l'entrega en format .DXF, sempre que aquest mantingui les mateixes característiques requerides que al format .DWG.
- Cada plànols s'entregarà en un únic arxiu.
- El nom de l'arxiu haurà de coincidir amb el número de plànol assignat per TMB, prèviament sol·licitat per part del proveïdor.
- El número de plànol haurà de coincidir amb el número de caixetí.
- S'entregarà una relació detallada dels noms de plànols que s'aporten en cada entrega.
- A l'Annex IX: "ENTREGA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA", es poden consultar els requisits per la recepció de plànols establert per TMB, amb els detalls de les característiques de caixetí, escales, línies, etc...

> Matriu de maniobres del Sistema de Detecció.

> Informe de proves de verificació del sistema de detecció:
- Protocol de proves passat i tiquejat.
- Matriu de maniobres provada i tiquejada.

> Certificat d'instal·lador autoritzat d'incendis (RASIC-RECI):
- S'aportarà el certificat de l'instal·lador autoritzat en el Registre d'Instal·ladors de la Comunitat Autònoma corresponent.
- El certificat en qüestió haurà d'identificar correctament l'instal·lador (nom, NIF, número registre RECI, adreça, telèfon, etc), així com els sistemes pels quals ha estat autoritzat per l'organisme competent (sistemes automàtics de detecció, sistemes manuals d'alarma, sistemes de comunicació d'alarma). El certificat haurà de marcar al menys els camps d'actuació pels quals l'instal·lador ha estat contractat en cada obra.
- El certificat de l'instal·lador haurà de ser vigent (vigència de 3 anys, renovable).

Transports Metropolitans de Barcelona
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

> Certificat de la instal·lació realitzada:
- La certificació de l'instal·lador autoritzat haurà d'especificar clarament: ubicació i titularitat de la instal·lació executada, l'abast de l'actuació realitzada (tipus d'instal·lació executada i elements instal·lats).
- El certificat haurà de fer constar expressament que l'execució de la instal·lació s'ha realitzat conforme les indicacions del Real Decreto 513/2017
- Totes les instal·lacions hauran d'esser registrades al registre corresponent de la Generalitat.

> Inventari detallat dels elements que formen part de la instal·lació de detecció.

> Programació de la central d'incendis.

3.3.2 DOCUMENTACIÓ PER A LA LEGALITZACIÓ DE LES INSTAL.LACIONS DE PCI

La documentació necessària per a poder legalitzar les noves instal·lacions de detecció són:

> Inspecció inicial d'un Organisme Col·laborador de l'Administració (OCA).

> Certificat de la instal·lació.

> Plànols de la instal·lació de detecció.

> Declaració Responsable (DR).

Serà el instal·lador qui tramitarà el registre de la instal·lació al Canal Empresa de GENCAT i qui enviarà a TMB una còpia del comprovant generat al registrar la instal·lació.

3.3.3 DOCUMENTACIÓ DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ

La documentació a entregar és la següent:

> Plànols del Sistema d'Extinció:
- S'adjuntaran plànols en planta amb la identificació i ubicació de tots els elements que conformen el sistema d'extinció implantat.
- S'adjuntaran els plànols unifilars amb les característiques principals del cablejat i diferents elements (alimentació elèctrica de senyals d'alarma, sensors, etc).
- Si es considerés necessari per a una correcta comprensió, s'adjuntaran plànols de secció i/o alçat amb la posició dels elements que formen part de la instal·lació.
- Quan sigui necessari per a una correcta comprensió, s'acotaran els elements en els plànols (tant en planta com en secció).
- El format habitual d'entrega de plànols serà en .DWG (Autocad, versió 2004 o inferior).
- Quan no sigui possible l'entrega en format Autocad, s'acceptarà l'entrega en format .DXF, sempre que aquest mantingui les mateixes característiques requerides que al format .DWG.
- Cada plànols s'entregarà en un únic arxiu.
- El nom de l'arxiu haurà de coincidir amb el número de plànol assignat per TMB, prèviament sol·licitat per part del proveïdor.
- El número de plànol haurà de coincidir amb el número de caixetí.
- S'entregarà una relació detallada dels noms de plànols que s'aporten en cada entrega.
- A l'Annex IX: "ENTREGA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA", es poden consultar els requisits per al a recepció de plànols establert per TMB, amb els detalls de les característiques de caixetí, escales, línies, etc...

> Matriu de maniobres del Sistema d'Extinció.

> Informe de les proves d'estanqueïtat del Sistema d'Extinció.

> Informe dels equips dels sistemes de pressió per el subministrament de l'agent extintor.

> Informe de les proves de verificació del Sistema d'Extinció:
  - Protocol de proves passat i tiquejat.
  - Matriu de maniobres provada i tiquejada.

> Certificat d'instal·lador autoritzat d'incendis (RECI).
  - S'aportarà el certificat de l'instal·lador autoritzat en el Registre d'Instal·ladors de la Comunitat Autònoma corresponent.
  - El certificat en qüestió haurà d'identificar correctament l'instal·lador (nom, NIF, número registre RECI, adreça, telèfon, etc), així com els sistemes pels quals ha estat autoritzat per l'organisme competent (sistemes d'abastament d'aigua, sistemes d'hidrants exteriors, extintors d'incendis(*), sistemes de boques d'incendis, sistemes de columna seca, sistemes d'extinció ruixadors, sistemes d'extinció d'aigua polvoritzada, sistemes d'extinció d'escuma física, sistemes d'extinció per pols, sistemes d'extinció per agents gasosos). El certificat haurà de marcar al menys els camps d'actuació pels quals l'instal·lador ha estat contractat en cada obra.
    (*) Els extintors no requeriran la figura d'instal·lador autoritzat, si bé el seu manteniment posterior sí s'haurà de realitzar mitjançant mantenidor autoritzat.
  - El certificat de l'instal·lador haurà de ser vigent (vigència de 3 anys, renovable).

> Certificat de la instal·lació realitzada.
  - La certificació de l'instal·lador autoritzat haurà d'especificar clarament: ubicació i titularitat de la instal·lació executada, l'abast de l'actuació realitzada (tipus d'instal·lació executada i elements instal·lats).
  - El certificat haurà de fer constar expressament que l'execució de la instal·lació s'ha realitzat conforme les indicacions del Real Decreto 1942/1993.

> Inventari detallat dels elements que formen part de la instal·lació d'extinció.

Transports Metropolitans de Barcelona
POSADA EN SERVEI D'UNA INSTAL·LACIÓ

3.4 PROVES DE SUPERVISIÓ DE TMB

Un cop facilitada la documentació relacionada anteriorment, TMB realitzarà les proves de supervisió que consideri oportunes. Aquestes proves hauran de ser realitzades amb la col·laboració de la D.O. i de l'instal·lador o subministrador del material instal·lat.

3.5 FORMACIÓ A L'USUARI

Abans de la posada en servei, l'especialista de la instal·lació executada (instal·lador/ fabricant/contractista) haurà d'efectuar una sessió de formació al formador de TMB assignat al projecte concret.
Posteriorment el formador de TMB impartirà les sessions oportunes de formació al personal implicat en l'ús de les instal·lacions executades.
Aquesta formació té com objectiu posar en coneixement quina és l'operativa habitual del sistema (formació a nivell d'usuari).

3.6 RECEPCIÓ DEL SISTEMA – POSADA EN SERVEI

La recepció del sistema serà efectiva sempre que s'hagin efectuat tots els passos previs explicats anteriorment.

A tal efecte, la recepció haurà de ser aprovada per tots els departaments de TMB implicats (Projectes, Manteniment, Explotació).

3.7 GARANTIES

En l'entrega de la instal·lació hauran de quedar perfectament definides quines són les garanties dels diferents equips que conformen la instal·lació.

ANNEX I

NORMATIVA DE REFERÈNCIA

AI.1 CRITERIS NORMATIUS

L'anàlisi de la normativa existent en l'actualitat ha de permetre discriminar en quines zones s'ha de disposar un sistema o altre de detecció i/o extinció. Lamentablement en ocasions la normativa no arriba a definir amb exactitud quins són els sistemes a implementar en cadascuna de les zones, per tant es fa necessari imposar un criteri interpretatiu d'aquesta normativa, recolzat en l'anàlisi d'experts (projectistes, instal·ladors) i l'experiència (històric d'incidents).

Es vol destacar que, en aquest anàlisi no hem d'oblidar que parlem de zones, àrees i instal·lacions situades en espais d'ocupació Pública Concurrència (com defineix el CTE). Aquest és un fet important a l'hora de prioritzar per sobre de tot la seguretat dels diferents espais, basat en una ràpida detecció i correcta extinció.

Les taules següents resumeixen la incidència que té la normativa en els diferents escenaris analitzats en la línia convencional i tallers.

La normativa vigent es limita a indicar (i no en tots els casos) quines zones han d'estar protegides per un sistema de detecció i/o extinció, sense detallar el tipus de sistema a implementar. És en aquests casos que s'han d'aplicar criteris que determinaran quin és el sistema de detecció/extinció més adient en aquella zona. Es tindran en compte les normes tècniques de disseny d'instal·lacions (com per exemple la norma UNE 23007-14 de desembre de 2009: Sistemes de detecció i alarma).

La taula que es mostra en la pàgina següent mostra una llegenda amb una clau de colors associada a les diferents zones que s'analitzen posteriorment.

Aquesta taula de colors fa referència a articles concrets de la normativa que és d'aplicació a l'àmbit que s'estudia, indicant quin és el requeriment específic d'aquell articulat.

LLEGENDA - TAULA CLAU DE COLORS

	NFPA-130, art. 6.5.1.1: S'hauran d'instal·lar detectors de calor i fums a les subestacions d'energia de tracció que hauran d'estar connectats al Lloc Central d'operacions.
	NFPA-130, art. 5.7.3.1.: S'haurà de disposar d'un sistema de protecció de ruixadors automàtics a les àrees de les estacions de transport utilitzades per concessions, magatzem, cambres d'escombraries, a l'àrea de l'entramat d'acer de totes les escales mecàniques i en altres àrees similars amb càrrega combustible, excepte a les vies del tren.
	Per instal·lacions d'interior (MIE-RAT 14): Es requereix un sistema fix d'extinció automàtic (com per exemple CO2) en aquelles instal·lacions amb transformadors amb aïllament dielèctric inflamable o combustible amb un punt d'inflamació inferior a 300ºC, i en el cas d'un aïllament dielèctric líquid: > Amb un volum unitari superior a 600 litres o amb un volum total superior a 2400 litres. > Amb un volum unitari superior a 400 litres o amb un volum total superior a 1600 litres, quan es tracti d'instal·lacions a edificis de pública concurrència amb accés des de l'interior dels mateixos. En el cas de transformadors amb aïllament dielèctric amb un punt d'inflamació o combustió igual o superior a 300ºC (oli de silicona, aïllament sec a base de resines, etc...) podrà prescindir-se d'un sistema fix d'extinció, sempre i quan el calor generat no suposi risc d'incendi pels materials pròxims. Cal indicar que en el cas concret de les instal·lacions de TMB, aquest apartat no seria d'aplicació donat que els transformadors són sempre secs.
	Les Normes Tècniques Sobre Seguretat Contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya estableix (art. 2.6.1.4.) que en tots els espais auxiliars de les estacions s'ha de disposar de sistema de detecció automàtica d'incendis mitjançant la instal·lació de detectors combinats de temperatura fixa i índexs termovelocimètrics o detectors de fum, llevat que es disposi de ruixadors automàtics. Les mateixes Normes indiquen (art. 3.2.6.1.) que les dependències annexes al túnel, com les subcentrals d'energia, els pous de ventilació i les sortides d'emergència, disposaran de detectors d'incendi. **Les mateixes Normes indiquen (art. 2.6.3.1.) que s'ha d'instal·lar un sistema automàtic d'extinció en les àrees de les estacions que s'utilitzin com a magatzems, dependències tècniques, recintes per a escombraries, estacions transformadores i en l'entramat d'acer de totes les escales mecàniques situades a les estacions, a més d'altres zones similars que continguin materials combustibles. Les instal·lacions comercials han de disposar de sistemes automàtics d'extinció, llevat que, en cada cas, el projectista justifiqui la no-necessitat pel baix nivell de risc de la instal·lació.**
	RAE (ITC IE-AEM-1, art. 6.1.2.3.): A les cambres de màquines o politges es pot admetre que hi hagi detectors o instal·lacions fixes d'extinció d'incendis, apropiades al material elèctric, ajustades a temperatures elevades, estables en el temps i convenientment protegides contra xocs accidentals.

APLICACIÓ DE NORMATIVA – SALES TÈCNIQUES

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Cambra de Mitja Tensió (Cambra CT), amb aparells amb aïllament dielèctric amb punt d'inflamació < 300ºC i potència instal·lada > 630 kVA en cada aparell o > 2.520 kVA en el conjunt d'aparells.	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	CTE (taula 1.1. de la Secció SI 4).	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
		MIE-RAT-14	
	NFPA-130 (art. 6.5.1.1.)		
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	
Cambra de Mitja Tensió (Cambra CT), resta de casos.	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	MIE-RAT-14	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	NFPA-130 (art. 6.5.1.1.)		
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	
Cambra SAI d'estació	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra de Seccionadors	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra de Baixa Tensió (Cambra BT)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		
Cambra d'Enclavament	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra de Comunicacions Principal (CCP)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra Auxiliar de Comunicacions (CCA)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Sala Aigua Nebulitzada (SAN)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Cambra GSM (Gestió externa: Telefònica, Movistar, etc.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	---	---
Terres tècnics i falsos sostres de les sales tècniques	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	---	---

APLICACIÓ DE NORMATIVA – SUBESTACIONS DE TRACCIÓ

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Subestacions de tracció	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	CTE (taula 1.1. de la Secció SI 4).	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
		MIE-RAT-14	
	NFPA-130 (art. 6.5.1.1.)		
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	

APLICACIÓ DE NORMATIVA – EQUIPS ELECTROMECÀNICS

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Ascensors (fossats)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
	RAE (ITC IE-AEM-1, art. 6.1.2.3.)	RAE (ITC IE-AEM-1, art. 6.1.2.3.)	
Cambres i quadres elèctrics d'ascensors	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		
Escales mecàniques (fossats)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
		NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	
Quadres elèctrics de les escales mecàniques i dels tapissos rodants	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2
	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)		
Tapís rodant (fossats)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---

APLICACIÓ DE NORMATIVA – DEPENDÈNCIES D'EXPLOTACIÓ

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Cabina Gestió d'Estació (CGE)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.)	---
Locals comercials en recintes tancats de vestíbuls d'estació.	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, en estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, ús Comercial S>1.500 m^2 i Qp> 500 MJ/m^2) Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.) NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, al estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)
Locals comercials oberts (en vestíbuls, passadissos i andanes)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, en estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, ús Comercial S>1.500 m^2 i Qp> 500 MJ/m^2) Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.) NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, al estar integrat en usos Pública Concurrència S>1000 m^2)
Passadissos de dependències tècniques	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m2)	---	---
Locals destinats a emmagatzematge	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2 Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.1.4.)	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 2.6.3.1.) NFPA-130 (art. 5.7.3.1.)	CTE (punt 1 de la Secció SI 4). Local de risc especial. Mateixes condicions que les requerides per Ús Pública Concurrència amb S > 1.000 m^2

APLICACIÓ DE NORMATIVA – ÀREA PÚBLIC

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Vestíbul	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	---	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)
Andanes	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)	---	CTE (taula 1.1., Secció SI 4, usos Pública Concurrència S>1000 m^2)

APLICACIÓ DE NORMATIVA – ALTRES ESPAIS

	NORMATIVA D'APLICACIÓ		
ZONA A PROTEGIR	**SISTEMA DE DETECCIÓ**	**SISTEMA D'EXTINCIÓ**	**SISTEMES MANUALS I ALARMA**
Túnels	---	---	---
Pous de ventilació interestació	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 3.2.6.1.)	---	---
Sala de ventilació del pou d'interestació	Normes Tècniques SCI Xarxa Ferroviària (art. 3.2.6.1.)	---	---
Vestidors i banys en tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI
Magatzems tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI
Tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI
Cambra de gossos	---	---	---
Zona descans / menjador tallers	RSCIEI	RSCIEI	RSCIEI

ANNEX II

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA DETECCIÓ D'INCENDIS

AII.1 INTRODUCCIÓ

El Sistema de detecció és el sistema de protecció contra incendis principal, per a una detecció en les primeres etapes de l'incendi, i a partir de la que es generen la resta d'accions manuals i/o automàtiques.

Bàsicament, els elements que conformen aquesta instal·lació són els següents:

- Dispositius de detecció automàtica.
- Polsadors d'alarma.
- Sirenes d'alarma.
- Centrals d'incendi.

Aquests sistemes, a més a més de servir per donar avís de l'incendi, hauran d'activar una sèrie d'accions de protecció automàtica (aturada d'escales mecàniques, pujada d'ascensors, tancament de portes, ventilació d'emergència, obertura barrera peatge, etc...).

AII.1.1 TIPUS DE DETECCIÓ D'INCENDI

De forma general, els **sistemes de detecció** poden classificar-se en dos grans grups:

a.- Sistema de detecció convencional:

Aquest sistema pot identificar els seus elements per grups o zones de detecció, també anomenats *identificació col·lectiva*. Quan algun d'ells s'excita per inici d'incendi, transmet l'alarma a la central de detecció amb la identificació exacta de la zona.

b.- Sistema de detecció analògic:

Aquest sistema permet la identificació individual de cada element de detecció.

La central automàtica de detecció té una CPU, un teclat de comandament amb polsadors i leds, una pantalla display on s'identifica l'element de detecció que dona avís, targetes electròniques de control dels llaços de detecció, una font d'alimentació amb l'amperatge necessari per alimentar els elements que formen el sistema.

Aquest sistema també té altres elements diferents al sistema convencional, aquests són:

- Mòdul de monitorització de zones de detecció per detectors convencionals.
- Mòduls de monitorització per senyals tècniques.
- Mòduls de control i activació (solenoides, alarmes acústiques, retenidors electromagnètics).
- Mòduls petits de monitorització per polsadors d'alarma.
- Polsadors d'alarma: aquests polsadors es munten amb el sistema de detecció. És important diferenciar la seva senyal de la que emeten els detectors, doncs quan transmet la seva senyal, s'inicia per haver estat activada per alguna persona; aquesta alarma és de prioritat sobre el detector ja que indica presència de flames i actua abans que el detector la pugui detectar.
- Alarmes acústiques (sirenes, sirenes òptic-acústiques, campanes, etc.): les alarmes anuncien a les persones que es troben a l'interior del local, planta o zona, l'inici d'un incendi, de manera que les mateixes puguin evacuar el lloc ràpidament; és per això necessari que es situïn per ser advertides des de qualsevol punt ocupable. Si a l'àrea en qüestió no és possible escoltar bé l'alarma, per les activitats que es realitzen o per altres condicions on hagi emissió de sorolls forts, es munten sistemes òptic-acústics amb un flash intermitent per a ser visualitzada immediatament.

En quant als **dispositius de detecció**, existeixen al mercat diversos sistemes en funció del sensor que detecta el fum, la temperatura o la flama que genera l'incendi:

a.- Detectors òptics de fums o fotoelèctrics:

Aquests sensors són de gran utilitat per conats d'incendi, on es preveu l'inici de l'incendi amb gran quantitat de fum, com és el cas de la combustió de material orgànic.

Aquests sensors detecten amb rapidesa, possibilitant actuar d'immediat amb equips manuals d'extinció i dominant les flames abans de que puguin propagar-se.

Funcionen per efecte Tyndall, que es basa en la dispersió de la llum. Està format per una cambra fosca amb obertures que permeten el pas del fum però no de la llum. A l'interior de la cambra fosca es troba un diode emissor de llum infraroja i un receptor. El funcionament és senzill: el receptor, en condicions normals, es troba fora de la trajectòria del raig de llum infraroja. En presència de fum, es dispersa el raig de manera que la llum sí arriba a incidir al receptor.

Tot i que el dispositiu està dissenyat per evitar falses alarmes, es recomanable l'ús d'aquest tipus de detecció en ambients nets.

Aquests dispositius també estan pensats per funcionar en focs originats per electricitat.

b.- Detectors tèrmics de temperatura fixa:

Es tracta de detectors que disposen d'un sensor que detecta la temperatura quan s'eleva per efecte de les flames.

A una determinada temperatura el detector s'excita i envia la senyal a la central de detecció d'incendis.

Aquest detectors s'acostumen a implementar en aquells locals on es preveu una pujada alta de temperatura en cas d'incendi.

c.- Detectors tèrmics – termovelocimètrics:

Són detectors que funcionen per detecció de dues maneres diferents:

- Per temperatura fixa.
- Per gradient de temperatura. Quan l'augment de temperatura és en forma gradual; el gradient, segons el fabricant, acostuma a trobar-se entre 5ºC/minut a 10ºC/minut.

Aquests detectors (igual que els tèrmics de temperatura fixa) es munten en zones o locals on es preveu que puguin originar-se fums no provocats pel foc, per evitar falses alarmes.

S'instal·len on es preveuen pujades ràpides de temperatura en cas d'incendi, originades per exemple per líquids combustibles.

d.- Detectors lineals infrarojos o barreres infrarojos (detectors de fum):

Aquests detectors poden detectar el fum i s'implementen en cas de grans volums (magatzems, per exemple) amb alçades majors de 12 metres. Tenen un abast comprès entre 10 i 100 metres.

El sistema està format per dos elements: emissor i receptor, ubicats un enfront de l'altre, perfectament alineats per no donar falses alarmes. El receptor detecta de forma habitual el feix infraroig que envia l'emissor. En el moment en que un objecte s'interposa en el camí del raig (com per exemple el fum d'un incendi), el feix de llum s'interromp i el receptor dona avís.

e.- Cable detector lineal de temperatura:

Aquest cable detector lineal s'activa per temperatura ja que al escalfar-se es fon una capa aïllant i produeix un curtcircuit que emet la senyal a la central.

Aquest tipus de detecció s'empra, entre d'altres, en galeries de cables, muntant-los en zig-zag sobre les safates de cablejat.

f.- Cable detector lineal per fibra òptica:

També es tracta d'un sistema de detecció lineal que s'activa per temperatura. En aquest cas el sistema mesura la difusió de la llum a dintre del cable degut a les oscil·lacions moleculars tèrmiques de l'estructura cristal·lina de la fibra òptica.

Aquest element permet la detecció i indicació de la zona puntual exacta on es produeix l'incendi. Està especialment indicat per a la protecció de riscos longitudinals, com safates de cables, canonades o túnels.

g.- Detecció per aspiració:

Aquest sistema pren permanentment mostres d'aire, dirigint-les cap a una cambra de detecció de fums a través d'una conducció. Aquesta cambra analitza les mostres d'aire i detecta les concentracions mínimes de gasos, de forma que és possible detectar un incendi amb antelació. Amb aquest sistema es redueix el temps que passa fins que el fum arriba al detector, fent una detecció molt més ràpida.

És un sistema amb molt alta sensibilitat i molt útil la seva instal·lació allà on l'accessibilitat i l'arquitectura fan difícil la instal·lació de detectors puntuals.

Aquest sistema anirà sempre equipat amb filtres per reduir la incorporació de partícules que puguin donar senyals d'error.

AII.2 CENTRAL D'INCENDIS

El sistema de detecció automàtica d'incendis i les seves característiques específiques s'ajustaran a la norma UNE 23007/EN54 part 2 i 4, amb certificació LPCB.

La centraleta serà analògica i estarà equipada amb el seu propi processador, memòria i font d'alimentació amb bateries (interna ó externa) i serà homologada amb la reglamentació vigent. La centraleta estarà equipada amb els ports de comunicació descrits amb anterioritat.

La central serà capaç d'inspeccionar cada sensor i mòdul del llaç analògic de forma individual i contínua de manera que les alarmes, pre-alarmes, avaries, serveis i altres incidències seran anunciades independentment per cadascun dels elements del llaç. El període d'interrogació màxim de tots els element serà de 2" i estaran connectats als llaços d'incendis corresponents tal com es descriu amb anterioritat.

Estarà ubicada en un armari metàl·lic i disposarà d'indicadors òptics per a visualitzar l'estat del sistema.

S'alimentarà amb un cable exclusiu i protegit, i serà independent dels interruptors generals de l'edifici. Es trobarà connectat a l'embarrat de crítics existent a la CGE, així mateix subministrarà alimentació a tots els sensors i mòduls de control d'elements auxiliars. A més a més anirà equipada amb bateries amb autonomia de 72 hores.

La configuració de la central serà possible implementar-la externament des d'un PC portàtil o en remot des de Lloc Central a més a més des de la pròpia centraleta.

Disposarà d'una pantalla de text i senyalització d'esdeveniments a base de LED's.

CENTRALS DE DETECCIO

Anirà equipada d'un sistema d'avisos audibles i d'una sèrie d'indicadors tipus diode LED per a informar sobre l'alimentació principal i la seva fallida, alarma general, avaria general, servei, etc...

També s'equiparà amb un teclat alfanumèric que possibiliti la programació de totes les funcions i paràmetres.

Igualment anirà equipat d'uns supervisors del processador de la central per a detectar errors en el processador.

Les diverses funcions de la centraleta seran accessibles només des de certs nivells, mitjançant un codi d'accés numèric o alfanumèric. La centraleta proporcionarà informació sobre el seu propi estat mitjançant senyalització visual. Igualment el display proporcionarà informació precisa sobre el que hagi succeït.

L'activació de qualsevol alarma serà prioritària de tractament per davant de qualsevol esdeveniment.

El tractament respondrà i serà compatible amb l'organització de tot el sistema considerant la jerarquització de les tasques entre el Lloc Central i l'estació.

Altres característiques:

- Ajust automàtic del nivell de brutícia de cada detector.
- Ajust de sensibilitat configurable dia / nit.
- Possibilitat d'ajustar la sensibilitat de cada detector independentment.
- Funció de test automàtic o manual programable i selectiu per a tots els sensors.

AII.3 DETECTORS

AII.3.1 DETECCIÓ ANALÒGICA

El principi del Sensor Analògic es basa en tres nous sistemes o circuits fonamentals:

- Mesurador analògic de densitat del fum en la seva cambra interna: similar al detector de fums convencional, de provada eficàcia, al que s'afegeixen altres possibilitats com el control del calibratge de la sensibilitat, d'acord amb la brutícia interna. Això ens donarà la informació necessària per a computar les noves corbes de l'escala i mantenir l'eficàcia del sensor en les seves màximes prestacions. Altres models de sensors analògics, no utilitzen aquest sistema de calibratge de sensibilitat automàtica.
- Convertidor analògic-digital: que tradueix les lectures obtingudes en el mesurador anterior a codi binari, preparant-lo així per a la seva transmissió fins la central Intel·ligent.
- Circuit de transmissió: connectat a la Central, que identifica individualment cada sensor i comunica de forma permanent les lectures analògiques de la quantitat de fum existent a cada moment.

El Sensor Analògic canvia totalment en la seva forma de treballar respecte als detectors convencionals, sent aquesta la característica que ho fa realment original i avantatjós sobre els altres sistemes.

Una vegada introduïdes les dades en la Central, aquesta els processa i compara amb els seus algorismes d'incendi, (paràmetres bàsics d'anàlisi i avaluació d'incendi obtinguts gràcies als assaigs i experiències sobre focs reals), ja que és aquest programa l'encarregat de prendre tota decisió d'alarma d'incendis, en cada cas. De mitjana el temps d'autocomprovació de tots els sensors, en una instal·lació complexa, no supera els dos segons.

Amb l'aplicació dels algorismes a les dades individuals rebuts des de cada sensor, s'aconsegueix un notable increment de la sensibilitat del sistema a tot tipus de fums (procedent de focs latents o també de focs voraços) i per contra una elevada resistència a les falses alarmes de qualsevol procedència.

La decisió d'alarma d'incendi es produeix quan:

- El nivell d'alarma o concentració màxima de fums d'un sensor, és sobrepassat en més de dues ocasions consecutius, dintre del procés de revisió mèdica constant del sistema. D'aquesta manera sempre existeix una redundància com a confirmació de la primera dada.
- Des de el moment en que es rep informació d'un sensor, que està detectant un increment lent però progressiu de fum en l'interior de la seva cambra d'anàlisi, encara que no s'arribi al nivell previst d'alarma o concentració màxima de fum permesa a un sensor.
- En locals grans, amb diversos sensors dintre de la mateixa àrea, per la suma dels amidaments de fum en cadascun d'ells. Efectivament, no es precisa que individualment cap d'ells arribi al nivell mínim d'alarma, sinó que per la suma de les densitats arribades en cadascun d'ells, és suficient perquè els programes avaluació de la central donin l'alarma, descobrint així el més petit conat d'incendi.

Aquestes tres condicions s'han obtingut després de nombrosos assaigs d'incendi garantint que el sistema detectarà tota una àmplia gamma de focs i incendis en les seves més variades condicions.

AII.3.2 SENSORS ANALÒGICS ÒPTICS DE FUMS

El sensor complirà la norma UNE 23.007 i EN 54-7, amb certificació LPCB (The Loss Prevention Certification Board) o emesa per altre organisme reconegut.

Permetrà assignar una direcció única a cada sensor. Cada sensor haurà d'informar de la seva direcció, el seu tipus i valor analògic, del valor mesurat i del seu estat.

Estarà equipat amb un LED per a veure el seu estat.

El principi de funcionament estarà basat en una cambra sensora òptica i utilitzarà el principi de dispersió de la llum per a la detecció.

Les seves característiques tècniques son:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600Ma
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Sensibilitat Nominal: 2,3% d'enfosquiment per metre.
- Homologacions: LPCB – Especificacions EN54-7
- Dimensions: 106mmØ x 52mm (alt) (sense base)

Els sensors es muntaran sobre una base comú per a un fàcil manteniment.

AII.3.3 SENSOR DE TEMPERATURA TERMOVELOCIMÈTRIC ANALÒGIC

Complirà la norma UNE 23007 i la UNE-54-5. El seu principi de funcionament respondrà a un increment de la temperatura de 10ºC/minut o bé quan es superin els 60ºC del local o cambra on estigui ubicat.

Igual que l'anterior haurà de tenir una direcció única identificable. També anirà equipat d'un diode LED per a identificar el seu estat.

Les característiques tècniques respondran a:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Sensibilitat Nominal: 42ºC – 82ºC
- Homologacions: LPCB- Especificacions EN54-5
- Dimensions: 106mmØ x52 mm (alt) (sense base)

AII.3.4 SISTEMA DE DETECCIÓ PRECOÇ (DETECCIÓ PER ASPIRACIÓ)

El sistema de detecció precoç es basa en el mostreig continu d'aire en el risc, aspirat per una turbina, a través d'una xarxa de canonades que recorren els diferents espais. Aquest aire és conduït fins una cambra de llum làser d'alta sensibilitat de detecció de partícules de fum per dispersió de llum.

Els tubs d'aspiració es dissenyen d'acord als càlculs de cabals de mostreig que es realitzaran amb el programa creat pel fabricant de l'equip. S'instal·laran detectors d'una sola canonada.

El model proposat ha de ser fiable i immune a les falses alarmes i de fàcil manteniment.

Per a ambients bruts, la vida mitja del cap de detecció pot estimar-se en uns deu anys, preveient-se únicament la substitució periòdica del filtre en funció del grau de brutícia.

AII.3.4.1 Descripció del sistema

El sistema de detecció projectat serà totalment modular.

Amb aquesta disposició l'element detector s'emplaçarà en els voltants del risc mentre que la centralització s'instal·larà en la CGE de la pròpia estació perquè l'estat del sistema pugui ser examinat i avaluat pel personal responsable.

L'alimentació elèctrica de cadascun dels detectors projectats és de 24 V DC i es prendrà per a tota la xarxa de detecció des d'una font d'alimentació situada en la ubicació més propera a aquests.

AII.3.4.2 Característiques

El detector, el filtre i el turboaspirador estaran allotjats en una caixa de muntatge superficial i estaran disposats de tal forma que l'aire sigui extret de l'àrea de risc a través del filtre de doble estadi, el detector i l'aspirador.

El detector serà de font de llum làser i tindrà un rang de sensibilitat del 0,005% al 20% d'enfosquiment per metro.

El detector incorporarà elements per a transmetre les condicions de fallida del detector i fallida de cabal.

El filtre ha de ser una unitat amb dues àrees de filtrat escalonades. El primer estadi del filtre serà capaç de filtrar les partícules que superin les 20 micres de l'aire. El segon estadi del filtre produirà un aire ultra net, que filtrarà les partícules de 0,03 micres, per a proporcionar un matalàs d'aire net al voltant de l'òptica del detector i prevenir de contaminació, perllongant conseqüentment la vida del detector.

El turboaspirador disposarà d'una bomba d'aire rotatòria d'obertura. Serà capaç de rebre una o diverses canonades d'aspiració amb una longitud màxima on la mostra no superi un temps de transport màxim de 120 segons.

El conjunt de l'equip tindrà relès per a condicions d'alarma i avaria. Els relès podran donar sortides d'alarma o avaria de l'equip.

El conjunt podrà ser muntat directament a la paret , encastat o semi-encastat en mur.

L'equip disposarà com a mínim d'un històric dels 10.000 últims esdeveniments, incloent: nivells de fum, alarma, avaries i accés al sistema pels diferents usuaris del mateix amb la seva corresponent clau d'accés.

Les característiques tècniques del detector respondran a:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA (repòs) 4,3mA (alarma)
- Sortida Acústica: 93 dBA
- Distribució acústica: Omnidireccional
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Dimensions: 106mmØ x53 mm
- Rang de sensibilitat: 0.03 – 25% osc. per metre
- Homologacions: EN54-7 i EN50130
- Certificacions: LPCB

AII.3.4.3 Disseny canonada aspiració

La xarxa de canonada d'aspiració es disposarà per a proporcionar una eficiència òptima.

El temps de transport des de l'últim punt de mostreig fins el detector no excedirà de 120 segons i el sistema estarà balancejat de manera que l'extracció d'aire de l'últim punt de mostreig no sigui menor que el 70% del volum d'aire extret pel primer punt de mostreig.

S'utilitzaran canonades de qualitat ABS ignífug i lliure d'halògens preferiblement en color vermell; seran rígides i estaran identificades com Canonada de Detecció de Fums per Aspiració.

Les especificacions que haurà de complir el tub, en quan a la normativa a complir són:

> Assaig per la classificació del material. UNE 23727-90
> Assaig per radiació. UNE 23721-90
> Assaig per persistència de la flama. UNE 23724-90
> Assaig per degoteig. UNE 23725-90
> Assaig per la valoració de l'índex d'opacitat. DIN 4102
> Assaig per la valoració de la toxicitat dels gasos de combustió. DIN 53436

També s'hauran d'aportar els certificat dels següents assajos:

CARACTERÍSTIQUES	**ASSAIG**
Opacitat dels fums	Sobre material en cambra NBS
Toxicitat dels gasos emesos	Anàlisi dels gasos de combustió. Índex de toxicitat
Corrosivitat dels gasos emesos	Anàlisi dels gasos de combustió. Índex de corrosivitat

AII.4 ELEMENTS ENTRADA/SORTIDA

AII.4.1 POLSADORS MANUALS

Respondran a la norma UNE 230007 i a la prEN54 part 11.

Serà activat manualment, normalment pel trencament d'un vidre. Grau de protecció IP42. Incorporarà un LED per a indicar el seu estat i també podrà ser direccionat individualment. Informarà de la seva direcció, tipus i estat.

Les seves característiques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600mA (repòs) 100mA (alarma)
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Homologacions: LPCB
- Dimensions: 87mm x 87mm x 32mm

AII.4.2 SIRENA ELECTRÒNICA

Respondrà a la norma UNE 230007. Serà direccionable i amb una sortida de 102dB ajustable a 1 metre. Estarà equipada amb una funció d'autotest per a la seva pròpia autocomprovació i alimentada des del propi llaç. Podrà informar de la seva direcció, tipus i estat.

Es localitzaran a cadascun dels sectors principals d'incendis, andanes, vestíbul superior i inferior.

Les seves característiques tècniques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA (repòs) 4,3mA (alarma)
- Sortida Acústica: 93 Dba
- Distribució acústica: Omnidireccional
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Dimensions: 106mmØ x53 mm

AII.4.3 MODUL AÏLLADOR

Són equips per a la protecció de curt circuit en el llaç analògic, permetent l'operativitat de la resta del llaç i aïllant el tram entre mòduls. L'aïllador incorporarà un LED indicador de l'estat d'activació/avaria, serà igualment direccionable.

La font d'alimentació per elements connectats a la sortida poden seleccionar-se com:

> Fonts d'alimentació auxiliar de la central d'incendis.
> Fonts d'alimentació externa.

El mòdul d'entrada/sortida haurà de permetre les següents funcions de control:

> Control d'una línia mitjançant una resistència.
> Control d'un contacte sense tensió.

Les funcions de control d'entrada hauran de poder seleccionar-se mitjançant l'ajust de les direccions corresponents.

A través del control de resistència, el funcionament del mòdul haurà de permetre detectar i reconèixer:

- L'estat en repòs de l'element.
- L'activació en cas de curtcircuit.
- L'activació en cas d'interrupció de la línia.

El control de contacte avaluarà el funcionament de les línies obertes o tancades, podent-se programar la condició de funcionament normal per cada entrada.

Les seves característiques tècniques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600µA (repòs) 800mA (alarma)
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Homologacions: LPCB
- Dimensions: 106mmØ x30 mm (alt) sense base

AII.4.4 MÒDUL DE CONTROL DIRECCIONABLE

Aquest equip estarà penjat també del llaç i realitzarà la funció d'activar, quan es produeixi una condició d'alarma, sistemes de senyalització o avis, comportes tallafocs, posar les ventilacions que calgui, enviar i maniobrar ascensors d'emergència, etc.

Disposarà igualment d'un sistema d'autotest, serà direccionable, incorporarà un LED i indicarà la seva direcció, tipus i estat.

Requerirà d'una font d'alimentació externa de 24Vcc i 6A i una capacitat de 6,5 Ah.

Les seves característiques tècniques seran:

- Tensió de funcionament: 16-22 Volts cc
- Consum: 600Ma
- Condicions ambientals:
  - Temperatura: -10ºC a +75ºC
  - Humitat: 20% a 95% RH
- Homologacions: LPCB –Especificacions EN54-5 i EN54-7
- Dimensions: 106mm Ø x58mm (alt) (sense base)

AII.4.5 LLAÇ ANALÒGIC

S'emprarà com a bus de comunicacions cable trenat amb pantalla de Mylar de dos conductes amb un pas de 20 a 40 voltes per metre.

La resistència total del cablejat del llaç ha d'ésser inferior a 40 Ω, i la capacitat inferior a 0,5 µF

La secció serà de 2x1,5mm2 per longituds de bucle inferiors a 1500 m. Per longituds fins a 2500 m s'utilitzarà cable de 2x2,5mm2 en tot el llaç.

ANNEX III

CARACTERÍSTIQUES DEL SINÒPTIC TÀCTIL

AIII.1 ARQUITECTURA GLOBAL DEL SISTEMA

El sistema d'incendis ha de permetre realitzar maniobres creuades entre les diferents centrals, pel que a través del sinòptic tàctil s'haurà de poder visualitzar les maniobres efectuades en altres estacions. És per això que haurà d'existir una estructura en anell a tal efecte.

La connexió de la pantalla tàctil amb la central d'incendis es realitzarà a través de cable RS232. S'incorporarà una tarja accessòria a la central d'incendis per habilitar un port 232 aïllat electricament. S'haurà de possibilitar la connexió IP de la pantalla tàctil per l'actualització de Software (antivirus, sistema operatiu, aplicacions, etc.).

AIII.2 ARQUITECTURA LOCAL DEL SISTEMA

A nivell local, el sinòptic tàctil incorporarà el software corresponent per poder comunicar-se amb la central d'incendis i poder rebre informació.

El mòdul de control manual associat al sinòptic tàctil permetrà enviar ordres als sistemes de ventilació d'emergència i extinció.

El sinòptic tàctil, haurà d'anar ubicat al costat de la central d'incendis existent a l'estació i en lloc visible per el personal d'explotació des de fora de la CGE.

AIII.3 CARACTERÍSTIQUES SINÒPTIC TÀCTIL

Les dimensions i característiques de l'armari del sinòptic tàctil variaran en funció de l'estació on vagi ubicat. Així, aquest panell podrà disposar de les següents configuracions:

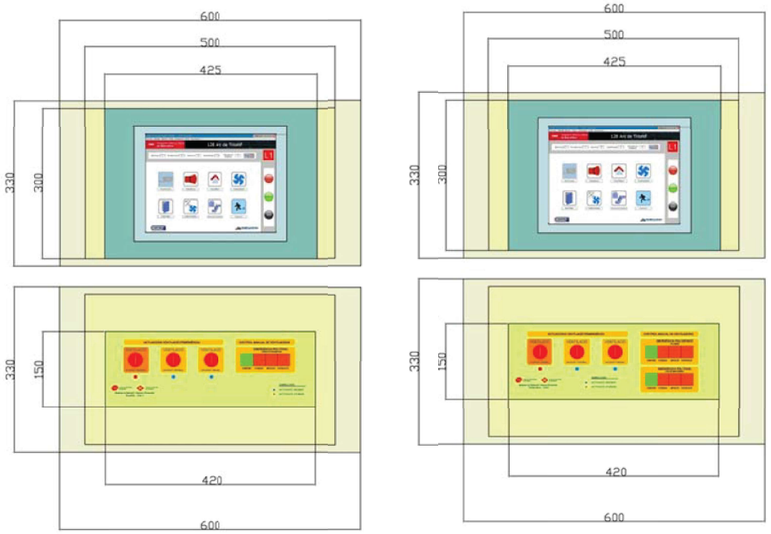
- Pantalla.
- Pantalla més mòdul de control manual d'extinció.
- Pantalla més mòdul de control manual de ventilació.
- Pantalla més mòdul de control manual d'extinció i ventilació.

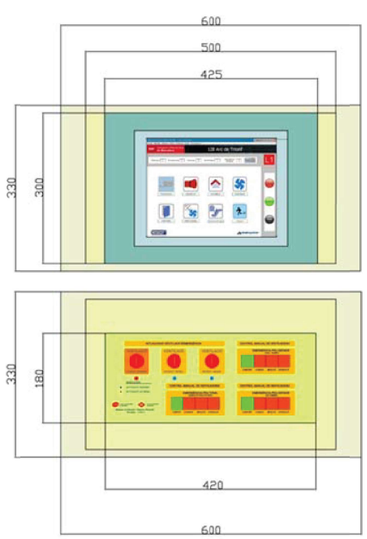
L'activació manual de la ventilació d'emergència i del sistema d'extinció, es realitzarà mitjançant polsadors d'enclavament amb indicadors lluminosos segons la disposició realitzada per TMB, associats al llaç d'incendis de la central corresponent.

Tot el conjunt es muntarà en un armari metàl·lic en la CGE, alimentat de l'embarrat de crítics, amb font d'alimentació auxiliar (font que comparteix amb el concentrador de micres i comunicacions) amb una autonomia de 72 hores.

El software de sistema operatiu així com les aplicacions que porti el propi sinòptic tàctil hauran de complir amb els requeriments exigits en cada moment pel departament informàtic de TMB.

ARQUITECTURA DEL ARMARI DE SINÒPTIC TÀCTIL ASSOCIAT A MÒDUL DE CONTROL MANUAL DE VENTILACIÓ I EXTINCIÓ





AIII.3.1 FUNCIONAMENT MÒDUL DE CONTROL MANUAL D'EXTINCIÓ

El mòdul de control d'extinció consta d'un panell que conté tants polsadors d'enclavament d'emergència ("setas") com riscos d'extinció existeixen a l'estació.

Es produirà l'accionament en un risc concret si s'actua sobre el polsador d'enclavament, canviant la seva posició original.

A l'actuar sobre el polsador d'enclavament, s'activarà un indicador lluminós que indicarà l'activació corresponent.

A més a més dels polsadors d'enclavament, el mòdul consta dels següents indicadors lluminosos, que indiquen els estats generals del sistema d'extinció de l'estació:

- **Extinció manual**: si l'indicador està activat, figura que el sistema d'extinció es troba en mode manual i que únicament podrà ser activat mitjançant els polsadors d'enclavament del mòdul de control d'extinció, mitjançant una ordre remota enviada des de el Lloc Central de TMB o bé, mitjançant el polsador d'activació de l'extinció de les sales tècniques on hagi instal·lada l'extinció.
- **Extinció automàtica**: el sistema funciona a través d'un polsador lluminós que, enclavat, posiciona l'estat de l'extinció de l'estació a mode automàtic. Seleccionat en aquesta posició, les extincions podran activar-se en tots els casos recollits en mode manual i, a més a més:
  - En el cas de les escales mecàniques, amb la senyal dels detectors d'aspiració.
  - En el cas de les sales tècniques, amb la senyal de doble detecció.
- **Extinció servei:** si l'indicador està activat, figura que el sistema d'extinció es troba activat i en servei.
- **Alarma incendis:** si l'indicador està activat, figura que hi ha alguna alarma activada del sistema d'incendis de l'estació.
- **Extinció disparada:** si l'indicador està activat, figura que hi ha algun risc d'extinció activat a l'estació.
- **Proba pilots:** amb el polsador enclavat i mantingut uns segons, activa tots els indicadors lluminosos del mòdul de control d'extinció, com a test del funcionament dels pilots lluminosos.

AIII.3.2 FUNCIONAMENT MÒDUL DE CONTROL MANUAL DE VENTILACIÓ

El mòdul de control de ventilació disposa d'un panell amb:

- **Polsador d'enclavament d'emergència de parada general**. L'activació d'aquest polsador efectua la parada d'emergència de tots els ventiladors de l'estació.
- **Polsador d'enclavament d'emergència d'incident a andana o en vestíbul**. L'activació d'aquest polsador efectua les maniobres programades a la central d'incendis d'igual forma que es produirien en cas d'una detecció automàtica d'incendis a andana o en vestíbul respectivament.
- **Polsadors d'enclavament de control de ventilació**. Polsadors d'enclavament lluminosos de 4 posicions (confort, parada d'emergència, impulsió d'emergència i extracció d'emergència) que permet una actuació directa d'una ordre sobre un grup de ventiladors d'un pou de ventilació. Els polsadors bloquegen entre sí les 4 posicions, garantint que no es produeixen dues ordres contràries alhora sobre un mateix grup de ventiladors.

AIII.3.3 PANTALLES DEL SINÒPTIC TÀCTIL

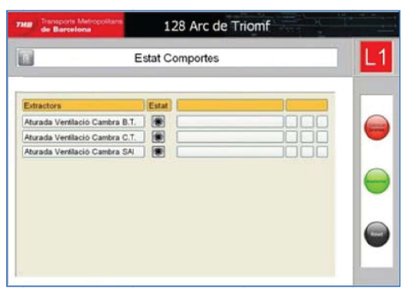
El sinòptic disposarà d'una pantalla de 15" per la visualització i control dels sistemes d'extinció i ventilació.

El sinòptic tàctil haurà de disposar de les següents visualitzacions:

- Pantalla general de l'estació amb visualització de la zona on s'hagi provocat la detecció o extinció d'incendis, així com l'activació d'elements i maniobres associades corresponents.
- Pantalla de detall a la que s'accedeix des de la pantalla general de l'estació, on indiqui la situació i l'element concret que estigui actiu (detecció, extinció o qualsevol altra interfície associada).
- Pantalla general de la ventilació d'emergència, incloent les estacions confrontants que puguin actuar en consonància amb l'estació local, en funció de la seva programació.
- Pantalla de detall a la que s'accedeix des de la pantalla general de la ventilació d'emergència on s'indica en concret el ventilador activat, l'estat i la ubicació del mateix.
- Pantalles de detall de l'estat d'altres sistemes d'interfície, com són sobrepressió d'escales, compartimentació, maniobres d'escales mecàniques i d'ascensors, etc...

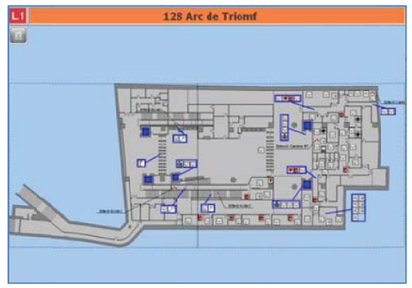
A continuació es mostren diferents exemples de simulacions on es poden observar algunes de les diferents informacions que hauran de mostrar les pantalles del sinòptic tàctil:

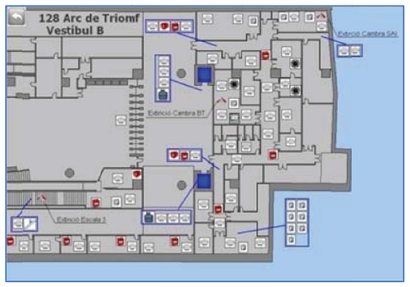
PANTALLES DE VISUALITZACIÓ DEL SINÒPTIC TÀCTIL



Transports Metropolitans de Barcelona

PANTALLES DE VISUALITZACIÓ DEL SINÒPTIC TÀCTIL





ANNEX IV

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES SISTEMA EXTINCIÓ D'INCENDIS

AIV.1 INTRODUCCIÓ

Per que un incendi s'iniciï o mantingui, cal que coincideixin en espai i temps amb intensitat suficient quatre factors principals: Combustible, Comburent (aire), Energia i Reacció en cadena (radicals lliures). Si s'elimina un d'aquests factors o es redueix la seva intensitat suficientment, el foc s'extingirà. Segons el factor que es pretengui eliminar o disminuir el procediment o mètode d'extinció rep el nom de:

a. ELIMINACIÓ del Combustible:

El foc precisa pel seu manteniment de nou combustible que el pugui alimentar. Si el combustible és eliminat de les proximitats de la zona de foc, aquest s'extingeix al consumir-se els combustibles en ignició. Això es pot aconseguir:

- Directament tallant el flux a la zona de foc de gasos o líquids, o bé traient sòlids o recipients que continguin líquids o gasos, de les proximitats de la zona de foc.
- Indirectament refrigerant els combustibles al voltant de la zona de foc.

b. SUFOCACIÓ del Comburent:

La combustió consumeix grans quantitats d'oxigen; precisa per tant de l'afluència d'oxigen frec a la zona de foc. Això pot evitar-se:

- Per ruptura de contacte combustible-aire recobrint el combustible amb un material incombustible (manta ignífuga, sorra, escuma, pols, etc.).
- Dificultant l'accés d'oxigen fresc a la zona de foc tancant portes i finestres.
- Per dilució de la barreja projectant un gas inert (N_2 o CO_2) en suficient quantitat per que la concentració d'oxigen disminueixi per sota de la concentració mínima necessària. S'aconsegueix el mateix efecte però amb menor efectivitat projectant aigua sobre el foc, que al evaporar-se disminuirà la concentració d'oxigen (més efectiu si és nebulitzada).

c. REFREDAMENT de l'Energia:

De l'energia despresa en la combustió, part es dissipada a l'ambient i part inflama nous combustibles propagant l'incendi. L'eliminació d'aquesta energia suposaria l'extinció de l'incendi.

Això pot aconseguir-se incorporant al foc substàncies que per descomposició o canvi d'estat absorbeixin energia. L'aigua o la seva barreja amb additius, és pràcticament l'únic agent capaç de refredar notablement els focs, sobre tot si s'empra nebulitzada.

d. INHIBICIÓ de la Reacció en cadena:

Les reaccions de combustió progressen a nivell atòmic per un mecanisme de radicals lliures. Si els radicals lliures formats són neutralitzats, abans de la seva reunificació en els productes de combustió, la reacció s'atura.

Els halons són els agents extintors que la seva descomposició tèrmica provoca la inhibició química de la reacció en cadena. Actualment, aquest tipus d'agents extintors estan prohibits per la seva afectació en el deteriorament de la capa d'ozó.

Abans de classificar els tipus d'agents extintors, es considera important conèixer la tipologia del foc, que pot classificar-se en funció del tipus de combustible.

Tots els combustibles cremen en fase gas o vapor. La perillositat d'un combustible depèn fonamentalment de la seva capacitat d'emetre gasos o vapors en la unitat de temps a una temperatura determinada (sota l'aspecte d'ignició i propagació de flama).

Aquests gasos o vapors barrejats amb aire poden inflamar-se i si existeix suficient volum de barreja, generar una explosió.

- **Gasos:** són els més perillosos, es barregen íntimament amb l'aire i la seva ignició pot provocar una explosió. Produeix flames.
- **Líquids:** són més perillosos quan més volàtils siguin. Quan es troben a temperatura superior a la d'inflamació, la barreja dels seus vapors amb l'aire s'inflama amb virulència i si hi ha prou volum de barreja poden provocar explosions. Produeixen flames.
- **Sòlids:** són més perillosos quan menys densos siguin. Qualsevol combustible reduït a pols i dispersat a l'aire (núvol), s'inflama amb virulència explosiva. Al cremar normalment produeix flames i brases (excepte la cera, parafina i similars).

La tipologia de foc està normalitzada, en funció del material combustible, segons s'indica a continuació:

- **Classe A:** foc de matèries sòlides, generalment de naturalesa orgànica, on la combustió es realitza normalment amb formació de brases.
- **Classe B:** foc de líquids o de sòlids liquables.
- **Classe C:** foc de gasos.
- **Classe D:** foc de metalls.

El següent capítol en descriu els diferents agents extintors.

AIV.1.1 TIPUS D'EXTINCIÓ D'INCENDIS

Els sistemes d'extinció poden ser d'activació manual (extintors manuals de pols o CO2, hidrants exteriors, BIE, columna seca o humida) o automàtics (ruixadors, aigua nebulitzada, gasos extintors en botellons).

AIV.1.1.1 Extintors portàtils

Els extintors portàtils són aparells autònoms que contenen un agent extintor, el qual pot ser projectat i dirigit sobre un foc per acció d'una pressió interna.

Els tipus d'extintor portàtil que podem trobar al mercat són els següents:

- Extintor d'aigua, amb o sense additius: projecció a raig (Classe A) o polvoritzada (Classe A i B).
- Extintor d'escuma: podent ser física o química (Classe A i B).
- Extintor de pols química: convencional, polivalent o específic per metalls (Classe A, B o C, en funció del tipus de pols).
- Extintor d'anhídrid carbònic (CO_2): Classe B i molt eficaç en incendis elèctrics.
- Extintor de gasos inerts (Classe A, B i C).

Els extintors més comuns i que més prestacions aporten són els de pols i CO_2.

AIV.1.1.2 BIE (Boca d'Incendis Equipada)

La Boca d'Incendi Equipada, més coneguda per les sigles BIE, és un equip complet de protecció contra incendis que es disposa fixe a la paret i es troba connectat a la xarxa d'abastament d'aigua contra incendis. Inclou dintre de l'armari tots els elements necessaris per al seu ús: mànega, debanadora, vàlvula i llança.

La BIE és un sistema que, per la seva eficàcia i facilitat d'ús, pot ser utilitzada directament pels ocupants d'un edifici en la fase inicial del foc.

AIV.1.1.3 Hidrant

L'hidrant exterior és un dispositiu hidràulic que, acoblat a les xarxes d'abastament d'aigua, permeten la connexió de mànegues mitjançant presses o boques de sortida.

Aquestes mànegues poden servir per a facilitar l'extinció d'incendis o per subministrar aigua als vehicles contra incendi.

AIV.1.1.4 Columnes seques i humides

La columna seca és una xarxa de canonades instal·lades per a transport d'aigua previ subministrament des de l'exterior; per tant no són d'ús immediat al restar sense aigua en situació normal. El subministrament el realitzen els vehicles dels serveis d'extinció i l'aigua és introduïda a pressió i amb cabal suficient per a ser utilitzada a les boques previ acoblament de mànegues.

La columna humida es basa en el mateix principi, però en aquest cas l'aigua es pren de la xarxa que subministra companyia, i per tant tenen càrrega d'aigua permanent (es desaconsella la instal·lació en zones fredes per perill de congelació de la canonada).

AIV.1.1.5 Sistemes automàtics per gasos

Inicialment cal indicar que els sistemes automàtics d'extinció per gasos només podran ser efectius en espais confinats, donat que el principi d'extinció d'aquests sistemes està lligat directament amb el manteniment de la concentració del gas durant un determinat temps en l'espai on s'ha d'extingir el foc. Per tant, s'evitarà aquest tipus d'agent extintor en espais oberts com poden ser escales mecàniques o passadissos rolants.

Els agents extintors gasosos més importants són els següents:

- Gas FM200: aquest gas està indicat principalment per a la protecció de sales d'ordinadors i equips electrònics, per no ser conductor d'electricitat. És un gas apte per la extinció tant de focs de classe A com de classe B, i es descarrega a través de canonades i difusors. No deixa residus i la seva baixa toxicitat permet el seu ús en àrees ocupades per persones.
- FE 13: Les seves principals aplicacions són sales d'ordinadors i equips electrònics, sent especialment útil per a sales d'emmagatzematge a temperatures de fins a -40ºC i espais de fins a 7 o 8 m d'alçada. És molt adequat per a ser utilitzat en àrees ocupades per persones degut al seu ampli marge de seguretat. No deixa residus i es descarrega per mitjà de canonades i difusors.
- SIII: És eficaç per a l'extinció de focs Classe A, B i C. No és conductor d'electricitat i la seva mínima toxicitat el fa projectable en àrees ocupades per persones. És un agent econòmic degut al seu preu reduït i la poca quantitat descarregada. No deixa residus.
- Argó: És un gas que es troba de forma natural a l'atmosfera. És químicament neutre, no conductor i no corrosiu. El mètode d'extinció es basa en la reducció de la quantitat d'oxigen en el risc, però tot i així és perfectament utilitzable en zones ocupades per persones, mantenint-se a més una visibilitat excel·lent durant la descàrrega.
- CO2: No és conductor d'electricitat ni corrosiu. És idoni per a incendis de Classe E, sent acceptable pels de Classe B i C. És un gas econòmic i no deixa residus, descarregant-se a -40ºC. Pot provocar asfixia i cremades a les persones, i per tant requereix el desallotjament previ de les instal·lacions.

AIV.1.1.6 Ruixadors automàtics

Coneguts també com "sprinklers", aquests sistemes impliquen la combinació de detecció, alarma i extinció, i realitzen tres accions consecutives i immediates: activació de l'iniciador, comunicació de l'alarma i obertura de la vàlvula. Possibiliten la protecció de grans superfícies, permetent el funcionament aïllat dels ruixadors activats.

Milloren les condicions d'actuació dels mitjans humans refrigerant les instal·lacions i purificant l'atmosfera.

AIV.1.1.7 Sistemes automàtics per aigua polvoritzada

Són sistemes de diluvi, sense detector puntual, per a la protecció contra incendis, mitjançant els quals s'inunda totalment un àrea amb aigua pressuritzada a través de canonades, a les quals es connecten els aspersors polvoritzadors. Aquests sistemes són aconsellables per a la protecció d'emplaçaments amb alt risc d'incendi creant una cortina d'aigua o barrera, o una zona de refredament per tal d'evitar deformacions o flexions estructurals.

AIV.1.1.8 Sistemes automàtics per aigua nebulitzada

Els sistemes d'extinció per aigua nebulitzada optimitzen la utilització de l'aigua mitjançant la divisió de gotes de molt petites dimensions. Amb això s'aconsegueix maximitzar la superfície d'intercanvi de calor, facilitant l'evaporació. Aquests sistemes redueixen el risc de danys per aigua sobre els equips protegits.

Per aconseguir aquesta fina divisió, s'utilitzen uns caps nebulitzadors especialment dissenyats i pressions de treball, normalment d'entre 4 fins 200 bars.

El principi físic de funcionament es basa en:

- **Refredament:** les gotes d'aigua que entren en contacte amb la flama s'evaporen adsorbint gran quantitat de calor, ajudant al refredament del foc.
- **Sufocació:** l'aigua en estat líquid augmenta el seu volum fins unes 1.600 vegades al passar a l'estat de vapor. Aquest canvi de fase es produeix de forma local per efecte directe de la flama i de forma global si hi ha una temperatura elevada a la sala. Si es genera gran quantitat de vapor d'aigua i la grandària del foc és gran, la concentració d'oxigen pot reduir-se dràsticament a la sala.
- **Atenuació:** la boira generada al recinte adsorbeix gran part del calor irradiat per les flames, protegint els objectes colindants.

D'entre els diferents avantatges que proporcionen els sistemes d'aigua nebulitzada, cal destacar:

- Economia de l'agent extintor.
- Utilització d'un volum molt reduït d'aigua (normalment inferior al 10% de l'utilitzada per ruixadors).
- No condueix l'electricitat.
- Innocuïtat per al personal i els equips exposats.
- No resulta axfisiant al mantenir nivells superiors al 19% d'oxigen durant la descàrrega.
- Controla el fum i arrossega i decanta els gasos tòxics i les partícules de la combustió.
- Possibilitat de descàrregues múltiples.
- Alta capacitat de refredament.
- Millora les condicions d'accessibilitat.
- No és necessari que el recinte on es realitza la descàrrega sigui estanc.
- Possibilitat de realitzar proves periòdiques amb un mínim cost.
- No perjudica al medi ambient, al fer servir únicament aigua i aire o nitrogen.
- Facilitat de recàrrega.
- Facilitat de manteniment.

En els esquemes que s'aporten en les següents pàgines es mostren els diferents sistemes d'extinció per aigua nebulitzada que, en base a un estudi tècnic-econòmic previ, poden arribar a instal·lar-se en les dependències de la Xarxa de Metro.

AIV.1.2 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL SISTEMA D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

Les dades indicades a continuació són orientatives, admetent-se equips similars, en funció del fabricant.

Tipus	Alta pressió
$D_{v0,99}$	< 200µm
Sistema Centralitzat	Si
Autonomia	30 minuts mínim

- **Bombes principals**

Tipus	Pistons
Nº de bombes	Quatre
RPM	1450
Pressió	420 bar
Potència	11,5 Kw
Dimensions	301 x230 x 156 mm

- **Bomba Jockey**

Tipus	Pistons
Cabal	1,5l/min
Pressió	50 bar
Dimensions	203 x 178 x 100 mm

- **Bomba d'emergència**

Tipus	Pistons
Cabal	Segons demanda
Pressió	90 bar – 10 bar
Dimensions	928 x 508 x 1907mm

- **Emmagatzematge d'Aigua**

Tipus de dipòsit	Atmosfèric
Material	Acer 316L
Escomesa	1"
Filtres	100 micres

- **Alimentació elèctrica**

Tensió	380 V AC/ 50HZ
Potència	36 kW
Intensitat Nominal	80 A
Secció cable	3,5 x25mm2 +1x16mm2

- **Alimentació Quadre de Control**

- Tensió 380 V AC

- **Bateries Emergència**
  - Autonomia 48 hores en repòs i 2 hores en alarma
  - Tensió 24 V DC

- **Cablejat de Control**
  - Tensió 24 V DC
  - Seccions 2,5mm2

- **Cablejat de senyalització**
  - Seccions 0,22 mm2

- **Actuació de l'Extinció**
  - Sistemes d'activació:
    - Mode manual local Si
    - Mode manual remot Si
    - Mode automàtic Si
  - Mecanismes Activació:
    - Solenoide Si
    - Manual Si
  - Amp. Termo-fusible Si
  - Pirotècnic No
  - Mecànic No

- **Caps Atomitzadors**
  - Tancats:
    - Factor K 1,4
    - Con 120º
    - Pressió mínima treball 35 bar
    - Pressió màxima treball 200 bar
    - Termo-fusible 68º
    - Filtre/cap Màx. 100µm
    - Material cos Llautó
    - Material toveres Acer inoxidable
    - Pressió prova 300 bar
    - Núm. toveres en con 6
    - Tovera central Si
  - Mixtes:
    - Factor K 1
    - Con 120º
    - Pressió mínima treball 35 bar
    - Pressió màxima treball 200 bar
    - Termo-fusible 68º
    - Filtre/cap Màx. 100µm
    - Material con Llautó
    - Material toveres Acer inoxidable
    - Pressió prova 300 bar
    - Núm. toveres en con 4
    - Tovera central Si
  - Obert:
    - Factor K 1 / 0,5
    - Con 120º
    - Pressió mínima treball 35 bar
    - Pressió màxima de treball 200 bar
    - Filtre/cap Màx. 100µm
    - Material con Llautó
    - Material toveres Llautó
    - Núm. toveres en con 4
    - Tovera central Si

ANNEX V

EQUIPS DEL SISTEMA DE COMUNICACIONS

AV.1 UBICACIÓ DELS EQUIPS COMUNICACIÓ D'INCENDIS

La ubicació dels diferents equips que han de permetre la comunicació de les possibles incidències associades als incendis es troben a:

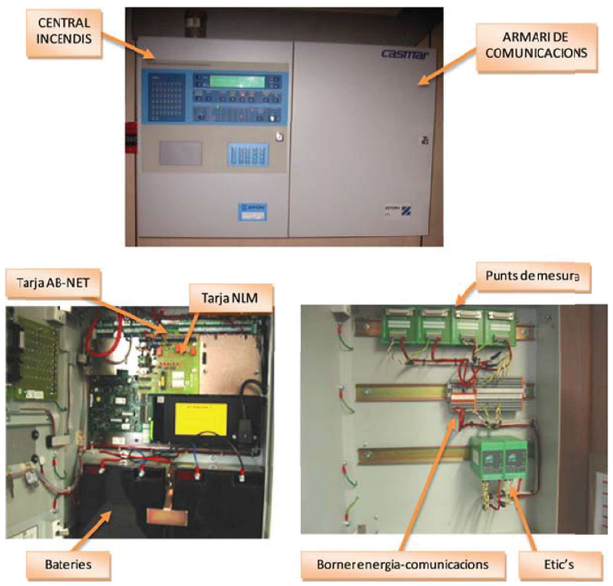
- Equips en estacions.
- Equips en Lloc Central.

AV.1.1 EQUIPS EN ESTACIONS

Les dependències de les estacions on es poden trobar els diferents equips corresponents al sistema d'incendis són:

- **Cabina Gestió d'Estació (CGE):**
  Es troba la central amb el seu armari de comunicacions associat.
  -La central incorpora les targes de comunicacions i les bateries.
  -L'armari de comunicacions incorpora els Etic's, Westermo's, punts de mesura, borner de distribució d'energia.

ARMARIS DE LA CABINA GESTIÓ D'ESTACIÓ (CGE)

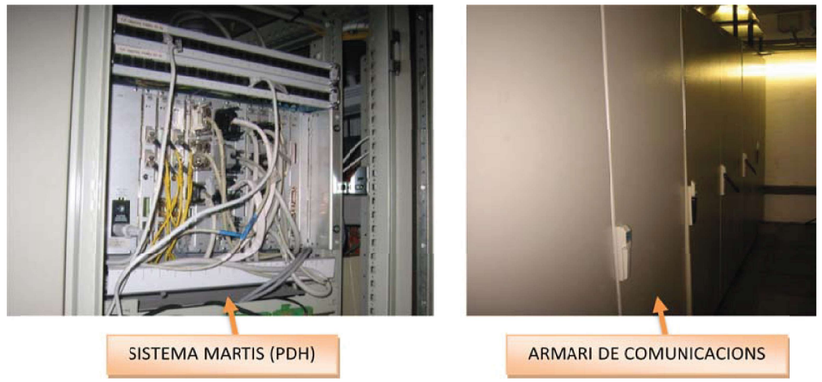


- **Cabina d'andana:**
  A aquesta cabina trobem la caixa longitudinal, que permet, mitjançant un dels parells corresponents al cablejat longitudinal, transmetre la senyal d'una estació a una altra.

ARMARIS DE CABINA D'ANDANA

- **Cambra de comunicacions:**
  En aquesta cambra es troba l'armari amb la ubicació del sistema de transmissió PDH (fibra òptica), a través del que es transmet la senyal de fibra òptica des de l'estació inici-final del tram a Lloc Central.

ARMARIS CAMBRA DE COMUNICACIONS

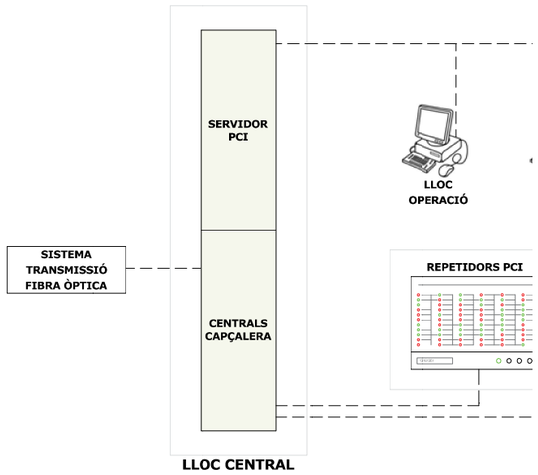


AV.1.2 EQUIPS EN LLOC CENTRAL

Les comunicacions de les diferents centrals arriben al Lloc Central i es
d'operació.

L'esquema de blocs del Lloc Central és el que es detalla a continuació:

ESQUEMA DE BLOCS DEL LLOC CENTRAL



Els diferents elements que composen el sistema d'incendis i la seva fu
els següents:

1) Sistema PDH: aquest és el sistema que enllaça amb les estacions
fibra òptica.
2) Armaris comunicacions: en aquests armaris es troben les safat
capçalera i la passarel·la (Zcomm), que recullen tota la informació c
i passa la informació al servidor d'incendis.
3) Servidor d'incendis: rep la informació de les centrals a través de l
els diferents llocs d'operació existents a metro.
4) Llocs d'operació: reben la informació de l'estat de la xarxa d'incen
d'incendis.

ANNEX VI

MANIOBRES ASSOCIADES A LES INSTAL·LACIONS

AVI.1 MANIOBRES ASSOCIADES ALS RISCOS

El senyal d'activació (event) d'un sensor de fum o foc del sistema d'incendi produirà:

- Indicació acústica i lluminosa local a la CGE i per extensió al Lloc Central.
- Anunci d'un missatge a la pantalla de text, amb la informació necessària (data, hora, nombre de successos, zona de la naturalesa de l'alarma, ubicació i descripció del element controlat).
- Activació de les maniobres associades a aquest event concret segons programació.
- Memorització dels successos fins que s'identifiqui i es rearmi el sistema.

D'altra banda, en qualsevol moment serà possible visualitzar en pantalla l'estat actual dels elements que es trobin en alarma o avaria.

També permetrà que tot el circuit de detecció, estigui supervisat contra avaries del cablejat.

La central haurà de disposar d'una programació que activi les maniobres associades dels dispositius corresponents (comportes tallafocs, extracció forçada, maniobres d'emergència dels ascensors, etc..). així com comunicar-se amb Lloc Central i jerarquitzar les funcions compatibles amb els operadors del Lloc Central d'acord amb l'organització que es vulgui implantar.

El sistema d'incendis dintre del seu llaç analògic corresponent, ha d'incloure els mòduls d'entrada i sortida per poder realitzar les maniobres corresponents i fer arribar la confirmació de les mateixes a la central, als sinòptics corresponents i a Lloc Central.

La central d'incendis ha d'incorporar la programació necessària per poder realitzar les següents maniobres:

- Activació de sirenes:
  - Les sirenes d'alarma s'activaran en qualssevol situació en que sigui detectada la incidència (a través de polsadors o del sistema de detecció).

- Aturada ventilació de sala i sectorització de l'espai:
  - La detecció de qualssevol incidència (a través de polsadors o bé del sistema de detecció) aturarà automàticament la ventilació de les sales o dependències que han de formar sector diferenciat.
  - Alhora es tancaran les portes i comportes tallafoc al activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent.

- Activació extinció aigua nebulitzada:
  - L'activació dels sistemes d'extinció implementades en les diferents zones protegides podrà efectuar-se per diferents vies: automàticament en activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent protegida, per ordre manual des d'un polsador d'emergència ubicada al sinòptic d'extinció o produïda des de Lloc Central. Els sistemes d'extinció automàtica podran

activar-se automàticament per trencament de l'element tarat a una temperatura determinada.

> Aturada d'emergència d'ascensors:
  - Els ascensors, en cas d'alarma d'incendi, realitzaran les següents seqüències de moviment en funció de la seva situació:
    - Si l'ascensor estava pujant, continuarà la seva marxa i es quedarà en situació de fora de servei en la planta superior de vestíbul.
    -Si l'ascensor estava baixant, canviarà de sentit de forma gradual, sense canvis bruscos, i pujarà a la planta superior de vestíbul.
    -Es bloquejaran immediatament les botoneres exteriors.
    -L'indicador a la cabina indicarà "fora de servei", i la veu sintetitzada de cabina i de les plantes donarà també el mateix missatge. Igualment, a les portes d'accés s'encendrà l'indicador lluminós de fora de servei.
    -Quan l'ascensor arribi a la planta superior, obrirà portes per buidar i les tornarà a tancar, i passarà a l'estat de fora de servei.
    -Les botoneres interiors no quedaran bloquejades.
    -En el cas que per qualsevol motiu l'ascensor no pugui pujar fins a la planta superior de vestíbul, anirà a la parada d'emergència més propera d'on estigui en aquell moment.
    -Si es detecta un senyal d'alarma d'incendi que prové de l'estació no caldrà parar la ventilació de l'ascensor. Si és en el propi ascensor, haurà d'aturar l'extractor de ventilació forçada.

> Aturada d'emergència d'escales mecàniques i tapís rodant:
  - Les escales mecàniques i el tapís rodant hauran de quedar aturades en cas en que s'activi una alarma d'incendi tant de l'escala o tapís rodant com del quadre de maniobra associat. Tant l'escala com el tapís rodant quedaran en disposició de fer-se servir per a l'evacuació.

> Activació del tancament de portes de sectorització andanes/preandanes:
  - La detecció de qualssevol incidència (a través de polsadors o bé del sistema de detecció) dintre de la dependència o zona corresponent, actuarà sobre les portes que sectoritzen andanes i preandanes, provocant el seu tancament automàtic per alliberació d'electroimant i actuació del resort mecànic.

> Activació cortines de sectorització:
  - La detecció de qualssevol incidència (a través de polsadors o bé del sistema de detecció) dintre de la dependència o zona corresponent, actuarà sobre les cortines previstes per la sectorització d'aquestes dependències.

> Activació ventilació d'emergència:
  - El sistema de ventilació d'emergència es posarà en funcionament en activar-se una alarma d'incendi de qualsevol element existent dintre de la dependència o zona corresponent (andanes, sales tècniques, etc.), segons la programació realitzada a la central tenint en compte els escenaris d'incendis definits i manualment des de el sinòptic corresponent o produïda des de Lloc Central.

> Desconnexió de la catenària per obertura de Boca d'Incendi Equipada (BIE):
  - En el cas dels tallers, l'obertura de la caixa on es troba la BIE activarà una senyal que provocarà la desconnexió automàtica de la catenària a la zona.

> Activació Evacuació General d'Estació:
  - La maniobra d'Activació Evacuació General d'Estació, activada des del CGE actuarà sobre diferents dispositius, com són: alliberació de barreres de peatge, aturada d'ascensors, aturada d'escala mecànica i tapissos rodants, activació de sirenes així com d'altres maniobres programades en funció de les particularitats de cada estació (a definir segons projecte).

AVI.2 MATRIU DE MANIOBRES DEL SISTEMA PCI

A continuació es mostra un exemple de matriu de maniobres associada a una instal·lació de protecció contra incendis. Per a qualsevol instal·lació, s'haurà de generar una matriu amb aquest format, que es programarà a la central d'incendis.

MATRIU DE MANIOBRES ASSOCIADES ALS ELEMENTS DE DETECCIÓ

	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
DEPENDENCIA	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
CGE	3001	1	DETECTOR	DETECTOR OPTIC CAP D´ESTACIO					3005	1	SIRENA CAP D´ESTACIÓ	SIRENA				
	3002	1	DETECTOR	DETECTOR OPTIC CAP D´ESTACIO												
	3003	1	DETECTOR	DETECTOR OPTIC CAMBRA AUXILIAR CGE												
	3004	1	POLSADOR	POLSADOR CAP D´ESTACIO												
	3006	1	MONITOR	MONITOR DETECTOR DE FLUXE												
CAMBRA CT1	2017	7	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA CT1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2018	7	DET.	DETECTOR TERMIC CAMBRA CT1					2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
	2015	7	POL.	POLSADOR CAMBRA CT1					2020	7	MODUL RELE	MANIOBRA DE VENTILACIO CAMBRA ET-1				
									2021	7	MODUL RELE	MANIOBRA COMPORTES CAMBRA ET-1				
CAMBRA CT2	2009	12	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA CT2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2010	12	DET.	DETECTOR TERMIC CAMBRA CT2					2003	43	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD				
	2011	12	DET.	DETECTOR OPTIC FALS TERRA CT2					2013	7	MODUL RELE	MANIOBRA DE VENTILACIO CAMBRA ET-2				
	2012	12	DET.	DETECTOR OPTIC FALS TERRA CT2					2014	7	MODUL RELE	MANIOBRA COMPORTES CAMBRA ET-2				
	2015	12	POL.	POLSADOR CAMBRA CT2												
CAMBRA BT	2022	5	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2024	5	DET	DETECTOR TERMIC CAMBRA BT					2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
	2023	5	POL.	POLSADOR CAMBRA BT					2029	5	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	2026	5	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA BT					2030	5	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	2027	5	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA BT					2031	5	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	2028	5	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA BT					2032	5	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO CAMBRA BT				
	3073	5	ASP.	ASPIRACIO SALA BT												
	2025	5	MONITOR	AVERIA FONT ALIMENTACIÓ CAMBRA BT												
CAMBRA BT AUX1	3020	6	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT AUX1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3022	6	DET	DETECTOR TERMIC CAMBRA BT AUX1					3027	6	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	3021	6	POL.	POLSADOR CAMBRA BT AUX1					3028	6	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	3024	6	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA BT AUX1					3029	6	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	3025	6	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA BT AUX1					3030	6	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO CAMBRA BT				
	3026	6	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA BT AUX1												
	3062		ASP.	ASPIRACIO SALA BT AUX1												
	3023		MONITOR	AVERIA FONT ALIMENTACIÓ CAMBRA BT AUX1												
CAMBRA BT AUX2	2075	13	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT AUX2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2077	13	DET	DETECTOR OPTIC CAMBRA BT AUX2					2082	13	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	2076	13	POL.	POLSADOR CAMBRA BT AUX2					2083	13	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	2079	13	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA BT AUX2					2084	13	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	2080	13	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA BT AUX2					2090	13	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO CAMBRA BT				
	2081	13	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA BT AUX2												
	3075	13	ASP.	ASPIRACIO SALA BT AUX2												
	2078	13	MONITOR	AVERIA FONT ALIMENTACIÓ CAMBRA BT AUX2												
CAMBRA SAI	2004	14	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA SAI					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2006	14	DET	DETECTOR TERMIC CAMBRA SAI					2100	14	MODUL RELE	RETOL EXTINCIÓ SALA BT				
	2005	14	POL.	POLSADOR CAMBRA SAI					2098	14	MODUL RELE	ACTIVACIÓ VALVULA BT				
	2007	14	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA SAI					2099	14	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA BT				
	2097	14	MONITOR	ACTIVACIO EXTINCIO CAMBRA SAI					2008	14	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO CAMBRA BT				
	2096	14	MONITOR	PARADA EXTINCIO CAMBRA SAI					2095	14	MODUL RELE	MANIOBRA CAT				
	3074	14	ASP.	ASPIRACIO SALA SAI												

Transports Metropolitans de Barcelona

DEPENDENCIA	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
CAMBRA COM	1005	3	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1006	3	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS					1003	49	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 SUD				
	1007	3	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS					1008	3	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO C. COM				
	1004	3	POL.	POLSADOR CAMBRA COMUNICACIONS					1009	3	MODUL RELE	MANIOBRA CAT C. COM.				
	1070	3	POL.	POLSADOR CAMBRA COMUNICACIONS												
CAMBRA COM AUX.	2034	4	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA COMUNICACIONS AUX					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2033	4	POL.	POLSADOR CAMBRA COMUNICACIONS AUX					2035	4	MODUL RELE	MANIOBRA VENTILACIO C. COM AUX				
PASSADIS CAMBRA COM	1002	49	POL.	POLSADOR PASSADIS COMUNICACIONS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									1003	49	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 SUD				
									1001	49	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V1 SUD				
PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD	1011	50	POL.	POLSADOR PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									1012	50	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD				
									1010	50	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V2 SUD				
PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD	2002	43	POL.	POLSADOR PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									2003	43	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V1 NORD				
									2001	43	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V1 NORD				
PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD	2037	44	POL.	POLSADOR PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD					3005	1	SIRENA	SIRENA				
									2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
									2038	44	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V2 NORD				
DEPENDENCIAS CC	2065	11	OPT.	DEPENDENCIAS VEST 1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2062	11	OPT.	DEPENDENCIAS VEST 1					2066	11	MODUL RELE	MANIOBRA EMERGENCIA PEATGE VEST. 1				
	2063	11	PUL.	DEPENDENCIAS VEST 1												
	2064	11	PUL.	DEPENDENCIAS VEST 1												
DEPENDENCIAS PASTRANA	3038	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA MAGATZEM NETEJA					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3039	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA RESIDUS					3036	10	SIRENA	SIRENA PASSADIS NETEJA				
	3040	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA MANTENIMENT					3042	10	MODUL RELE	MANIOBRA ATURADA IMPULSIO VEST 0				
	3041	10	OPT.	DETECTOR OPTIC CAMBRA MANTENIMENT												
	3037	10	POL.	POLSADOR PASSADIS NETEJA												
	3043	10	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE CAMBRA RESIDUS												
CAMBRA D´ESTRIS	1014	35	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA D´ESTRIS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1016	35	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA FD					2036	44	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 NORD				
	1013	35	POL.	POLSADOR CAMBRA D´ESTRIS					2038	44	MODUL RELE	RETENIDORS PORTES ANDANA V2 NORD				
	1015	35	POL.	POLSADOR CAMBRA FD												
CAMBRA CGI SALA BOMBAS	1018	37	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA GRUP CONTRA INCENDIS					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1019	37	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA GRUP CONTRA INCENDIS					1012	50	SIRENA	PASSADIS DEPENDENCIAS V2 SUD				
	1017	37	POL.	POLSADOR CAMBRA GRUP CONTRA INCENDIS												
	1020	37	MONITOR	AVERIA FONT D´ALIMENTACIÓ GCI												
	1021	37	MONITOR	BAIX NIVELL DIPOSIT												
	1022	37	MONITOR	MOTORS EN MARXA												
	1023	37	MONITOR	AVERIA QUADRE CONTROL DE BOMBES												
	1024	37	MONITOR	BAIXA PRESSIO CILINDRE B. JOCKEY												
	1025	37	MONITOR	BAIXA PRESSIO EN XARXA												
	1026	37	MONITOR	BAIXA PRESSIO CILINDRES												
	1027	37	MONITOR	ACTIVACIÓ CILINDRES												
	1028	37	MONITOR	ATURADA SINOPTICS												
	1029	37	MONITOR	DETECTOR DE FLUXE GCI												
CAMBRA NETEJA	2062	11	DET.	DETECTOR OPTIC CAMBRA NETEJA					3005	1	SIRENA	SIRENA				

Transports Metropolitans de Barcelona

DEPENDENCIA	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
	2063	11	POL.	POLSADOR CAMBRA NETEJA												
POU	2054	15	DET.	DETECTOR OPTIC ESCALES EMERGENCIA PL 6					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2055	15	DET.	DETECTOR OPTIC ESCALES EMERGENCIA PL 3												
ESCALA MEC. 1	2016	21	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3072	21	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 1					2051	21	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 1				
	2053	21	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 1					2052	21	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.1				
ESCALA MEC. 2	1034	22	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3069	22	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 2					1035	22	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 2				
	1037	22	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 2					1036	22	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.2				
ESCALA MEC. 3	1030	23	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.3					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3070	23	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 3					1031	23	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 3				
	1033	23	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 3					1032	23	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.3				
ESCALA MEC. 4	2047	24	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.4					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3071	24	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 4					2049	24	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 4				
	2050	24	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 4					2050	24	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.4				
ESCALA MEC. 5	1066	25	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.5					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3064	25	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 5					1067	25	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 5				
	1069	25	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 5					1068	25	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.5				
ESCALA MEC. 6	1062	26	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.6					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3063	26	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 6					1064	26	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 6				
	1065	26	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 6					1065	26	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.6				
ESCALA MEC. 7	3016	27	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.7					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3061	27	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 7					3017	27	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 7				
	3019	27	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 7					3018	27	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.7				
ESCALA MEC. 8	3012	28	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.8					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3060	28	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 8					3013	28	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 8				
	3015	28	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 8					3014	28	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.8				
ESCALA MEC. 9	2067	29	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.9					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3077	29	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 9					2068	29	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 9				
	2070	29	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 9					2069	29	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC.9				
ESCALA MEC. 10	2071	30	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ESC.10					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3076	30	ASP.	ASPIRACIO ESCALA MEC. 10					2072	30	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA ESC. 10				
	2074	30	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA ESCALA 10					2073	30	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO ESC 10				
RAMPA RODANT. 1	1046	45	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3066	45	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 1					1047	45	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 1				
	1049	45	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 1					1048	45	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.1				
RAMPA RODANT. 2	1054	46	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3068	46	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 2					1047	45	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 2				
	1049	46	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 2					1048	45	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.2				
RAMPA RODANT. 3	1050	47	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.3					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3065	47	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 3					1051	47	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 3				
	1053	47	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 3					1052	47	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA.3				

Transports Metropolitans de Barcelona

DEPENDENCIA	ELEMENT DETECCIO								MANIOBRA ASSOCIADA							
	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM	DIRECCIO	ZONA	TIPUS	DESCRIPCIO	SINOPTIC	PLANOL	CENTRAL	CCM
RAMPA RODANT. 4	1058	48	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE RAMPA.4					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3067	48	ASP.	ASPIRACIO ESCALA RAMPA. 4					1059	48	MODUL RELE	ACTIVACIO ATURADA RAMPA. 4				
	1061	48	MODUL RELE	BLOQUEIG VALVULA RAMPA. 4					1060	48	MODUL RELE	ACTIVACIO EXTINCIO RAMPA 4				
ASCENSOR 1	3008	16	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.1					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3009	16	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 1 ALARMA					3011	16	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 1				
	3010	16	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 1 AVERIA												
ASCENSOR 2	2091	17	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.2					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2092	17	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 2 ALARMA					2094	17	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 2				
	2093	17	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 2 AVERIA												
ASCENSOR 3	3032	18	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.3					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3033	18	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 3 ALARMA					3035	18	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 3				
	3034	18	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 3 AVERIA												
ASCENSOR 4	1038	19	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.4					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1039	19	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 4 ALARMA					1041	19	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 4				
	1040	19	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 4 AVERIA												
ASCENSOR 5	1042	20	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.5					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	1043	20	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 5 ALARMA					1045	20	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 5				
	1044	20	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 5 AVERIA												
ASCENSOR 6	2056	38	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.6					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3079	38	ASP.	ASPIRACIO DE FUMS ASCENSOR 6					2057	38	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 6				
ASCENSOR 7	2058	39	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.7					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3080	39	ASP.	ASPIRACIO DE FUMS ASCENSOR 7					2059	39	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 7				
ASCENSOR 8	2060	40	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.8					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	3078	40	ASP.	ASPIRACIO DE FUMS ASCENSOR 8					2061	40	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 8				
ASCENSOR 9	2043	41	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.9					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2044	41	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 9 ALARMA					2046	41	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 9				
	2045	41	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 9 AVERIA												
ASCENSOR 10	2039	42	DET.	DETECTOR OPTIC QUADRE ASC.10					3005	1	SIRENA	SIRENA				
	2040	42	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 10 ALARMA					2042	42	MODUL RLE	ACTIVACIO RESCATAMATIC ASC. 10				
	2041	42	MONITOR	SENYAL ASD ASCENSOR 10 AVERIA												

Transports Metropolitans de Barcelona

ANNEX VII

PROGRAMACIÓ CENTRAL I CONFIGURACIÓ DE SISTEMES

AVII.1 CONFIGURACIÓ DEL SISTEMA DE VENTILACIÓ D'EMERGÈNCIA

Pels mòduls de control de sistema de PCI que s'han de visualitzar tant a la central com al telecomandament la nomenclatura serà la següent:

VT	##	_	###	_	###	_	EST	###	_	UBI	###
			a		b		c			e	f

a Número del ventilador dins l'estació.

b Tres dígits en referència a si el mòdul es d'entrada o sortida:
- ENT mòdul d'entrada
- SOR mòdul de sortida

c Tres dígits en referència al règim de treball del ventilador:

-En mòdul d'entrada:	-En mòdul de sortida:
IMP per impulsió	IMP per impulsió
EXT per extracció	EXT per extracció
STO per aturada	STO per aturada
AVA per avaria	

e Costat de l'estació on es troba el ventilador:
- XXX acrònim estació col·lateral dreta
- YYY acrònim estació col·lateral esquerra

f Tres dígits en referència a la ubicació del ventilador:
- TUN ventilador ubicat a túnel
- EST ventilador ubicat a estació

ANNEX VIII

PROTOCOLS DE PROVA D'INSTAL·LACIONS

En les següents pàgines s'adjunten com a exemple, els protocols de proves dels diferents sistemes de protecció contra incendis, per garantir el correcte funcionament de la instal·lació.

L'instal·lador i/o en el seu cas, la direcció d'obra del projecte, haurà de preparar els protocols necessaris, seguint aquest format; que s'hauran de passar i certificar, un cop l'instal·lador doni el seu vist i plau.

Els protocols s'hauran d'entregar a TMB convenientment omplerts i signats pels instal·ladors i la direcció d'obra.

ANNEX IX

ENTREGA DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

En les següents pàgines s'incorpora el document normatiu establert per TMB per la elaboració de plànols i per a la recepció d'informació gràfica entregada per empreses o entitats externes.

F.C. METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.
Gestión del Archivo Técnico de Planos

NORMATIVA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS Y PARA LA RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN GRÁFICA ENTREGADA POR EMPRESAS O ENTIDADES EXTERNAS.

Revisión 1.8 (Enero 2006)

Toda la información gráfica generada tanto internamente como por empresas o entidades externas, y recepcionada por cualquier departamento de Metro, deberá cumplir los siguientes requisitos.

1. Los planos se entregarán en formato tipo **.DWG** del producto AutoCAD.

2. La versión de AutoCAD utilizada será la vigente en **Metro**. Actualmente es la v2004, aunque también se aceptarán planos de otras versiones inferiores.

3. Como excepción, y tan solo si por razones justificadas no es posible entregarlo en el citado formato, se aceptaran archivos en formato **.DXF**. No por eso el plano dejará de cumplir los requisitos exigidos para el formato **.DWG**, y que se describen en los puntos siguientes.

4. Cada plano deberá ser entregado en un único archivo. No se aceptará, por consiguiente, un archivo que contenga varios planos.

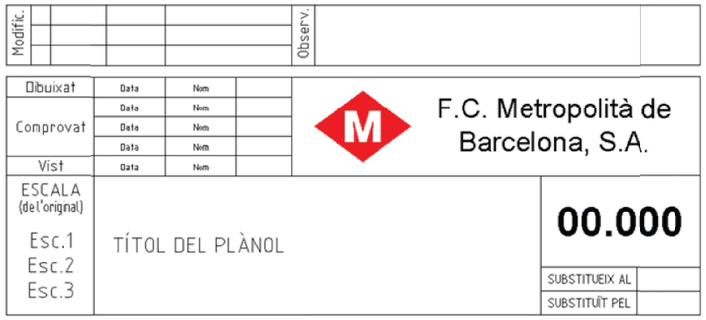
5. El nombre del archivo deberá coincidir con el número del plano asignado por **METRO** a dicho plano, y que habrá sido previamente solicitado por parte del proveedor.

6. Dicho número de plano deberá figurar también de forma obligatoria en el cajetín del plano.

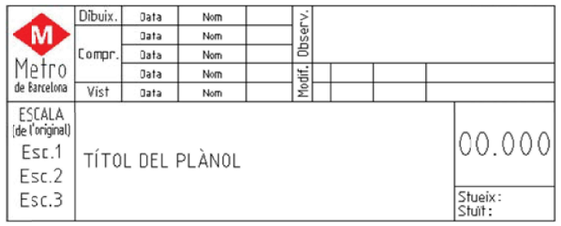
7. En el supuesto de que al proveedor no le haya sido posible solicitar a **METRO** el número de plano descrito en el punto 5, deberá entregar junto a los archivos de los planos una relación detallada de los nombres que él ha asignado a cada archivo y el contenido de los mismos.

8. El cajetín deberá colocarse en la parte inferior derecha del dibujo.

9. Se consideraran válidos tres posibles formatos de cajetín, en función del tamaño general del plano. Si el tamaño del plano lo permite se utilizará con prioridad el modelo denominado **CAIXETI.DWG**, que presenta el siguiente formato:



10. En caso de que el cajetín anterior no quepa en un plano o que para utilizarlo sea necesario cambiar al siguiente formato **DIN**, se permite la utilización de un segundo cajetín, denominado **CAIX.DWG**, y que presenta el siguiente formato:



11. En situaciones que sea más aconsejable la utilización de un cajetín con una orientación más horizontal, también se podrá usar un tercer cajetín denominado **CAIX-HOR.DWG** el cual presenta el siguiente aspecto:

12. De entre los conceptos que figuran en los citados cajetines, serán de obligada cumplimentación los siguientes:
    - Fecha dibujado
    - Nombre dibujado
    - Título del plano
    - Número de plano
    - Escala (salvo en el caso de que se trate de un esquema)

Transports Metropolitans de Barcelona

13. Independientemente del cajetín utilizado, el formato de fecha empleado en dicho cajetín deberá ser del tipo “dd-mm-aa”.

14. El nombre y número de capas del dibujo es libre, pero cada capa deberá tener asociado un color de AutoCAD según los gruesos de pluma que se describen a continuación.
    - Grueso de pluma 0.15 mm. color 1 (rojo)
    - " " 0.20 mm. color 2 (amarillo)
    - " " 0.30 mm. color 3 (verde)
    - " " 0.40 mm. color 4 (ciano)
    - " " 0.50 mm. color 5 (azul)
    - " " 0.60 mm. color 6 (magenta)
    - " " 0.80 mm. color 8 (gris)

15. El color de las entidades de AutoCAD deberá ser PORCAPA.

16. No se deberá dibujar nada en la capa 0.

17. Las unidades de trabajo serán en milímetros.

18. Las unidades angulares vendrán expresadas en formato sexagesimal, excepto en los planos topográficos y de obras, en los cuales, eventualmente, podrán utilizarse unidades angulares en formato centesimal.

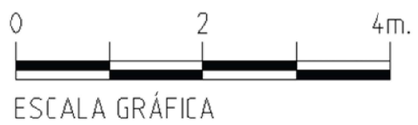
19. En ambos sistemas, el origen (ángulo cero) estará situado en la posición de las tres horas (al este) según las agujas de un reloj, y el crecimiento será en sentido trigonométrico, es decir contrario al avance de las agujas del reloj.

20. Cualquier anotación textual, tanto en el cajetín como en el propio dibujo, deberá ser en estilo **ISOW**, procedente de la fuente de letra **ISOW.SHX**, a excepción del atributo **NUM** (Número del plano) del bloque **CAIXETI** que será el estilo **ARIAL-N** procedente de la fuente **ARIAL** con efecto Negrita. El archivo **ISOW.SHX** ha sido creado especialmente por TMB, por lo que éste será proporcionado por **METRO** al autor del plano.

21. De igual modo, cualquier anotación textual, tanto en el cajetín como en el propio dibujo, deberá expresarse en lengua catalana.

22. Los dibujos deberán haber sido salvados con una visualización total, es decir, con todo el dibujo a pantalla completa.

23. Además de la escala indicada en el cajetín, también deberá incluirse fuera del mismo la escala del dibujo en modo gráfico. Esto deberá ser así siempre, salvo que por razones justificadas no sea posible. En caso de solicitarlo, **METRO** puede proporcionar un programa en AutoLISP que incorpora un rutina para la generación automática de dicha escala gráfica. Como ejemplo se adjunta la siguiente figura.



24. En todos los planos deberán indicarse las marcas para el plegado de copias, tanto en sentido vertical como horizontal. En sentido horizontal se deberé especificar tanto el plegado de 210 mm. como el de 185 mm., ambos a partir del extremo inferior derecho. En sentido vertical las marcas estarán situadas a 297 mm. también del extremo inferior derecho. En cualquier caso la longitud de dichas marcas será de 5 mm.

25. Todos los planos deberán emplazarse en el cuadrante superior derecho de los ejes de coordenadas, con el origen de dichas coordenadas situados en el ángulo inferior izquierdo del monitor. Esto deberá ser así siempre, salvo que por razones justificadas no sea posible.

26. Juntamente con los planos se entregará una tabla de datos, tipo Excel o Access, conteniendo los siguientes campos con sus correspondientes datos:

    - Número de plano
    - Nombre del archivo, incluída extensión
    - Título del plano
    - Fecha dibujado
    - Escala de trazado
    - Formato del plano (tamaño)
    - Empresa y número o código plano

    Dicha lista podrá estar en un archivo de texto, en una hoja Excel o una base de datos.

Transports Metropolitans de Barcelona

Esta normativa deberá ser cumplida tanto por el personal de METRO como por empresas externas que entreguen información gráfica a T.M.B.

ANNEX X
INTERFÍCIES DE PCI

El següent document defineix els criteris que s'han de complir a l'hora d'implementar qualsevol interfície que interactuï amb el sistema de PCI.

ÍNDEX

ANNEX X 1

INTERFÍCIES DE PCI 1

0. INTRODUCCIÓ 3

1 COMPORTES SECTORITZACIÓ 4

1.1 INSTAL.LACIONS EXISTENTS DE RENOVACIÓ D'AIRE A BT i CT 4

1.2 INSTAL.LACIONS FUTURES DE RENOVACIÓ D'AIRE A BT i CT 4

1.2.1 EXCEPCIONS 5

1.3 INTEGRACIÓ DEL SISTEMA DE PCI A SALES BT I CT 6

1.3.1 DESPLEGAMENT D'EQUIPAMENT PCI 6

1.3.2 MODIFICACIONS A LES REMOTES D'ENERGIA DELS CT 6

1.3.2.1 REMOTA GE FANUC 6

1.3.2.2 REMOTA TELVENT 7

1.4 ANNEXES 8

1.4.1 ANNEX 1 – QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS DE CT AMB CENTRAL KILSEN 8

1.4.2 ANNEX 2 – QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS DEL CT AMB CENTRAL ZITON / NOTIFIER 10

1.4.3 ANNEX 3 – QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS DEL BT 12

2 BARRERES DE PEATGE 14

2.1 OBERTURA DE LES BARRERES DE PEATGE 14

2.2 ANNEX 4 – MANIOBRA D'OBERTURA DE LA BARRERA DE PEATGE 14

3 ESCALES MECÀNIQUES 16

4 ASCENSORS 16

0. INTRODUCCIÓ

Amb aquest document es pretén normalitzar i tenir documentades les interfícies amb relació al sistema de detecció d'incendis PCI.

1 COMPORTES SECTORITZACIÓ

1.1 INSTAL.LACIONS EXISTENTS DE RENOVACIÓ D'AIRE A BT i CT

Respecte la maniobra de comandament de la ventilació de renovació d'aire i el comandament de les comportes de sectorització d'incendi instal·lades a les Sales de Baixa Tensió (BT) i als Centres de Transformació (CT) de la Xarxa de Metro de Barcelona i la seva interconnexió amb el sistema de PCI, trobem que la solució que es va adoptar al seu dia i que trobarem a la majoria d'estacions de la Xarxa de Metro, és una reixa metàl·lica o reixa entumescent al BT, una comporta de sectorització entre el BT i el CT, un ventilador d'extracció situat al CT que forçarà la circulació d'aire provocant la renovació del mateix i una comporta en el CT junt el ventilador (FIGURA 1).

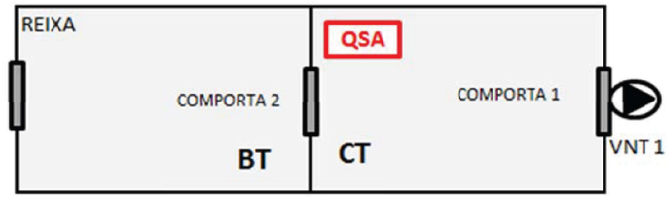


FIGURA 1 – TIPOLOGIA EXISTENT

El Quadre se Serveis Auxiliars del CT, d'ara endavant QSA, s'encarrega, a partir d'un contacte de la central KILSEN que li arriba a les bornes 305-306, en els casos que la detecció d'aquestes sales no estigui integrada al telecomendament de PCI (ANNEX 1) i a partir del contacte d'un mòdul de sortida que li arriba a les bornes 305-306, en els casos que la instal.lació de detecció si que estigui integrada al telecomandament d'incendis (ANNEX 2), de la maniobra de les comportes i del ventilador d'extracció.

La maniobra davant una detecció és:

DETECCIÓ	REIXA 1	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VENTILADOR
BT	---	---	TANCAR	ATURAT
CT	---	TANCAR	TANCAR	ATURAT

1.2 INSTAL.LACIONS FUTURES DE RENOVACIÓ D'AIRE A BT i CT

Com a criteri general, qualsevol projecte de ventilació de renovació d'aire de la Sala de Baixa Tensió (BT) comportarà que tant a les Sales de Baixa Tensió (BT) com als Centres de Transformació (CT) tinguin un sistema de renovació d'aire independent, és a dir, cadascuna de les dues sales ha de tenir la seva comporta d'aportació, COMPORTA 2, el seu ventilador de renovació d'aire, VNT 1, la seva comporta d'extracció COMPORTA 1 i el seu quadre de maniobra QSA, siguin sales contigues o sales independents (FIGURA 2) i (FIGURA 3).

El QSA centralitza la maniobra de posada en servei del ventilador de renovació d'aire, l'aturada del ventilador de renovació d'aire, el contacte del mòdul de sortida de PCI, que en cas de detecció desexcita un relé que inicia la maniobra de tancament de les comportes i l'aturada del ventilador (ANNEX 3) i el mòdul d'entrada, que monitoritza l'estat de les comportes, en concret l'estat de tancades (ANNEX 2).

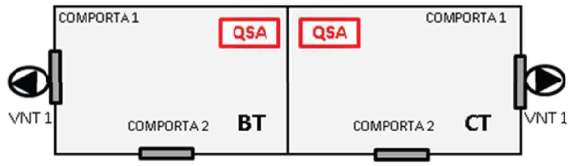


FIGURA 2 – SALES CONTIGÜES

La maniobra davant una detecció de sales contigües és:

	SALA BT			SALA CT		
DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1
BT	TANCAR	TANCAR	ATURAR	---	---	---
CT	---	---	---	TANCAR	TANCAR	ATURAR

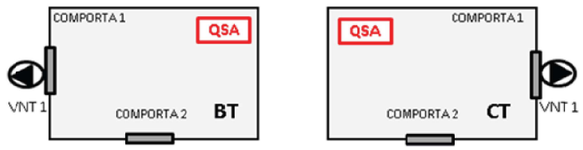


FIGURA 3 – SALES AÏLLADES

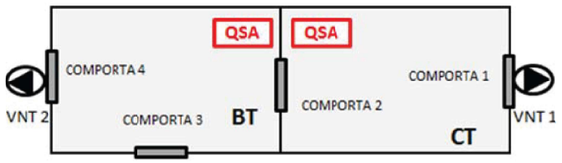
La maniobra davant una detecció de sales aïllades és:

DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1
BT	X	X	ATURAT

DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1
CT	X	X	ATURAT

1.2.1 EXCEPCIONS

Existeix la possibilitat de no poder instal·lar una comporta d'aportació al CT. En aquests casos, la solució serà:



DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	COMPORTA 3	COMPORTA 4	VNT 1	VNT 2
BT	---	TANCAR	TANCAR	TANCAR	ATURAR	ATURAR
CT	TANCAR	TANCAR	---	---	ATURAR	---

1.3 INTEGRACIÓ DEL SISTEMA DE PCI A SALES BT I CT

Qualsevol projecte de renovació d'aire de la Sala de BT comportarà substituïr i integrar al telecomandament de PCI la detecció local existent amb central KILSEN de les Sales de BT i CT amb l'equipament que s'indica al Plec Tècnic de PCI.

1.3.1 DESPLEGAMENT D'EQUIPAMENT PCI

Amb la integració dels elements de PCI de les Cambres de Baixa Tensió (BT) i dels Centres de Transformació (CT) al telecomandament d'incendis de PCI (VIGIPLUS), s'han de:

- substituir els elements de detecció existents per nous elements de referència ZITON o NOTIFIER,
- instal.lar un mòdul de sortida de 230 Vca on s'haurà de connectar el contacte NC a les bornes 305-306 del QSA-CT (ANNEX2)
    - Referència mòdul de sortida ZITON – **A51E-1**
    - Referència mòdul de sortida NOTIFIER – **M701-230**
- instal.lar un mòdul d'entrada on s'haurà de connectar, per una banda, el contacte a les bornes 201-202 del QSA-CT (ANNEX2) i a la part del QSA i per un altra, connectar els contactes NO dels finals de carrera de 0º seriats de totes les comportes (ANNEX2)
    - Referència mòdul d'entrada ZITON – **A45E-2**
    - Referència mòdul d'entrada NOTIFIER – **M710**
- connexió del contacte auxiliar de la protecció del quadre QSA del BT, TÈRMIC VENTILACIÓ BT i el contacte del relé tèrmic, a l'entrada **7B8** del PLC de CCIF del QBT.

1.3.2 MODIFICACIONS A LES REMOTES D'ENERGIA DELS CT

Amb la integració dels elements de PCI de les Cambres de Baixa Tensió (BT) i dels Centres de Transformació (CT) al telecomandament d'incendis de PCI (VIGIPLUS), s'han de modificar els senyals d'incendis que s'envien al Telecomandament d'Energia ja que seràn els Operador de Seguretat (USPC) els que gestionaran les alarmes de PCI.

1.3.2.1 REMOTA GE FANUC

Tot i que en els últims anys s'han renovat les remotes d'energia dels Centres de Transformació (CT), encara hi han remotes antigues GE FANUC a les línies 1 i 3.

Les modificacions a fer són:

- anul.lar i sanejar la instal.lació dels senyals d'alarma de la remota d'energia existents que li arriben a l'Operador del Telecomandament d'Energia (OTE), 52 (DETECCIÓ BT), 55 (POLSADOR), 57 (INDICADOR CGE), 58 (MANCA TENSIÓ CENTRAL) i 59 (AVARIA CENTRALETA INCENDIS) i deixar només el senyal de la borna 51 (ALARMA DETECCIÓ CT), a la remota del Telecomandament d'Energia. Aquestes feines les realitzarà el personal de l'UEE i UET.
- modificar de l'Scada del Telecomandament d'Energia on s'haurà de comunicar al departament de Projectes d'Energia, Fran Parra - fjparra@tmb.cat - 89136, que haurà de modificar els elements gràfics del telecomandament d'energia i modificar el software de la remota dels senyals d'alarma anul·lats.

1.3.2.2 REMOTA TELVENT

- anul.lar i sanejar les bornes de les targes d'Entrades Digitals dedicades a elements de PCI, detector BT, polsador, avaria central PCI, comportes tallafocs etc, excepte la DETECCIÓ CT a la remota del Telecomandament. Aquestes feines les realitzarà el personal de l'UEE i UET.

- modificar de l'Scada del Telecomandament d'Energia on s'haurà de comunicar al departament de Projectes d'Energia, Fran Parra - fjparra@tmb.cat - 89136, que haurà de modificar els elements gràfics del telecomandament d'energia i modificar el software de la remota dels senyals d'alarma anul·lats.

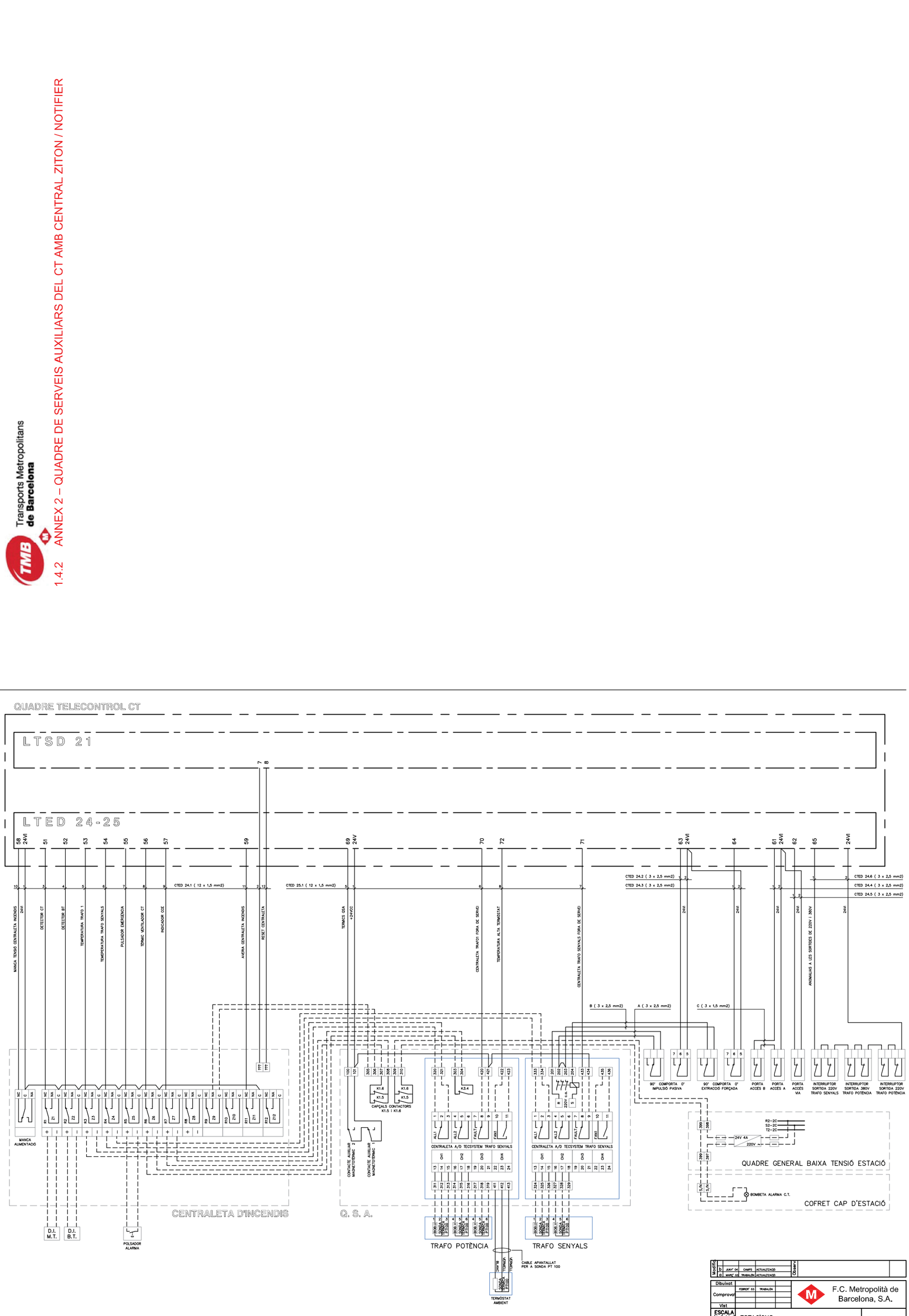
Transports Metropolitans de Barcelona

1.4 ANNEXES

1.4.1 ANNEX 1 – QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS DE CT AMB CENTRAL KILSEN

Transports Metropolitans de Barcelona

1.4.2 ANNEX 2 – QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS DEL CT AMB CENTRAL ZITON / NOTIFIER



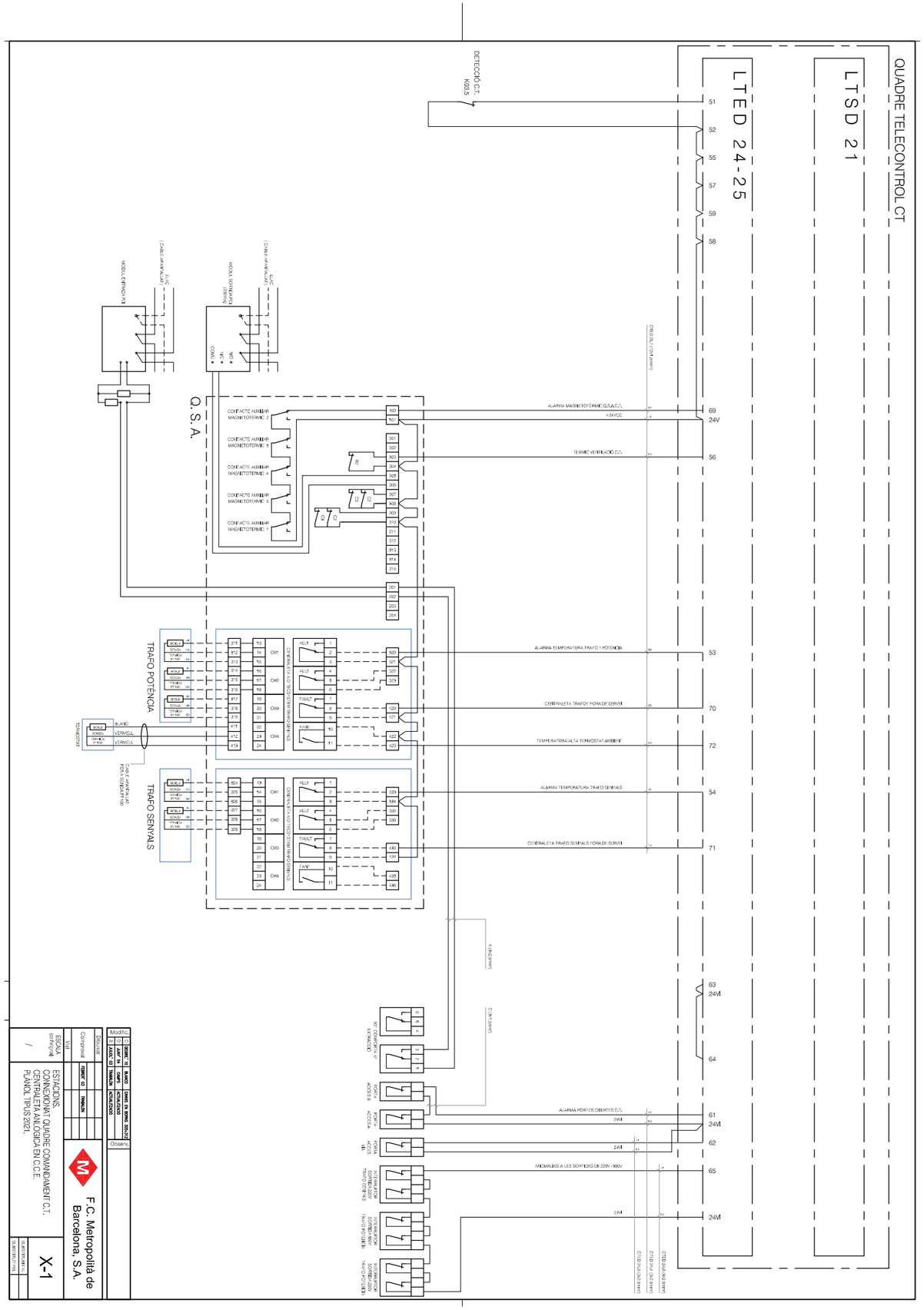
Modifica					Observacions
	b	JUNY 04	CAMPS	ACTUALITZACIÓ	
	a	MARÇ 03	TRABALÓN	ACTUALITZACIÓ	

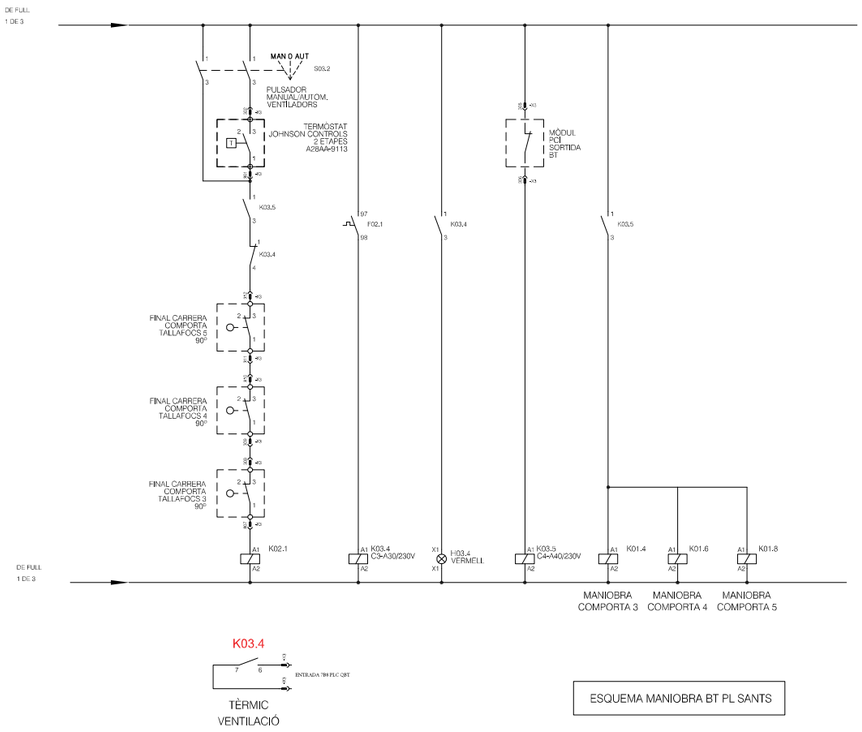
Dibuixat		FEBRER 03	TRABALÓN
Comprovat			
Vist			

F.C. Metropolità de Barcelona, S.A.

ESCALA (de l'original)	/
ESTACIONS. CONNEXIONAT QUADRE COMANDAMENT CT. CENTRALETA CONVENCIONAL EN B.T. PLANOL TIPUS.	89.661
	SUBSTITUEIX A:
	SUBSTITUIT PEL:

1.4.3 ANNEX 3 – QUADRE DE SERVEIS AUXILIARS DEL BT





K03.4

TÈRMIC VENTILACIÓ

ESQUEMA MANIOBRA BT PL SANTS

Transports Metropolitans de Barcelona

2 BARRERES DE PEATGE

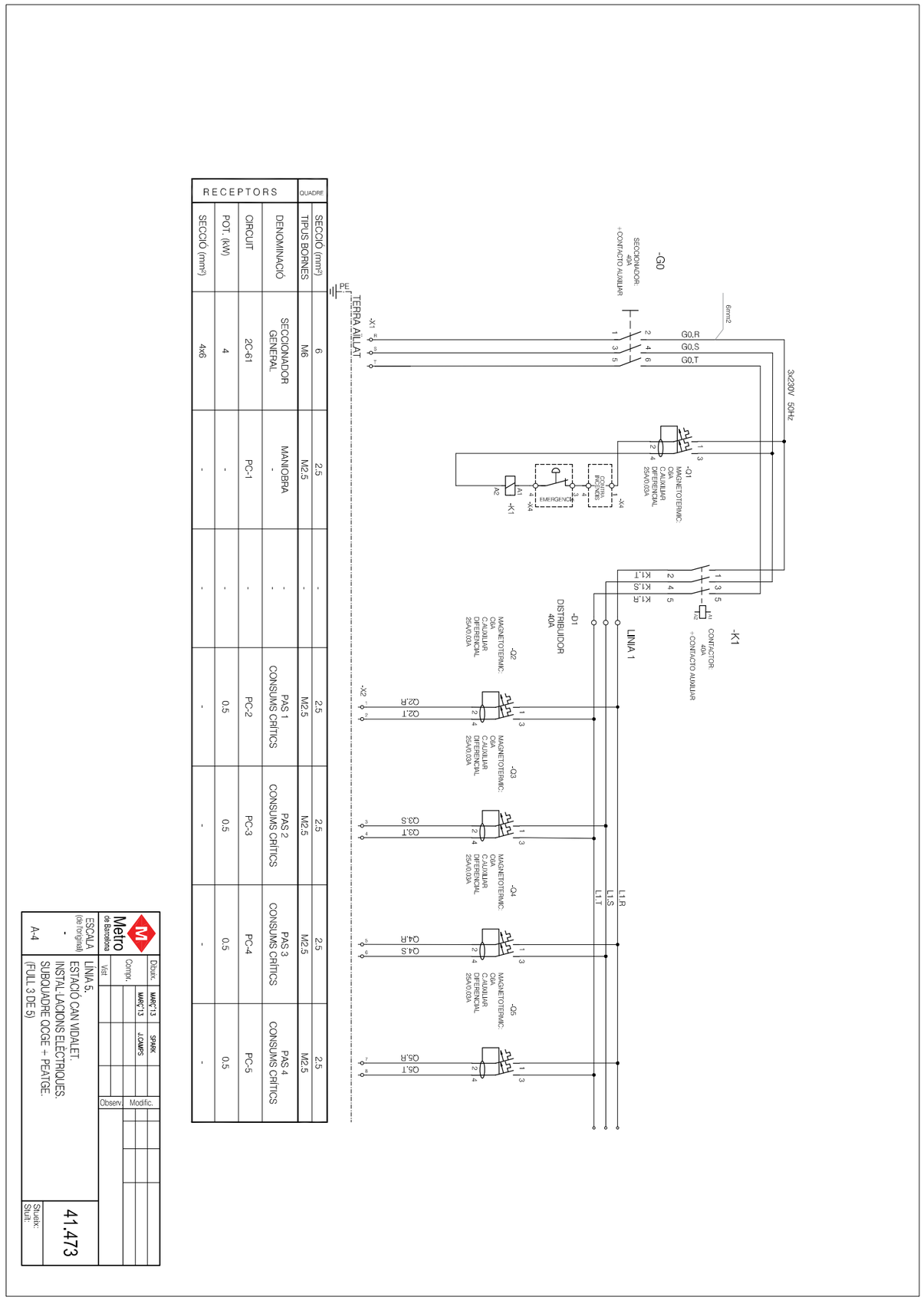
2.1 OBERTURA DE LES BARRERES DE PEATGE

Les barreres de peatge de les estacions de la Xarxa de Metro, s'alimenten des de dos circuits elèctrics, circuit de SAI per a la part electrònica i circuit de CRÍTICS per a la part mecànica.

En cas de detecció a una estació, es pot procedir a l'EVACUACIÓ de la mateixa per a mitjà d'una ordre local o una ordre des del telecomandament de PCI. Un mòdul de sortida del sistema de PCI tallarà l'alimentació de la part elèctrica de les barreres de peatge i permetrà entre altres accions, que els usuaris puguin evacuar l'estació.

- Referència mòdul de sortida ZITON – **A51E-1**
- Referència mòdul de sortida NOTIFIER – **M701-230**

2.2 ANNEX 4 – MANIOBRA D'OBERTURA DE LA BARRERA DE PEATGE



RECEPTORS			QUADRE	
SECCIÓ (mm²)	POT. (kW)	CIRCUIT	DENOMINACIÓ	TIPUS BORNES	SECCIÓ (mm²)
4x6	4	2C-61	SECCIONADOR GENERAL	M6	6
-	-	PC-1	MANIOBRA	M2.5	2.5
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	PC-2	PAS 1 CONSUMS CRÍTICS	M2.5	2.5
-	-	PC-3	PAS 2 CONSUMS CRÍTICS	M2.5	2.5
-	-	PC-4	PAS 3 CONSUMS CRÍTICS	M2.5	2.5
-	-	PC-5	PAS 4 CONSUMS CRÍTICS	M2.5	2.5
-	0.5	-	-	-	-
-	0.5	-	-	-	-
-	0.5	-	-	-	-
-	0.5	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Metro de Barcelona

Vist	Comprv.	Dibuix.
		MARÇ'13
		MARÇ'13

SPARK
J.CAMPS

Observ.	Modific.

ESCALA (de forginal)
-
A-4

LÍNIA 5.
ESTACIÓ CAN VIDALET.
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES.
SUBQUADRE QCGE + PEATGE.
(FULL 3 DE 5)

41.473

Stuelx:
Stult:

Transports Metropolitans de Barcelona

3 ESCALES MECÀNIQUES

En cas de detecció a l'armari de maniobra o al fossar d'una escala mecànica, un mòdul de sortida del sistema de PCI enviarà un senyal directe al PLC de maniobra del dispositiu que provocarà la seva aturada.

- Referència mòdul de sortida ZITON – **A51E-1**

NOTA.- Consultar el *PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES ESCALES MECÀNIQUES DE L'FMB.*

4 ASCENSORS

En cas de detecció a l'armari de maniobra o a l'habitacle d'un ascensor, un mòdul de sortida del sistema de PCI enviarà un senyal directe al PLC de maniobra del dispositiu que provocarà la seva aturada.

- Referència mòdul de sortida ZITON – **A51E-1**

NOTA.- Consultar el *PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES D'ASCENSORS ELECTRICS D'FMB. V10*

8. PLEC INSTAL·LACIONS FONTANERIA (AFS I ACS)

CODI PROJECTE

PI-PLEC

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Títol del Document

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA SANITÀRIA A FMB

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
XARXA METRO		EBT	XARXA METRO

Terme Municipal

BARCELONA

Documents	Exemplar	Tom	Data de redacció
1	1	1	SETEMBRE 2022

INDEX	AUTOR	DATA	MODIFICACIÓ
Versió 00.c	Manteniment de Sistemes d'Estació.	Setembre 2022	Creació del document
Versió 00.e	Departament Neteja i Imatge	Setembre 2022	Modificacions Normativa

CONTINGUT

1. OBJECTE 4
2. ABAST. 4
3. NORMATIVA APLICABLE. 5
4. DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS 6
4.1. ESCOMESA 6
4.2. ARMARI DE COMPTADOR GENERAL 7
4.3. INSTAL·LACIÓ INTERIOR 8
4.3.1. Criteris de disseny. 8
4.3.2. Conduccions. 8
4.3.3. Claus de tall, elements i accessoris. 9
4.3.4. Aigua calenta sanitària. 10
4.3.5. Punts de consum 11
4.3.6. Aixetes 12
4.3.7. Fonts d'aigua refrigerada 14
5. DOCUMENTACIÓ FINAL 17
6. ESQUEMA TIPUS DE XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA SANITÀRIA A FMB. 18

1. OBJECTE

L'objecte del document es indicar les especificacions tècniques generals de les instal·lacions d'**AIGUA SANITÀRIA**, per tal de portar a terme el disseny i la execució de les noves instal·lacions i modificació de les instal·lacions existents a la xarxa de METRO, els tallers, les oficines i els centres de treballs de FMB.

2. ABAST.

Les prescripcions recollides en aquest document, seran d'aplicació a totes les actuacions que afectin a les instal·lacions d'**AIGUA SANITÀRIA**, ja sigui en fase de disseny, redacció de projecte o execució d'obra, independentment que sigui per noves instal·lacions, ampliació o modificació de les instal·lacions existents.

S'inclouen esquemes tipus de la xarxa de distribució i instal·lacions d'aigua sanitària d'estacions de Metro i Centres de treball per aplicació **total o parcial** a instal·lacions de l'àmbit de FMB.

No son abast d'aquest plec les instal·lacions de generació d'ACS dels tallers i edificis. Aquestes seran objecte d'estudi i projecte individualitzat per cobrir les necessitats particulars de cadascun.

3. NORMATIVA APLICABLE.

Pel disseny, redacció de projecte i la execució de les instal·lacions d'aigua Sanitària de Ferrocarril Metropolità de Barcelona, serà d'aplicació:

- Els reglaments, codis i normes vigents que siguin d'ampliació legal i les seves instruccions tècniques complementaries com:
  - REIAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). I posteriors modificacions.
  - Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE), i posteriors modificacions.
  - Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.
  - Reial decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higienicosanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
  - Reial Decret 352/2004, 27 juliol, pel qual s'estableixen els criteris higiènic- sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
  - Reial Decret 487/2022, 21 juny, pel qual s'estableixen els requisits sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
- Plecs i especificacions tècniques de FMB.
- Procediments i normatives internes de FMB.

Si es produeix una discrepància entre els termes d'una prescripció anàloga continguda en la normativa anterior, serà d'aplicació la més exigent.

Si les prescripcions referides a un mateix objecte fossin conceptualment incompatibles o contradictòries, prevaldran les d'aplicació legal més restrictiva, i en defecte d'això, les quals decideixi el Director d'Obra designat al projecte o a l'obra.

4. DISSENY DE LES INSTAL·LACIONS

4.1. ESCOMESA

La instal·lació d'enllaç serà de **POLIETILÈ PE100 PN16 / SDR 11**, apte per a aigua potable. Els trams han de ser el més rectes possibles i no disposaran d'enllaços d'unió.

Els accessoris com enllaços i corbes seran **electró-soldats** o de **llautó tipus DECA**. En cap cas instal·laran accessoris NO ACCESSIBLES.

Les instal·lacions d'enllaç soterrades, han de disposar **d'arquetes de registre en els canvis de direcció** i els **tubs aniran canalitzats** dins de **conductes cilíndrics de formigó** prefabricat o en **tub de plàstic** reforçat vermell **encastat en canal massissa** de formigó. Aquests conductes seran com a mínim d'un diàmetre interior el doble de la canonada a instal·lar.

Les arquetes tindran unes dimensions mínimes de 600x600mm. En qualsevol cas, les dimensions de les arquetes, registres i armaris, han de ser suficients per a permetre futures ampliacions.

Si les arquetes es troben a la via pública, compliran els requeriments tècnics i ordenances vigents del municipi, quant a dimensions, ubicació, característiques de la tapa, etc.

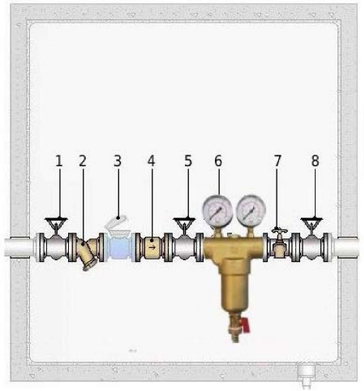
Totes les claus i arquetes hauran de **quedar identificades** amb plaques gravades a l'interior c**om a "Propietat de Metro"**.

4.2. ARMARI DE COMPTADOR GENERAL

Sempre que sigui possible s'instal·larà un armari a l'accés de la estació o a la façana de l'edifici de FMB per allotjar el comptador d'aigua general i els elements indicats al CTE HS4 i al RD 865/2003. Les dimensions mínimes d'aquest armari o tancament seran de 1.800x1.200mm (alçada x amplada). Els armaris han de disposar de panys i claus unificades de la distribuïdora d'aigua.

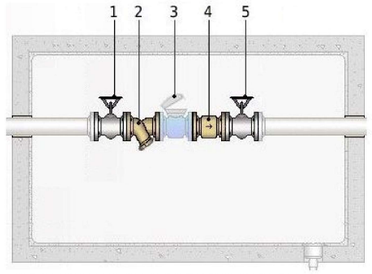
Els elements son:

1. Clau de tall general.
2. Filtre de la instal·lació general amb capacitat de filtratge de partícules entre 25-50µm.
3. Comptador amb flexos/enllaços segons normes de la empresa Distribuidora.
4. Vàlvula de retenció.
5. Clau de sortida de comptador.
6. Filtre segons article 7 del RD 865/2003 (UNE EN 13443-1).
7. Aixeta de sortida ½" accessible para higienitzacions anuals i pressa de mostres.
8. Clau de tall de sortida de filtre.

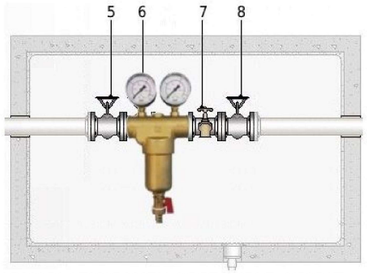


En el cas que l'arqueta de comptador general s'hagi d'instal·lar a la vorera de via pública, les dimensions mínimes de l'arqueta serà de 1.200x600mm.

En aquest cas, el filtre requerit pel RD 865/2003 (UNE EN 13443-1), la aixeta de presa de mostra i higienitzacions anuals i les claus de pas d'entrada i sortida necessàries per la seva substitució s'instal·laran dintre de les instal·lacions de Metro i en un lloc amb fàcil accessibilitat.



ARQUETA EN VORERA DE CARRER
(dimensions mínimes 1.200x600mm)



ARMARI / TANCAMEN ACCESSIBLE, UBICAT A DEPENDÈNCIES DE FMB.

4.3. INSTAL·LACIÓ INTERIOR

4.3.1. Criteris de disseny.

El disseny de la instal·lació es farà **segons els esquemes tipus de xarxa de distribució i instal·lacions d'aigua sanitària adjunts** a aquest document, i serà revisat prèviament pel tècnic de TMB assignat. En qualsevol cas es garantirà:

- el compliment de la normativa vigent i salubritat de la instal·lació,
- la fiabilitat de la instal·lació i la detecció ràpida de possibles fuites i avaries,
- la seguretat per la afectació a altres instal·lacions, al passatge i als usuaris,
- el correcte funcionament de demanda de aigua i confort dels usuaris,
- sectorització de les parts de la instal·lació i dels elements per garantir la mínima afectació a l'usuari en cas d'avaria,
- fàcil accessibilitat a les conduccions i als elements per du a terme les revisions, manteniments, reparacions i substitució.

Els diàmetres de les canonades, els aïllants tèrmics, accessoris i vàlvules, **estaran calculats i justificats segons l'HS4 del CTE**.

Els càlculs de la instal·lació es farà **amb un software de càlcul i gestió** com CYPEPLUMBING Water Systems o similar.

Es presentarà a FMB la justificació del dimensionament de la instal·lació i l'aïllament tèrmic en un arxiu editable i format PDF, indicant els paràmetres d'entrada, els resultats i la previsió d'utilització.

Tots **els materials** instal·lats seran aptes per la instal·lació en locals de pública Concurrència, amb un **grau d'inflamabilitat adequada** i no propagadors de la flama/incendi.

Tots **els materials** instal·lats: tubs, accessoris, aïllants, fixacions, etc., seran muntats seguint les indicacions d'instruccions del "**Manual d'Instal·lació" de cada fabricant**.

4.3.2. Conduccions.

La instal·lació interior discorrerà en superfície i amb un **recorregut visible i accessible**, per permetre efectuar revisions periòdiques de detecció de fuites i reparacions. L'alçada de muntatge no ha de superar els 2'5 metres.

No es realitzaran interseccions amb altres instal·lacions. En cas de produir-se, es realitzarà un replanteig per determinar el recorregut definitiu i que l'afectació sigui mínima.

Totes les canonades han de disposar de l'**aïllament tèrmic** necessari per a garantir les temperatures màxima de 20 °C en l'aigua freda i mínima de 50 ºC en l'aigua calenta, segons l'indicat en l'RD 865/2003.

Els materials emprats a les canalitzacions interiors seran de mono capa **NIRON SDR 6 / SERIE 2'5 (PN20)** o similar (Polipropilè segons norma UNE EN ISO15874: 2004).

Com a opció alternativa, es pot utilitzar **tub ELOTHERM en barra** "rígida" o similar (canonades de Poli Butilè PB).

Les **fixacions seran isofòniques** metàl·liques amb tirafons, per deixant marge de dilatació, i amb una inter-distància màxima entre fixacions de 60 cm. Les claus de pas i els diferents elements de la instal·lació, quedaran sempre entre fixacions, per tal de reforçar la subjecció durant la manipulació.

La **distribució dels ramals amb grans caudals** (aigua freda i calenta) es farà en bateries circulars de Polipropilè amb les sortides dels diàmetres corresponents i equipades amb claus de sectorització a cada sortida/entrada, les bateries quedaran dintre d'armaris amb pany unificat.

4.3.3. Claus de tall, elements i accessoris.

Les **claus de tall** han de ser de **llautó (H-H), de tall esfèric** i per a facilitar el manteniment i la seva substitució, com a mínim estaran muntades amb **un ràcord dues peces** en l'extrem de sortida.

S'instal·laran **claus de pas** a totes les derivacions principals. Les derivacions principals amb distàncies de recorregut superiors a 10 metres, han de disposar a més d'aixetes de ½" amb taps roscats per les Higienitzacions locals, i vàlvules de retenció.

Tots els **baixants als punts de consum** disposaran de **clau de tall** accessible per l'usuari per a tallar en cas de fuita o avaria: tant baixants d'urinaris, claus de neteja, abocadors, dutxes, etc. En els rentamans i aixetes d'instal·lació de sobre s'instal·laran claus de tall d'esquadra M-M 1/2- 3/8" .

4.3.4. Aigua calenta sanitària.

Per la producció d'Aigua Calenta Sanitària (ACS) puntual d'un element allunyat de la generació central de ACS, s'instal·larà un Escalfador instantani elèctric d'aigua Calenta de 5kW, COINTRA - MINI KAMP o similar.

La producció d'Aigua Calenta Sanitaria per dutxes i punts de consum de demanda mitjana, com estacions base, es farà amb **aerotèrmia i acumuladors elèctrics**.

Els acumuladors no han de superar una capacitat màxima de 100 litres/termo i preferiblement es muntaran sobre suports de peu al terra per facilitar el manteniment. En cap cas l'alçada de muntatge serà superior a 2'1 metres, desde la part inferior de l'acumulador al terra.

Sempre que sigui possible, es muntaran acumuladors/termos redundants amb capacitats ajustades i connectats en sèrie/paral·lel per millorar la disponibilitat de l'abastiment de ACS en cas d'avaria.

En totes les instal·lacions **d'Aigua Calenta Sanitària** on existeixin retorns d'ACS, s'instal·larà:

- en cada derivació de conjunts de dutxes o lavabos, una **vàlvula termostàtica mescladora** per garantir el control de la temperatura de mescla de l'aigua calenta sanitària d'aquest ramal, TA-MATIC o similar.
- en la sortida dels retorns de cada derivació, s'instal·larà una **vàlvula termostàtica i d'equilibrat tèrmic** TA-THERM o similar.

Per la producció de ACS dels tallers i grans centres de treball, es **redactarà un projecte específic** segons les condicions i característiques de cada centre i necessitats.

4.3.5. Punts de consum

A les estacions es preveuran com a mínim els punts de consum següents:

ESTACIÓ CONVENCIONAL	Lavabo femení	1 Lavabo (aigua freda), 2 WC,
	Lavabo Masculí	1 Lavabo (aigua freda), 1 WC, 2 Urinaris,
	Cambra Neteja	1 presa aigua freda i calenta amb Garda tipus baix/turc per poder buidar la fregadora sense haver-la d'elevar i evitar aixecar pesos de les galledes. (amb reixa per evitar caigudes de draps o altres elements que produeixen averies). 1 entrada d'aigua pel escalfador instantani elèctric.
	Vestíbul 0	2 Preses d'aigua freda per neteja Vestíbul 0 (ubicades en punts oposats),
	Vestíbul 1	2 Preses d'aigua freda per neteja Vestíbul 1 (ubicades en punts oposats),
	Passadís d'Enllaç	1 Presa d'aigua freda en els enllaços cada 50 metres,
	Andana Via 1	2 Preses d'aigua freda, una a cada extrem de l'andana de via 1,
	Andana Via 2	2 Preses d'aigua freda, una a cada extrem de l'andana de via 2,
	Sub-estació elèctrica	1 Lavabo (aigua freda), 1 WC, 1 presa aigua amb Garda tipus baix/turc per poder buidar la fregadora sense haver-la d'elevar i evitar aixecar pesos de les galledes. (amb reixa per evitar caigudes de draps o altres elements que produeixen averies).
ESTACIÓ BASE	Sala de descans	1 Pica de Cuina (aigua freda i calenta), 1 presa d'aigua per cafeteria vending, 1 presa d'aigua per font d'aigua refrigerada, 1 entrada d'aigua per l'escalfador instantani elèctric,
	Vestuari masculí	1 Lavabo (aigua freda), 1 WC, 3 dutxes (aigua freda i calenta), 1 entrada d'aigua per l'escalfador instantani o termo elèctric
	Vestuari femení	1 Lavabo (aigua freda), 1 WC, 3 dutxes (aigua freda i calenta), 1 entrada d'aigua per l'escalfador instantani o termo elèctric,

Els punts de consum dels tallers i centres de treballs es definiran en la redacció del projecte segons les necessitats de la operació del centre, la demanada i la simultaneïtat.

4.3.6. Aixetes

Els punts de consum disposaran de les aixetes següents o similar, sempre amb **instal·lació en superfície**:

LAVABOS d'estacions o centres de treball on no sigui necessària aigua calenta (no treballi amb greixos, olis o similars) s'instal·laran aixetes temporitzades d'aigua freda tipus PRESTO 605 ECO amb Perlizador desmuntable i pulsació antiblocatge.

LAVABOS de centres de treball que sigui necessària la instal·lació d'aigua calenta s'instal·laran aixetes temporitzades d'aigua freda i calenta tipus PRESTO 3000 ECO amb Perlizador desmuntable i pulsació antiblocatge. Per aquestes aixetes, METRO requereix la instal·lació de **vàlvules antiretorn addicionals** en la sortida de la clau d'esquadra que ho alimenta, tant en aigua freda com en aigua calenta.

URINARIS d'estacions i centres de treball s'instal·lessin aixetes temporitzades PRESTO 12 ECO o similar.

DUTXES s'instal·larà aixetes termostàtiques temporitzades PRESTO ALPA 80 VISTA o GROHE GEOTERM 800. Si s'instal·len vàlvules termostàtiques a les derivacions de ACS podran instal·lar-se aixetes tipus "monomando", GROHE EUROSMART cromat o similar. Les dutxes duran **ruixador fixe orientable** amb **instal·lació de superfície i <u>vàlvula DEPRESORA</u> o vàlvula ANTIESTANCAMENT de buidat de tub ruixador**, GROHE ref. 28988000 o DELABIE ref. 880 o similar.

GARDA de neteja s'instal·larà una aixeta "monomando" mural de colze, de una o dos aigües o similar, si es possible amb canella fixe.

PRESES D'AIGUA NETEJA s'instal·laran Vàlvula d'esfera inoxidable per a mànega amb Rapid-Ge, PN 16 de Pas estàndard i construcció en acer inoxidable AISI 316. Seients PTFE amb palanca d'acer inoxidable, GENEBRE ref. 3063 o similar.

4.3.7. Fonts d'aigua refrigerada

Les fonts refrigerades d'aigua s'instal·laran a zones accessibles i que garanteixin la màxima salubritat com menjadors, sales de descans, passadissos de dependències, etc.

En cap cas s'instal·laran dintre de zones on puguin estar exposades a elements que alterin la salubritat de la font com: lavabos , cambres de neteja, túnels de rentat, etc.

Característiques general de les fonts refrigerades

Les fonts seran refrigerades, per veure de boca o per la omplerta d'ampolles o altres recipients, amb accionament de peu i reixa desmuntable per facilitar la neteja. Disposaran d'un dipòsit d'aigua refredada de 5 ó 8 litres, marca CANALETAS, model M-6 APE o A-88 2PE o similar.

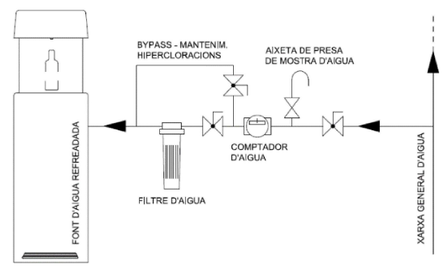
M-6 APE (Serie 6)

A-88 2PE

Elements d'instal·lació

Cada font disposarà de quatre (4) sistemes per garantir la transversalitat del manteniment, segons l'esquema següent:

- Sistema de filtratge d'aigua.
- Sistema de Control d'utilització.
- Aixeta de presa de mostra d'aigua de xarxa.
- Sistema BYPASS per les hipercloracions anuals.



Els accessoris seran de rosca de llautó i els enllaços permetran el desmuntatge individual de cada element. Les claus de pas seran de llautó de ½" i de tall esfèric. Si la instal·lació disposa de flexos, aquets seran reforçats DN13 i per treballar en instal·lació fins a 10 bar de pressió.

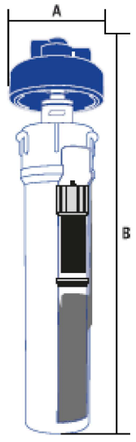
Tot el conjunt estarà fixat a la paret amb grapes isofòniques de tirafons.

Sistema de filtratge d'aigua

Cada font disposarà d'un sistema de filtratge amb capacitat de 6000 litres. S'instal·larà un filtre de carbó actiu amb carcassa de coco de 5 µm Iodine 1500mg/g i ultrafiltració fabricada en Polipropilè de fibra buida amb porus de 0,01-0,1. Marca LOGICOAQUA, model PREMIUM 12UF o similar.

	Cartucho Lógico Aqua premium 12 UF
DIMENSIONES (CON CABEZAL MONTADO): (A x B):	100 mm x 370 mm
CONEXIÓN CABEZAL:	Hembra 3/8"
MEDIO FILTRANTE:	Carbón activado de cascara de coco 5 µm Iodine 1500mg/g Ultrafiltración fabricada en PE fibra hueca con poro de 0,01-0,1
MATERIAL ENVOLTORIO:	Polipropileno
CAUDAL MÁXIMO:	4 LPM
CAPACIDAD DE FILTRACIÓN:	6.000 l
CAPACIDAD DE DECLORACIÓN:	Superior al 90% a 4 LPM
PRESIÓN MÁXIMA:	8,6 bar
TEMPERATURA MÁXIMA:	38 ºC
IODINE	Adsorción Iodine (mg/g) de 1500 min.

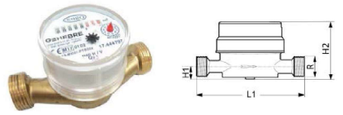
Unidad de filtración combinada, específica para tratamiento de agua de consumo humano.
La etapa de filtración está fabricada con carbón activado de alto rendimiento de cascara de coco, con una filtración nominal de 5 micras y un índice Iodine de 1500.
La etapa de retención bacteriológica integra una membrana de ultrafiltración con un diámetro de poro de 0,1 micras.
Unidad de filtración con una baja caída de presión, alta capacidad de retención de suciedad y flujo constante para lograr un rendimiento fiable.



Transports Metropolitans de Barcelona
PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA SANITÀRIA A FMB
Data 06/09/2022

Sistema de control d'utilització

Cada font disposarà d'un comptador d'aigua de ¾" per controlar l'ús de l'equip, amb precisió classe 2, DN15 de transmissió magnètica, esfera seca i 10 bar, marca GENEBRE, model EBRO 6010 05 o similar.



Aixeta de presa de mostra d'aigua

Les fonts disposaran d'una aixeta de 3/8" per la presa de mostra d'aigua, abans dels filtre d'aigua, l'objectiu es poder analitzar l'aigua de la xarxa que entra al filtre i a la font d'aigua.

Sistema de bypass pels manteniments anuals d'hipercloracions

Cada font disposarà d'un bypass manual per desviar el pas d'aigua a través del sistema de filtratge o sense.

El sistema tindrà dos claus de pas a l'entrada del filtre, correctament identificades per què l'equip d'higienització d'instal·lacions d'aigua, pugui manipular-les i fer arribar les hipercloracions anuals a l'interior de la font, by-passant el filtre.

BYPASS EN POSICIÓ DE TREBALL HABITUAL, AMB SISTEMA DE FILTRATGE.	BYPASS EN POSICIÓ DE HIPERCLORACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ D'AIGUA.
CLAUS DE BYPASS EN POSICIÓ PER TREBALLAR AMB FILTRE UH12	CLAUS DE BYPASS EN POSICIÓ PER HIPERCLORACIONS SENSE AFECTAR AL FILTRE I GARANTIR LA CLORACIÓ DEL INTERIOR DE LA FONT

5. DOCUMENTACIÓ FINAL

Després d'una nova instal·lació o reforma parcial i abans de la posada en servei, es lliurarà al departament corresponent de manteniment de Metro la informació/documentació següent:

- Certificat d'instal·lador emès per l'instal·lador d'aigua sanitària homologat
- Certificat de Cloració/Higienització prèvia a la posada en servei de la instal·lació, segons l'article 13 del RD 140/2003 i RD 487/2022,
- Inventari i certificats dels materials instal·lats.
- Plànols en planta indicant el recorregut de les conduccions, característiques i la ubicació dels diferents elements (claus de pas, vàlvules, filtres, aixetes, claus de cloracions, etc.).
- Esquema hidràulic de la instal·lació indicant distàncies i característiques dels elements.

Arxiu de càlcul de cabals i aïllament tèrmic en format CYPEPLUMBING Water Systems.

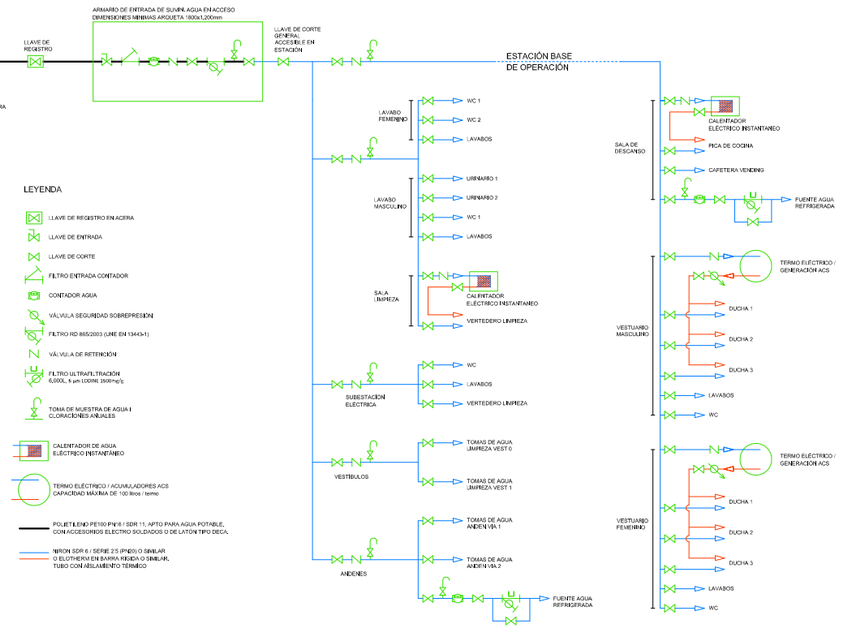
6. ESQUEMA TIPUS DE XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA SANITÀRIA A FMB.

Com a punt de referencia es presenten en aquest capítol tres esquemes tipus de la xarxa de distribució d'aigua sanitària:

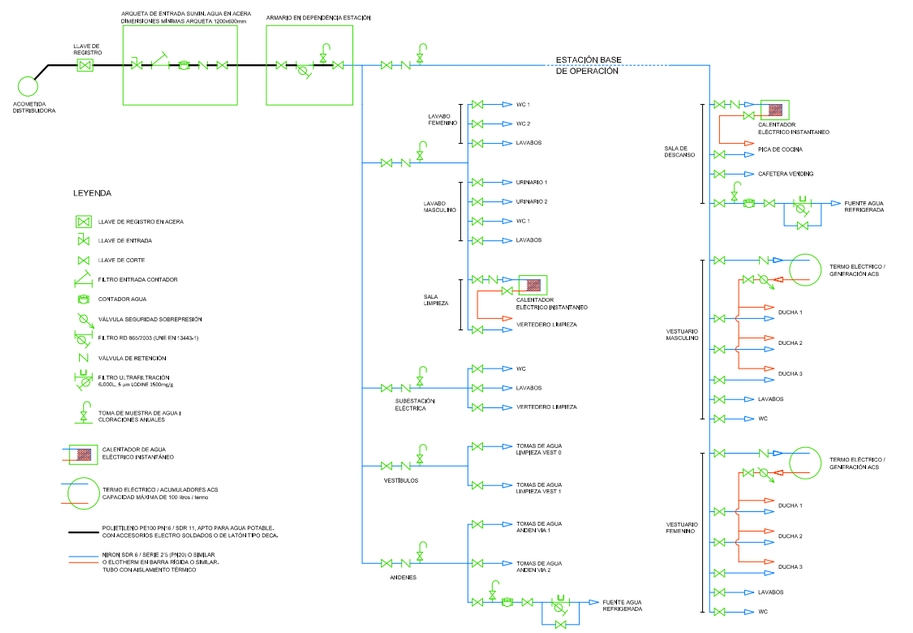
- Instal·lació d'aigua sanitària d'estació amb Armari de comptador en accés o façana.
- Instal·lació d'aigua sanitària d'estació amb Arqueta de comptador en vorera de via pública.
- Instal·lació d'aigua sanitària de Taller o Centre de treball de FMB.

Aquests esquemes **han de servir com a referència** per reformes, ampliacions o nevés instal·lacions de **forma parcial o total.**

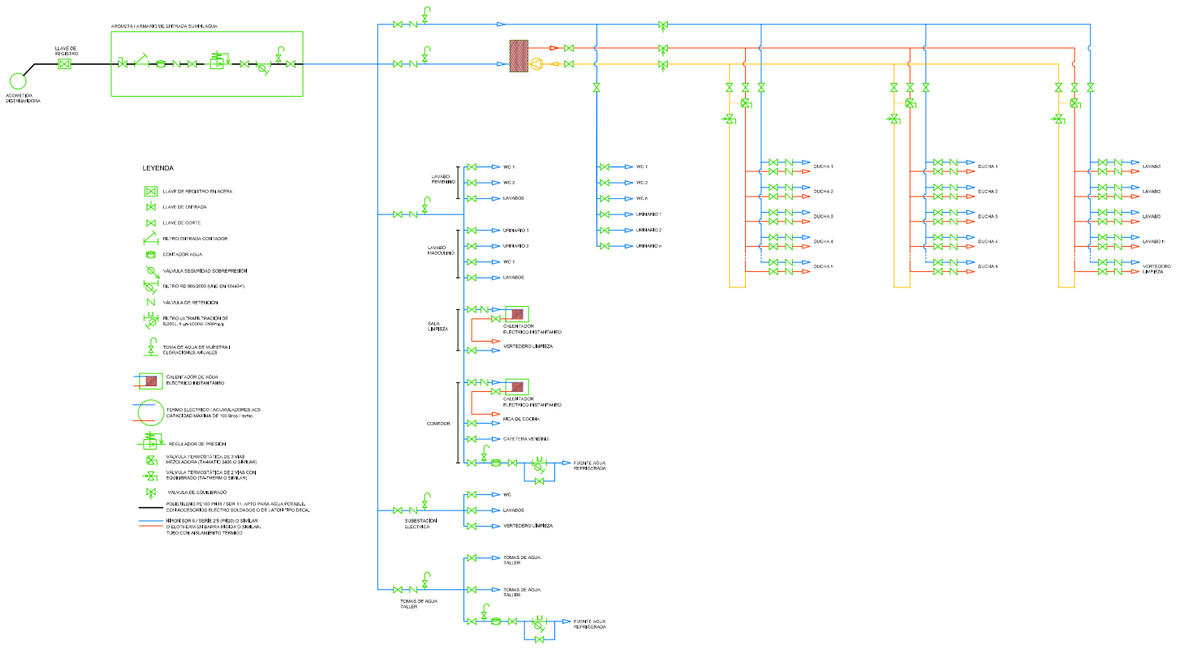
ESQUEMA HIDRÁULICO - AGUA SANITARIA ESTACIÓN
SUMINISTRO / DISTRIBUCIÓN



ESQUEMA HIDRÁULICO - AGUA SANITARIA ESTACIÓN
SUMINISTRO / DISTRIBUCIÓN



ESQUEMA HIDRÁULICO - AGUA SANITARIA TALLER / CENTRO TRABAJO
SUMINISTRO / DISTRIBUCIÓN



9. PLEC CONDICIONS SEGURETAT EN INSTAL·LACIONS FMB

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT DE LES INSTAL·LACIONS DE FMB, I EDIFICACIONS CORPORATIVES

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

INDEX

1. ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ ..... - 7 -
2. OBJECTIU I ABAST ..... - 7 -
3.- REFERÈNCIES ..... - 8 -
3.1.- LEGISLACIÓ APLICABLE ..... - 8 -
3.2.- NORMES I GUIES TÈCNIQUES ..... - 9 -
3.3.- NORMATIVA INTERNA ..... - 9 -
4.- DEFINICIONS ..... - 10 -
5. CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT DELS CENTRES DE TREBALL ..... - 12 -
5.1.- CARACTERISTIQUES GENERALS ..... - 12 -
5.1.1.- Teres, paviments i plataformes de treball ..... - 14 -
5.1.2.- Passadissos, zones de pas i vies de circulació de persones ..... - 15 -
5.1.3.- Portes i portons ..... - 18 -
5.1.3.1.- Aspectes Generals ..... - 18 -
5.1.3.2.- Tipologia de portes ..... - 19 -
5.1.4.- Seguretat en desnivells ..... - 21 -
5.1.4.1.-Protecció de desnivells. Criteris per instal·lació de baranes i passamans ..... - 21 -
5.1.4.2.-Característiques de les baranes de protecció i passamans ..... - 22 -
5.1.5.- Escales fixes ..... - 24 -
5.1.5.1.- Escales d'ús general ..... - 24 -
5.1.5.2.- Escales de servei (ús restringit) ..... - 25 -
5.1.5.3.- Escala de servei inclinada ..... - 26 -
5.1.5.4.- Escales Verticals Fixes ..... - 27 -
5.1.5.4.1.- Escala de gat de capçalera i cua d'andanes ..... - 30 -
5.1.5.4.2.- Escala de gat inclinada ..... - 31 -
5.1.5.4.3.- Escala vertical integrada ..... - 32 -
5.1.6.- Escales mecàniques, Tapissos rodants i elevadors de persones ..... - 33 -
5.1.7.- Rampes ..... - 34 -
5.1.8.- Passarel·les i Plataformes de treball ..... - 35 -
5.1.9.- Instal·lacions, Equips i Estructures en alçada ..... - 36 -
5.1.10.1.- Definicions ..... - 37 -
5.1.10.2.- Tipus d'ancoratge per a treballs verticals o en alçada ..... - 38 -
5.1.10.3.- Instal·lació de dispositius d'ancoratge ..... - 39 -
5.1.10.5.- Comprovació i verificació de la resistència dels ancoratges ..... - 41 -

5.2.- CONDICIONS AMBIENTALS ..... - 43 -
5.2.1.- Il·luminació ..... - 43 -
5.2.2.-Ventilació i qualitat de l'aire ..... - 49 -
5.2.3.- Condicions de temperatura i humitat ..... - 51 -
5.3.- SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT ..... - 51 -
5.3.1.- Característiques generals i tipus de Senyals ..... - 51 -
5.3.2.1.- Senyalització de desnivells i riscos de caigudes ..... - 53 -
5.3.2.2.- Senyalització Riscos de Cops contra objectes ..... - 55 -
5.3.2.3.- Senyalització Riscos d'Atrapaments per o entre objectes ..... - 56 -
5.3.2.4.- Senyalització Risc Elèctric ..... - 57 -
5.3.2.5.- Senyalització Risc d' Arrollament ..... - 57 -
5.3.2.6.- Senyalització de risc d'espais confinats ..... - 58 -
5.3.3.- Criteris de senyalització en funció de la tipologia ..... - 59 -
5.3.3.1.- Senyalització de Prohibició ..... - 59 -
5.3.3.2- Senyalització d'Obligació ..... - 60 -
5.3.3.3.- Senyals acústiques i lluminoses ..... - 61 -
5.3.4.- Senyalització d'Evacuació i Emergència ..... - 62 -
5.3.4.1.- Senyalització Vies i Recorreguts d'Evacuació ..... - 62 -
5.3.4.2.- Senyalització Portes recorreguts evacuació i portes d'emergència ..... - 64 -
5.3.4.3.- Senyalització d'Equips de protecció contra incendis ..... - 65 -
5.3.4.4.- Senyalització de seguretat addicional en cas d'emergència ..... - 66 -
5.4.- EMERGÈNCIES I SISTEMES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS ..... - 67 -
5.4.1.- Vies d'evacuació en cas d'emergència ..... - 68 -
5.4.1.1.- Dimensions dels recorreguts d'evacuació ..... - 68 -
5.4.1.2.- Portes situades als recorreguts d'evacuació ..... - 69 -
5.4.1.3.- Equipament dels recorreguts d'evacuació ..... - 70 -
5.4.2.- Sistema de compartimentació ..... - 71 -
5.4.2.1.- Portes de tancament automàtic ..... - 71 -
5.4.2.2.- Comportes tallafocs ..... - 71 -
5.4.2.3.- Barreres de fum ..... - 71 -
5.4.3.- Il·luminació d'emergència ..... - 72 -
5.4.3.1- Enllumenat d'emergència principal ..... - 72 -
5.4.4.- Instal·lacions d'extracció i depuració de fums ..... - 72 -
5.4.5.- Instal·lacions de Detecció i Alarma ..... - 73 -
5.4.5.1.- Centraletes de detecció d'incendis; ..... - 73 -

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

5.4.5.2.- Dispositius de detecció automàtica ..... - 73 -
5.4.5.3.- Alarma Acústica (sirenes) ..... - 74 -
5.4.5.4.- Sistema manual d'alarma (Polsadors) ..... - 74 -
5.4.6.- Equips d'Extinció d'Incendis ..... - 74 -
5.4.6.1.- Extintors manuals ..... - 74 -
5.4.6.2.- Boques d'incendi equipades (BIE's) ..... - 76 -
5.4.6.3.- Sistemes d'extinció automàtics ..... - 77 -
5.4.7.- Classificació de les dependencies en funció del Nivell de Risc d'incendi ..... - 78 -
5.4.8.- Equipaments contra incendis necessaris per tipus de dependència ..... - 79 -
5.4.9.- Material i Locals de Primers Auxilis ..... - 81 -
5.4.10.- Protecció contra intrusisme, vandalisme i actes incívics ..... - 81 -
5.4.11.- Característiques dels materials vers la seva reacció al foc ..... - 82 -
6.- CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT D'INSTAL·LACIONS ESPECIFIQUES ..... - 83 -
6.1.- OFICINES I LOCALS D'ÚS ADMINISTRATIU A LA XARXA DE METRO ..... - 83 -
6.1.1.- Característiques Generals ..... - 83 -
6.1.1.1.- Condicions Ambientals dels locals d'ús administratiu ..... - 83 -
6.1.1.2.- Dimensions de l'espai de treball ..... - 83 -
6.1.1.3.- Instal·lació elèctrica ..... - 84 -
6.1.1.4.- Il·luminació ..... - 84 -
6.1.1.5.- Nivell sonor ..... - 85 -
6.1.2.- Mobiliari i accessoris per treballs amb PVD's ..... - 85 -
6.1.2.1.- Taula i superfícies de treball ..... - 85 -
6.1.2.2.- Cadires de Treball ..... - 85 -
6.1.2.3.- Reposapeus ..... - 86 -
6.1.2.4.- Porta documents ..... - 86 -
6.1.2.5.- Pantalles de visualització de dades ..... - 87 -
6.1.2.6.- Teclat ..... - 87 -
6.1.2.7.- Ratolí ..... - 88 -
6.1.2.8.- Audífons i diademes d'us continuu per a telèfonos (llocs d'Operador o telecontrol) ..... - 88 -
6.2.- VESTUARIS I SANITARIS ..... - 89 -
6.2.1.- Justificació ..... - 89 -
6.2.2.- Condicions Constructives ..... - 89 -
6.2.2.1.- Característiques Generals ..... - 89 -
6.2.2.2.- Dimensions mínimes ..... - 89 -
6.2.3.- Equipament dels vestuaris i sanitaris ..... - 90 -

6.2.4.- Condicions Ambientals ..... - 91 -
6.3.- SALES DE DESCANS ..... - 92 -
6.3.1.- Justificació ..... - 92 -
6.3.2.- Condicions de les Sales de Descans ..... - 92 -
6.4.- CABINA GESTIÓ D'ESTACIONS (CGE) ..... - 94 -
6.5.- CUES DE MANIOBRA I DIPOSITS DE TRENS ..... - 96 -
6.5.1.- Itineraris de seguretat ..... - 97 -
6.5.1.1.- Característiques generals ..... - 97 -
6.5.1.2.- Consideracions a tenir en compte en la col·locació dels encaminaments superposats al paviment ..... - 97 -
6.5.1.3.- Condicions de seguretat dels itineraris o de seguretat per a la circulació de persones ..... - 98 -
6.5.1.4.- Senyalització ..... - 98 -
6.5.2.- Passarel·les o molls d'accés a trens ..... - 98 -
6.6.- MENJADORS ..... - 100 -
6.7.- TALLERS DE MANTENIMENT DE TRENS ..... - 101 -
6.7.1.- Característiques generals ..... - 101 -
6.7.2.- Nau de Manteniment ..... - 101 -
6.7.2.1- Vies de Manteniment ..... - 102 -
6.7.2.2. Passarel·les fixes elevades de Manteniment ..... - 105 -
6.7.2.3. Zones de treballs manuals (bancs de treball) ..... - 108 -
6.7.2.4. Instal·lacions de reperfilat de rodes ferroviàries (torn de rodes) ..... - 108 -
6.7.2.10. Altres equipaments ..... - 118 -
6.7.2.5. Túnels de Rentat ..... - 110 -
6.7.2.6. Túnels de Bufat ..... - 112 -
6.7.2.8. Cabina de pintura ..... - 113 -
6.7.2.9. Instal·lació d'equips d'elevació i manutenció de càrregues ..... - 114 -
6.7.2.9.1 Polipast ..... - 115 -
6.7.2.9.2 Pont grua ..... - 116 -
6.7.3. Edificis de personal ..... - 119 -
6.7.4. Edificis d'instal·lacions i serveis ..... - 120 -
6.7.5. Sistema de ventilació natural i sistema d'extracció ..... - 120 -
6.7.6. Senyalització de seguretat i vies de circul·lació ..... - 121 -
6.7.6.1. Criteris de senyalització als Tallers manteniment de trens ..... - 121 -
6.7.6.2. Senyalització de les vies de circulació de persones ..... - 123 -
6.7.6.3. Senyalèctica de les vies de circulació de vehicles ..... - 123 -
6.8.- CONDICIONS DE SEGURETAT SOTA ANDANES ..... - 125 -

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES
Servei de Prevenció de Riscos Laborals

6.8.1.- Condicions de Seguretat sota andanes obertes ..... - 125 -
6.8.2.- Condicions de Seguretat sota andanes tancades ..... - 126 -
6.9.- CONDICIONS DE SEGURETAT CONDICIONS DE SEGURETAT MAGATZEMS ..... - 127 -
6.9.1.- Instal·lacions i equipaments ..... - 127 -
6.9.1.1.- Passadissos ..... - 127 -
6.9.1.2.- Prestatgeries ..... - 127 -
6.9.2.- Molls de càrrega i descàrrega ..... - 128 -
6.9.3.- Magatzem de productes químics ..... - 131 -
6.10.- TÚNEL I INSTAL·LACIONS A LA VIA ..... - 133 -
6.10.1.- Equipaments en cas d'emergència ..... - 133 -
6.10.2.- Condicions mínimes de Seguretat dels Refugis ..... - 133 -
6.11.- CONDICIONS DE SEGURETAT PER A LA COL·LOCACIÓ D'ESTRUCTURES I INSTAL·LACIONS PUBLICITÀRIES I SIMILARS A LA XARXA ..... - 135 -
6.11.1.- Instal·lació de dispositius o equips en les instal·lacions ..... - 135 -
6.11.2.- Col·locació de dispositius en la realització d'activitats lúdiques ..... - 138 -
5.1.10.- Condicions Generals dels Ancoratges Estructurals Línies de vida i Punts de fixació ..... - 37 -
6.12.- CONDICIONS DE SEGURETAT A APARCAMENTS I PATIS DE MOVIMENT DE TURISMES, CAMIONS i ALTRES VEHICLES, 000155 ..... - 139 -

1.- ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ

Durant els anys 2009 i 2010, amb motiu de les diverses prolongacions de les línies de Metro (L2, L5, L9-L10) s'han portat a terme diverses tasques com visites, inspecció de seguretat i avaluació de riscos de les noves instal·lacions o remodelades, realitzat observacions i detectant defectes i situacions de millora, en molts casos de caràcter similar i repetitiu.

Per aquest motiu es considera necessari establir els criteris i requisits mínims que han de complir les instal·lacions de la Xarxa de Metro.

2.- OBJECTIU I ABAST

L'objectiu del present document és donar resposta a la necessitat detectada d'establir uns requisits mínims en matèria de seguretat i salut que han de complir les instal·lacions de TMB, especialment la Xarxa de Metro, les estacions i les seves dependències.

D'aquesta forma es pretén donar compliment a tot allò establert a l'extensa Normativa en Prevenció de Riscos Laborals als centres de treball, amb la intenció de poder detectar i eliminar possibles situacions de risc en origen, garantint un adequat nivell de Seguretat i Salut dels treballadors.

En aquest document seran indicats els requisits i criteris d'aplicació a les instal·lacions de TMB, fent distinció entre les condicions aplicables a les instal·lacions existents actualment i les condicions aplicables a aquelles instal·lacions existents que siguin objecte de remodelació, condicionament o instal·lacions de nova construcció.

Els tècnics del Servei de Prevenció faran servir aquest document com a referència durant les avaluacions de riscos, visites i inspeccions de seguretat que es realitzaran als centres de treball i instal·lacions de la Companyia.

A aquelles instal·lacions existents que per la seva arquitectura, gàlib dels trens, etc no es puguin adaptar als criteris aquí establerts, es realitzarà un Informe Tècnic de les seves característiques per tal de determinar les mesures alternatives a adoptar, a càrrec de les Unitats afectades i del Servei de Prevenció.

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

3.- REFERÈNCIES

Els criteris, les dades i els valors recollits a aquest document, han estat establerts per la legislació vigent, per diferents estaments oficials i per entitats de reconegut prestigi.

En aquelles situacions no contemplades o no especificades a les normes o entitats de referència, s'ha establert un criteri Tècnic d'Empresa basat en l'experiència acumulada i la consulta amb d'altres explotacions similars.

3.1.- LEGISLACIÓ APLICABLE

- LEY 31-1995 Prevenció de Riscos Laborals, de 10 d'octubre de 1995
- REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero. Modificación del Código Técnico de la Edificación en materia de accesibilidad.
- REAL DECRETO 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación y los Documentos Básicos que lo desarrollan.
- REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluye pantallas de visualización.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- REAL DECRETO 842/2002 , por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión (RITE)
- REAL DECRETO 918/2010, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1618/1980 "Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación «NBE-CPI-96: Condiciones de protección contra incendios de los edificios» derogada per RD 314/2006 però aplicable a instal·lacions existents.
- REAL DECRETO 2267/2004 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSCIEI)
- DECRET GENERALITAT DE CATALUNYA 82-2010 Plans Autoprotecció.
- CCA Codigo de Accesibilidad de Cataluña.
- Reglamento de la ley nº20.422, que establece normas sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad, relativo al transporte público de pasajeros

3.2.- NORMES I GUIES TÈCNIQUES

- UNE-EN- 365. Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- UNE-EN-795. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- UNE EN ISO 14122-3 Escaleras y Barandillas
- UNE 100011-91 La Ventilación para una Calidad aceptable del aire en la climatización de los locales
- UNE 100020-89 Ventilación en Salas de Máquinas
- UNE 12464-1:2012 Iluminación de los lugares de trabajo interiores.
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a Obras de Construcción (INSHT).
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a Llocs de Treball (INSHT)
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a Señalización de seguridad y salud en el trabajo (INSHT).
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a trabajos en Atmósferas Explosivas (INSHT)
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a riesgo eléctrico (INSHT)
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al trabajo con PVD (INSHT)
- Guia Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al Trabajo en Espacios Confinados. OSALAN
- Guia Tècnica d'Accessibilitat en l'Edificació 2001 (Direcció General de Vivenda)
- NTP 188: Señales de seguridad para centros y locales de trabajo.
- NTP 434. Superfícies de Trabajo seguras del INSHT
- NTP 430. Diseño de los puestos de trabajo con PVD del IHSHT
- NTP 404 Escalera Fijas.
- NTP 408 Escaleras fijas de Servicio
- NTP 809 Descripción y elección de dispositivos de anclaje.
- NTP 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos.
- Normes Tècniques de Seguretat Contra Incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada de Catalunya
- Instrucción Tècnica Complementaria ITC MIE AP5 Extintores de incendios.

3.3.- NORMATIVA INTERNA

- Pacte d'Agent Únic de Tren (AUT), de 30 de gener de 1992
- Acords del Comitè de Seguretat i Salut (CSS)
- Convenis Col·lectius de FC Metropolità de Barcelona.
- Reglament de Circulació.
- Llibre de Procediments.
- Manual Constructiu d'Encaminaments per a invidents per a estacions de Metro i Ferrocarril.
- Plecs d'Especificacions Tècniques de diferents Unitats del Servei de Manteniment i Projectes de Metro.

4.- DEFINICIONS

Enllumenat d'Emergència
És una instal·lació que assegura un nivell mínim d'il·luminació en cas d'incident. Està constitut per un enllumenat d'emergència principal (alimentat per Companyies elèctriques i, si s'escau , per grup electrogen propi) i per un enllumenat d'emergència autònom (alimentat per bateries, SAI) .

Centre de treball: A efectes d'aquest document entendrem per "centre de treball", el conjunt de tot edifici, taller, estacions, dependències tècniques i instal·lacions auxiliars de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

Encaminaments per a Invidents: Camins i franges de senyalització que s'utilitzen per guiar els invidents pels diversos espais i serveis de les estacions de ferrocarrils. Es basen en l'ús d'un paviment estriat que contrasta respecte del paviment de l'entorn que el bastó el detecta i trasllada adequadament la informació al tacte de la persona.

Lloc de treball: Entendrem per "lloc de treball" les zones del centre de treball, edificades o no, a les que els treballadors puguin accedir per desenvolupar el seu treball. Es consideren inclosos a aquesta definició els serveis higiènics, locals de descans, locals de primeres auxilis i menjadors. Les instal·lacions de servei o protecció
alienes als llocs de treball, es consideraran com part integrant dels mateixos. No es considerarà lloc de treball, a efectes d'aquest document, els trens i vehicles.

Origen d'evacuació: És la porta d'accés a una dependència o conjunt de dependencies comunicades entre si quan la seva superfície total sigui i inferior a 50m^2 o bé, qualsevol punt ocupable en locals de risc especial o de dependències de superfície superior a 50m^2.

Recorregut d'evacuació: Recorregut des de origen d'evacuació fins una sortida de planta o una sortida d'edifici. Els recorreguts posteriors a les sortides de planta o edifici no computen a efectes de compliment dels límits dels recorreguts d'evacuació.

Recorregut d'evacuació alternatiu: Recorreguts d'un mateix origen d'evacuació fins dos sortides de planta o sortides d'edifici diferents. Els recorreguts alternatius formaran a l'origen un angle superior a 45º o estaran separats per elements constructius IE30.

Refugi: Buits existents en els murs laterals del túnel (astial) que permeten a les persones refugiar-se al pas de la circulació de vehicles per la via.

Sortida d'edifici o sector: Porta o forat de sortida a un espai segur.

Sortida de planta: Algun dels següents elements, situats a la planta considerada o a d'altra diferent:

- Inici d'escala no protegida fins una planta de sortida d'edifici.
- Porta d'accés a escala protegida o a vestíbul d'independència d'escales especialment protegides.
- Porta d'accés a vestíbul d'independència d'un sector d'incendi diferent.
- Sortida d'edifici.

Sortida d'emergència: Sortida de planta, d'edifici o de recinte prevista per ser utilitzada exclusivament en cas d'emergència i que està senyalitzada convenientment.

Zona de passatge: Espais dels centres i llocs de treball a les que poden accedir de forma continuada els clients de FC Metropolità durant la prestació habitual del servei, per exemple andanes, vestíbuls, passadissos d' enllaç, etc.

Zona d'accés restringit i ús habitual: Espais d'ús habitual per a personal autoritzat per realitzar tasques concretes (ex: cues maniobra, etc)

Zona de servei: Espais d'ús esporàdic i d'accés restringit a personal autoritzat per realitzar tasques concretes.

Zona d'ocupació nul·la: Zona on la presència de persones sigui ocasional o per tasques de manteniment com, per exemple sales de màquines, sales d'instal·lacions, cambres de neteja, arxius, etc. Els punts ocupables d'aquestes zones compliran els límits establerts pels recorreguts d'evacuació.

Zona de seguretat o espai segur: És aquell espai en el que es pot donar per finalitzada l'evacuació dels ocupants del recinte, degut a que compleix les següents condicions:

- Permetrà la dispersió dels ocupants en condicions segures.
- Permetrà la dissipació de la calor, el fum i els gasos produïts per un incendi.
- Permetrà l'accés dels efectius d'ajuda externa (bombers, SEM, etc).
- Quan l'espai no estigui comunicat amb la xarxa viària o es tracti d'un espai obert, estarà situat a més de 15m de l'edifici o sector d'afectació.

5.- CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT DELS CENTRES DE TREBALL

5.1.- CARACTERISTIQUES GENERALS

De forma general, tots els centres de treball de TMB existents compliran els següents aspectes:

- El disseny del lloc de treball, centres i edificis han de garantir la seguretat de les persones tant en la seva utilització durant l'activitat habitual, com durant les tasques de manteniment i conservació dels mateixos.

- Els edificis, locals de treball i tots els seus elements estructurals o de servei (inclòs plataformes de treball, escales, etc), tindran resistència i estabilitat apropiada per les condicions d'ús previstes.

- El disseny de les edificacions, les instal·lacions i els llocs de treball facilitaran les posteriors tasques de conservació i manteniment d'equips, instal·lacions i elements estructurals en condicions segures. En cas de necessitat, es contemplarà la disposició d'elements específics per a realitzar les tasques de manteniment tals com accessos i passarel·les de manteniment, disposició de línies de vida, punts de fixació per a la utilització d'EPI, etc.

- Les característiques constructives dels llocs de treball han d'oferir seguretat davant d'ensorraments, cops, xocs, caigudes, ensopegades, etc.

- Els materials constructius compliran els requisits previstos al Plec d'Especificacions de materials pel condicionament d'estacions de L'Àrea de Manteniment i Projectes.

- Seran eliminats els elements punxants i arestes tallants de marcs, dentells, perfils, etc., que siguin presents als elements fixos instal·lats als locals i a les dependències i que puguin ser causa de cops, talls o altres accidents.

- Els llocs de treball disposaran d'instal·lacions sanitàries i aigua potable accessibles.

- Les fonts d'aigua potable dels centres de treball han de complir els següents requisits:
  - S'instal·laran en llocs de fàcil accés allunyades de màquines o activitats perilloses, instal·lacions elèctriques, ambients amb pols o presencia de substancies químiques per evitar que es pugui contaminar i lluny de lavabos, inodors i wàters.
  - Disposaran d'equip de fred per a garantir que l'aigua surti freda.
  - Es mantindran en correcte estat de neteja i manteniment, retirant les restes de calcificació que puguin aparèixer i canviant periòdicament els filtres.
  - Realitzar les inspeccions de salubritat reglamentaries.

- Es limitarà el risc d'impacte amb elements volats situats a una alçada inferior a 2,10m, tals com replans o trams d'escales, rampes, etc., disposant elements fixos com baranes, per restringir l'accés fins els mateixos.

- Les dimensions dels locals, la distribució i la separació entre els elements materials existents en el lloc de treball, serà suficient per a que els treballadors puguin executar la seva tasca en condicions de seguretat i salut.

  En aquest sentit cal respectar com a mínim les següents dimensions:

  Alçades mínimes dels llocs de treball:

  - Naus, tallers, magatzems i dependències tècniques en general: ≥3,00m
    (en funció de les necessitats o indicacions dels plecs de condicions específics)
  - Andanes, vestíbuls, oficines, espais comercials, etc: 2,50m.

- Zones de servei i passadissos d'instal·lacions existents: 2,10m.
- Zones de servei i passadissos de noves instal·lacions: 2,50m.
- Zones de servei i passadissos d'instal·lacions remodelades: ≥2,10m (sempre que ho permeti la seva arquitectura).
- Alçada mínima de pas a portes: 2.00m.

Per a les portes de dependències tècniques es tindrà en compte els criteris establerts als documents tècnics de les diferents Unitats o Serveis.

Qualsevol element estructural o instal·lació situat a una alçada inferior a 2,10m serà senyalitzat segons indicacions de l'apartat 5.3 d'aquest document

Superfície lliure mínima dels llocs de treball:
A dependències i sales tècniques es garantirà com a mínim una superfície lliure de treball de $2m^2$ per persona.

Espai mínim lliure als llocs de treball:
A dependències i sales tècniques es garantirà com a mínim un espai lliure de $10m^3$ per persona.

- Es limitarà el risc d'impacte amb elements volats situats a una alçada inferior a 2,10m, tals com replans o trams d'escales, rampes, etc., disposant elements fixos com baranes, per restringir l'accés fins els mateixos.

- A les zones de pas que siguin accessibles al públic, els elements que sobresurtin més de 15cm de les parets, sortiran des de terra o disposaran de sistemes que permetin la seva detecció per mitjà dels bastons de les persones amb discapacitat visual. A les restants situacions, aquests elements que es trobin a una alçada inferior a 2,10m, com a mínim, seran senyalitzats per limitar el risc de cops.

- Les superfícies transparents que es puguin confondre amb obertures o portes disposaran a tota la seva longitud de senyalització visualment contrastada a una alçada entre 0,85m i 1,10m i a una alçada superior entre 1,50m i 1,70m. Aquesta senyalització no serà necessària si existeixen montans separats una distància màxima de 0,60m.

- Totes les superfícies de vidre fins 0,90m d'alçada (1,50m en cas de les portes), estaran constituïts per elements que puguin resistir sense trencament un impacte de nivell 3, segons UNE EN 1260:2003. Aquells elements existents que no compleixin aquesta característica, es dotaran d'elements de seguretat per protegir-los contra el trencament.

- Les edificacions i les zones de passatge de les instal·lacions de TMB han de preveure la seva possible utilització per part de persones amb mobilitat reduïda (PMR) i/o invidents. Totes les zones d'accés al públic estaran dissenyades per a ésser accessibles a persones amb limitacions de mobilitat. Les zones o espais d'accés exclusiu per treballadors estaran dissenyades per a ésser accessibles a persones de mobilitat reduïda o invidents, sempre que sigui necessari o sigui previsible la seva utilització per treballadors amb aquestes limitacions.

- Les zones accessibles al públic disposaran d'encaminaments per a persones invidents. Aquests han de guiar als invidents a tots els espais i serveis que siguin imprescindibles perquè puguin fer un bon ús del metro com a medi de transport.

  Concretament disposaran d'encaminaments i/o senyalització adaptada els següents elements i instal·lacions:
  - Elements de comunicació vertical: ascensors, rampes i escales d'obra.
  - Elements de comunicació horitzontal: passadissos, vestíbuls, distribuïdors, andanes, etc
  - Serveis: Màquines expenedores de bitllets, línia de peatge, etc.

  - Elements amb qui haurà d'interactuar: Màquines validadores de bitllets, portes als passadissos, etc.
- Les dimensions i característiques concretes dels encaminaments seran les especificades al "Manual constructiu d'encaminaments per a persones invidents per a estacions de Metro i Ferrocarrils".

5.1.1.- Terres, paviments i plataformes de treball

Els terres dels llocs de treball han de ser fixes, estables sense pendents perilloses i amb característiques antilliscants. Les característiques dels terres aquí exposades seran d'aplicació a totes les superfícies dels llocs de treball (vestíbuls, andanes,
oficines, vestidors, sales tècniques, zones de servei, escales, rampes, passarel·les, etc.).

Compliran les següents característiques:

- Resistència: Segons les necessitats i activitats previstes, els terres estaran preparats per suportar càrregues estàtiques (maquinaria, prestatges...) i dinàmiques (trànsit vehicles, carretons...), efectes de l'abrasió per productes químics (olis, dissolvents, corrosius...), factors ambientals (humitat, aigua, vibracions...) i condicions meteorològiques (llum solar, pluges...).

  La resistència (en Kg/m^2) dels forjats, paviments, plataformes, etc., serà identificada mitjançant senyal indicativa, segons les especificacions contemplades a l'apartat 5.3 senyalització de seguretat.

- Aïllament: Han de tenir una baixa conducció tèrmica i un bon nivell d'absorció de soroll i vibracions.

  Els terres evitaran l'acumulació d'electricitat estàtica. Es recomana la utilització de pedra natural, terratzo, ceràmics, etc. Evitant sempre que sigui possible els terres de materials sintètics.

- Antilliscant: Segons la seva localització, la classe de paviment serà, com a mínim, la següent:

Localització	*Classe*	*R_d (*)*
Zones interiors seques		
Superfície amb pendent < 6%	*01*	*<Rd≤35*
Superfície amb pendent ≥ 6%	*02*	*35<Rd≤45*
Escales d'us general	*02*	*35<Rd≤45*
Escales zones d'accés al públic	*03*	*Rd>45*
Zones interiors humides (entrades edificis, banys, lavabos, cuines, patis coberts)		
Superfície amb pendent < 6%	*2*	*35<Rd≤4*
Superfície amb pendent ≥ 6%	*3*	*Rd>45*
Zones exteriors i dutxes	*03*	*Rd>45*

(*)R_d:valor de resistència al lliscament del terra, determinat per assaig del pèndul segons descripció de l'annex A de la norma UNE-ENV 12633:2003

Condicions generals de seguretat dels terres, paviments i plataformes de treball:

- Evitar els terres irregulars o tous que puguin provocar ensopegades, pèrdua d'equilibri, pèrdua d'estabilitat o caigudes.
- No disposaran de juntes o altres elements que sobresurtin més de 4mm.
- Els elements sortints del paviment, puntuals, localitzats i de petites dimensions (ex: guies de portes), no sobrepassaran els 12mm. En aquest cas, a més, els sortints de més de 4mm faran un angle inferior a 45º amb el paviment.
- Els desnivells inferiors a 5cm, es resoldran amb una pendent inferior al 25%.
- Les obertures de les reixes col·locades en itineraris de vianants tindran una dimensió que permet, com a màxim, el pas d'una esfera de 30mm de diàmetre.
- La disposició de les reixes i els registres es col·locaran enrasades amb el paviment circumdant. L'enreixat es farà de manera que no hi puguin ensopegar persones que utilitzin bastó o cadira de rodes.
- La zona d'accés a les estacions i les zones amb pendent es consideraran com a zona humida. Per tant, es tindrà en compte la utilització de materials antilliscants.
- A escales, plataformes de treball o quan pugui passar esporàdicament personal a la mateixa vertical, les perforacions seran d'un màxim de 8mm de diàmetre (10mm per instal·lacions existents).
- Les estructures de les instal·lacions seran de materials amb característiques antilliscants i resistents a la corrosió. En el cas d'estructures metàl·liques (plataformes, passarel·les, etc), aquestes disposaran de connexió equipotencial per a evitar contactes elèctrics directes i indirectes. Per noves instal·lacions o per reformes de les existents plataformes de treball, passarel·les, etc., es recomana fer servir materials no conductors com fibres, resines o similars.
- Es verificarà periòdicament l'estabilitat de les zones de pas, especialment aquelles que disposin de terres tècnics, relligues, rastells, etc. El personal usuari de la instal·lació portarà a terme un control del seu estat, per a detectar possibles deficiències.

5.1.2.- Passadissos, zones de pas i vies de circulació de persones.

Les vies de circulació dels llocs de treball, tant les situades a l'exterior dels edificis i locals com a l'interior dels mateixos, incloses les portes, passadissos, escales, escales fixes, rampes, molls de càrrega, andanes, etc. , han de poder fer-se servir conforme al seu ús previst, de forma fàcil i amb total seguretat per les persones que circulin per elles, com pels empleats que treballin a les seves proximitats.

Per aconseguir aquest objectiu, es considerarà tant l'activitat normal, com les tasques de conservació i manteniment.

El número, situació, dimensions i condicions constructives de les vies de circulació de persones seran adequades al número potencial d'usuaris i les característiques de l'activitat i del lloc de treball.

L'estructura de les andanes de noves estacions o remodelades serà encofrat tancat de formigó, per evitar la creació d'espais sota andana de petites dimensions i difícil accés. S'haurà de preveure una zona de pas per a canalitzacions per sota el paviment de les andanes (veure apartat *6.8 sota andanes*)

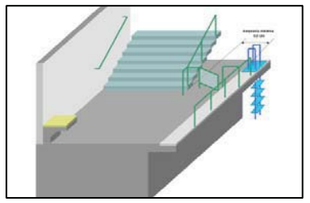
Es garantirà que totes les andanes dispossin d'almenys 1 accés mitjançant escala vertical o fixe, situat a l'extrem (mínim un per a cada via)

S'estableixen les següents mides mínimes per a les diferents zones de pas:

Amplada lliure mínima a zones de treball sense accés al públic

- Passadissos: 1m (0,90minstal·lacions existents)
- Escales: 1m
- Portes: 0,8m
- Zones de pas de servei: 0,6m (**)
- Escales de servei: 0,55m
- Itineraris circulació persones zona de vies: 1m
- Amplada de la relliga a nivell de terra: 60cm mínim (***)

NOTA:
(**)Per noves instal·lacions es recomana un mínim de 0,80m d'amplada.
En cap cas s'admetran zones de pas d'amplada inferior a 0,60m. En cas de risc de caiguda a diferent nivell (capçalera i cua d'andanes, passarel·les, etc.) disposaran de protecció perimetral.
(***)En cas de possibles interferències amb instal·lacions de cablejat o irregularitats en el traçat de la via es valorarà de forma individual la necessitat de col·locar itineraris elevats



Amplada lliure mínima a zones amb accés al públic (*):

- Passadissos: 1,5m
- Escales accés passatge: 1,20m
- Portes: 1,00m

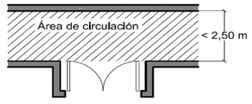
(*)NOTA: El número i l'amplada de zones de pas i portes de les zones de públic, serà calculat en funció del passatge previst segons indicacions del CTE. Els valor anteriors caldrà considerar-los com a condicions de mínimes.

Les amplades mínimes de pas indicades anteriorment, s'entendran com a "amplada lliure", és a dir, sense interferències d'elements estructurals o de les instal·lacions existents.

La separació entre les zones de pas i els elements estructurals, elements fixos de les instal·lacions, maquinària, etc, ha de garantir la impossibilitat de cops i/o atrapaments dels usuaris.

Caldrà evitar que la obertura de portes pugui envair les zones de pas.

Únicament podran obrir a l'exterior si, amb la porta oberta, està garantida una amplada lliure de pas de 2,50m a les zones de passatge i de 1m a la resta de zones. Si no és possible evitar la invasió de la zona de pas, caldrà senyalitzar convenientment la zona d'afectació i el risc de cops amb pictograma indicatiu (veure apartat 5.3.1).



Amplada de les andanes

Andanes:	02m andana lateral / 04m andana central 09m andana central i 05m andana lateral (noves estacions)
Zona andana protegida:	1,5m protecció amb barana a vora andana (en cas d'impossibilitat, impedir el pas mitjançant barrera arquitectònica)

El requisit d'amplada mínima no té en compte l'amplada addicional que pugui ésser necessària per als fluxos de passatgers.

A les andanes de nova construcció (sense condicionants de traçats de via existent que ho impossibilitin) i en aquelles en les què no es pugui assegurar que les portes dels trens designades per a usuaris de cadires de rodes no quedin enfrontades amb elements fixos (com ara: pilars, pals , escales, ascensors, rampes, etc.), s'haurà de garantir la següent distància de pas lliure mínima:

a) 160cm des de la vora de l' andana als elements fixos la dimensió paral·lela a la via és menor de 100cm .
b) 200cm des de la vora de l' andana als elements fixos la dimensió paral·lela a la via és major de 100cm i menor de 1000cm .
c) 240cm des de la vora de l' andana als elements fixos la dimensió paral·lela a la via és major de 1000cm.

La instal·lació de màquines de venda a les andanes d'estacions, dependències internes o tallers de TMB complirà amb els següents requisits:

- La obertura de la màquina per la seva càrrega no interferirà amb el trànsit de persones i deixarà una zona lliure de pas d'un mínim de 2m a zones de públic i 1m a zones de tallers i/o dependències internes. Es recomana no instal·lar aquestes màquines a andanes de menys de 3,50m d'amplada.
- A les andanes, la seva situació serà preferiblement a la zona central. En qualsevol cas, per tal de no dificultar les evacuacions, no es situaran a menys de 12m dels accessos a les andanes.
- El seu muntatge no interferirà amb infraestructures, serveis o instal·lacions existents com equips d'extinció d'incendis, senyalització, intèrfons, quadres elèctrics, visibilitat de càmeres de vigilància, portes i portons, etc.
- Si la màquina incorpora equips de refrigeració, quedarà garantida la correcta evacuació d'aire calent i/o aigua de condensació.

Caracteristiques de les vies de circul·lació de persones a zones de circul·lacció de vehicles

Les zones de circul·lació de vehicles (aparcaments, entrada i sortida de camions, patis, etc) dels Centres de treball disposaran de vies de circulació detinades al trànsit de persones.

Per a garantir la seguretat dels vianants i del personal que treballi a les proximitats, s'adoptaran les següents mesures de seguretat:

- Delimitar i senyalitzar la zona de circulació de vianants al paviment. Senyalització horitzontal del perímetre de les vies de circulació de persones amb franges de color de contrast, diferenciat del color de les vies destinades a la cirul·lació de turismes i camions. Indicació de l'ús exclussiu per a vianants.
- L'amplada mínima de les vies de circul·lació de persones serà 1m com a mínim.

- Les zones d'accés als Centres de treball destinades al pas simultani de vehicles i persones, disposaran de separació física al llarg de tot el trajecte (barrera de protecció o pilars) de 90cm d'alçada o elevació de la calçada 20cm
- Quan una via de circul·lació de vianants desemboqui en una via de circul·lació de vehicles, col·locar barrera de protecció a distancia mínima de 1m i alçada 90cm, per evitar que les persones accedeixin directament a la zona de trànsit de vehicles.

5.1.3.- Portes i portons

5.1.3.1 Aspectes Generals

- Les portes tindran una amplada mínima de 0,80m (1,00m si és accessible al passatge) i una alçada lliure de pas de 2m com a mínim. A les dependències d'accés únicament a empleats i a les zones de servei que per impossibilitat arquitectònica no es puguin respectar aquestes mesures es senyalitzaran segons indicacions de l'apartat 5.3.1.
- Per determinar les dimensions mínimes de les portes de dependències tècniques es tindrà en compte els criteris establerts als documents tècnics de les diferents unitats o serveis de l'Àrea de Manteniment i Projectes de Metro.
- Els portons dedicats a la circulació de vehicles han de garantir el pas de persones de forma segura o disposar d'un accés exclusiu per a aquestes, clarament senyalitzat.
- Totes les portes i portons es mantindran sempre tancats.
- Les portes situades a zones susceptibles d'existir corrents d'aire estaran equipades amb sistemes retenció per evitar cops i tancaments violents i imprevistos.
- A estacions remodelades o de nova construcció les portes disposaran de sistema de tancament automàtic.
- Les portes metàl·liques de la Xarxa de Metro disposaran de connexió equipotencial per a evitar contactes elèctrics directes i indirectes. Concretament:
- Portes metàl·liques de dependències tècniques amb risc elèctric.
- Portes metàl·liques situades a menys de 2,50m d'instal·lacions elèctriques que siguin susceptibles de tancar el circuit elèctric: AT,BT i tensió de tracció (per exemple: cues de maniobra i andanes).
- Les portes que puguin envair zones de pas es senyalitzaran segons indicacions a l'apartat 5.3.1.
- Les portes d'accés a estació que envaeixin la zona d'embarcament o desembarcament de les escales mecàniques disposaran d'un sistema d'enclavament mecànic, de forma que, l'escala no es pugui posar en servei si la porta es troba tancada.
- Les portes d'accés únic a dependències i/o zones de servei disposaran de sistema d'obertura sense clau des de l'interior. Resta prohibida la col·locació de baldons o pestells excepte en aquelles dependències que sigui necessari respectar la intimitat del treballador (exemple cambres d'inodors).
- Les portes amb sistema de control d'accessos disposaran d'un sistema de seguretat per garantir que la porta queda alliberada en cas de fallida del subministrament elèctric.
- Les portes de dependències situades a zona de passatge disposaran de pom o agafador a la part externa, de forma que no sigui possible obrir-les des de l'exterior sense clau per evitar situacions d'intrusisme quan es realitzen activitats a l'interior de la dependència. La apertura de la dependència des de l'interior es farà sense clau.
- La maneta s'ubicarà i dissenyarà per a evitar cops i atrapaments en accionar-la.
- La distància mínima entre manetes i/o panys i marcs de porta, dentells o perfils serà de 35mm.

5.1.3.2 Tipologia de portes:

- Portes d'accés a escales.
  Les portes d'accés a les escales no obriran directament sobre els seus esglaons, sinó sobre descansos d'amplada igual a la d'aquests o com a mínim 1,00m amplada.

- Portes transparents.
  S'han de senyalitzar a l'alçada de la vista per evitar cops i disposaran d'elements de seguretat contra el trencament.

  Les noves portes a instal·lar hauran resistir sense trencament un impacte de nivell 3, segons UNE EN 1260:2003.

- Portes i Portons de vaivé
  Han d'ésser transparents total o parcialment per a permetre una correcta visibilitat de la zona a que s'accedeix.

- Portes corredisses.
  Han de disposar d'un sistema de seguretat que impedeixi que puguin sortir-ne del carril i desprendre's. També disposaran de sistemes per evitar cops i/o atrapaments durant el seu moviment, deixant una distància mínima de 20cm entre la porta i l'element fix més proper al seu recorregut.

- Portes que s'obren cap amunt.
  Disposaran d'un mecanisme de seguretat que impedeix que caiguin de manera imprevista o fortuïta. Les guies i mecanismes estaran protegits per evitar atrapaments. També disposaran de sistemes de contrapès per minimitzar esforços a les portes que es puguin accionar manualment.

- Portes i Portons d'accionament mecànic.
  Estaran dotades amb un sistema de parada en cas d'emergència fàcilment identificable i de fàcil accés.

  Disposaran de sistema d'accionament manual alternatiu en cas d'averia. El sistema d'obertura i tancament manual de les portes ha de permetre realitzar l'operació amb un mínim d'esforç i en un període de temps breu.

  Les portes i portons mecànics tindran dispositius de seguretat adients per impedir lesions a les persones si es produeixen cops o atrapaments. És a dir, totes les portes automàtiques, corredisses o batents, despondran dels següents dispositius:

  - Detector de presencia o similars connectats a dispositius d'aturada o inversió del moviment de la porta. Sistema de fotocèl·lules elèctriques que controlin la obertura i el tancament d'aquestes, sense perill per als usuaris

  - Dispositiu de limitació de la força de tancament de forma que sigui insuficient per causar una lesió.

  Les portes automàtiques d'accés a estacions (PAAE)*, a més dels elements anteriors, disposaran d'un sistema d'obertura automàtica mitjançant accionament amb clau o telecomandades. També estaran dotades d'una "porta-home" amb sistema antipànic per a facilitar l'evacuació en cas d'emergència.

  (*) Per a característiques tècniques i funcionals consultar els requisits establerts als diferents Plecs Tècnics del Departament de Projectes i Obres de Telecontrol del Servei D'Infraestructures.

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

- Portes i Portons destinades a la circulació de vehicles.
  Les portes destinades bàsicament a la circulació de vehicles hauran de poder ésser utilitzats per als vianants sense risc per ala seva seguretat, o disposar a la seva proximitat immediata de portes destinades a tal efecte, expedites i clarament senyalitzades.

- Portes recorreguts i sortida d'emergència (doble fulla o rampa).
  Veure apartat 5.4. d'aquest document.

- Portes accés a cabina CGE
  Es dotaran d'elements transparents a la part inferior i superior per garantir una bona visibilitat de l'exterior i els voltats de la cabina. Sempre que sigui possible es dissenyaran amb obertura cap a l'exterior.

- Portes d'accés a capçalera/cua d'andana i apartadors.
  Disposaran de pany amb clau segons especificacions d'Operacions o Manteniment (triangle, quadrat, unificada, etc) i d'un sistema de retenció-retorn i tancament automàtic. Es senyalitzaran segons estableix l'apartat 5.3 d'aquest document.

- Portes d'accés a via de Línies Automàtiques (PAV)
  Portes d'accés directe a via de circulació de persones a línies automàtiques, per part de personal fora d'hores de servei, que sempre romandrà tancada. Disposarà de sistema de telecomandament i sistema de detecció d'obertura connectat al Centre de Control de Metro (CCM).

  Aquest tipus de portes estaran equipades amb:
  - Representació del seu estat (obert-tancat) a la pantalla PAV ubicada la lloc operador estació L9-L10.
  - Senyalització d'advertència risc atropellament i obligatorietat autorització CCM, a la seva part interior, segons especificacions descrites al punt 5 del present document (Cartell advertència perill homologat per FMB)
  - Sistema de Interfonía SOS connectat a CCM i correctament senyalitzat, segons especificacions descrites al punt 5 del present document
  - Control d'accessos tipus CAT0 per el costat contrari al túnel, sempre.
    (Nota: En alguns casos es poden trobar clau Kaba d'estacions en procés de substitució)
  - Cartells en el costat túnel del camí de sortida d'emergència, si ho son.
  - Numero de la Porta de Metro –NuPoM- per tots dos costats: túnel i exterior.

- Portes accés a via general des de interior dependència tècnica o zona de servei.
  Totes aquestes portes es mantindran tancades amb clau, disposaran de senyalització com la indicada a l'apartat 5.3 d'aquest document i tindran un sistema per evitar que la porta quedi oberta de forma accidental.

  Es fa distinció de dues situacions:
  - Portes de sales tècniques: la clau d'aquestes portes serà la mateixa clau específica que dona accés a la sala tècnica.
  - Altres portes que donen accés a dependències diferents de sales tècniques: disposaran de clau unificada d'estacions i únicament es podran obrir des de túnel o zona de vies. La seva obertura des de la part interior de la dependència no serà possible (col·locar punts de soldadura)

- Porta condemnada de via (PCV).
  Portes d'ús NO habitual per part del personal. Normalment es tracta de portes emprades en fase d'obra per a l'entrada de materials.
  Aquestes portes sempre romandran condemnades.
  No disposen de tele supervisió activa al Centre de Control

Aquest tipus de porta ha de disposar de les següents mesures de seguretat:

- mecanisme de condemna mecànic robust que no pugui ésser anul·lat o invalidat sense fer ús d'eines.
- Cartell d'advertència PERILL homologat per FMB a la seva part interior
- Numero de la Porta de Metro –NuPoM- a tots dos costats: túnel i exterior.

- Portes d'accés controlat tipus M-90.
  Totes aquestes portes es mantindran tancades amb clau, disposaran de senyalització com la indicada a l'apartat 5.3 d'aquest document i tindran un sistema per evitar que la porta quedi oberta de forma accidental.

  En cas d'ésser transparents es col·locarà senyalització a la alçada del ulls per facilitar la seva identificació. Disposaran de pany amb clau segons especificacions d'Operacions o Manteniment (triangle, quadrat, unificada, etc).

  La distancia mínima entre el pany o maneta i el dentell o estructura de la porta serà com a mínim de 35mm per evitar atrapaments en accionar la clau.

5.1.4.- Seguretat a desnivells

5.1.4.1.- Protecció de desnivells. Criteris per instal·lació de baranes i passamans.

Aspectes genèrics de seguretat:

Les estructures i instal·lacions que conformen desnivells com rampes, escales fixes o de servei i plataformes de treball han de preveure els treballs i les activitats que es podrien realitzar sobre elles, de forma que quedi garantida la seva realització de forma segura.

Les obertures i desnivells d'aquestes instal·lacions o similars, que puguin suposar risc de caiguda es protegiran amb baranes o sistema equivalent.

Les portes i portons mai obriran directament sobre un desnivell. Cal una zona d'embarcament de cota vertical màxima de 'alçada màxima de
Cal protegir obligatòriament amb barreres físiques de protecció:

- Desnivells i forats amb diferència de cota en vertical superior a 2m.
- Costats oberts de rampes de més de 0,55m de desnivell vertical.
- Costats oberts d'escales fixes de 3 o més graons.

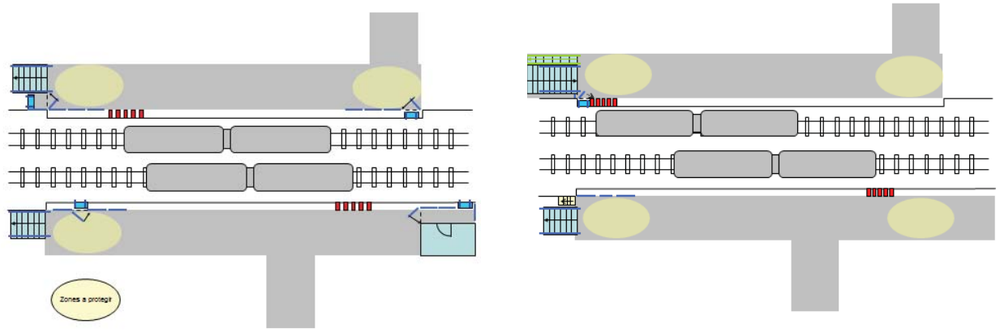
Sempre que sigui funcionalment possible, també es disposaran barreres físiques de protecció als desnivells i forats (horitzontals o verticals), que tinguin una diferència de cota vertical inferior a 2,00m.

Si no és possible protegir-los, com a mínim, disposaran obligatòriament de senyalització visual d'una amplada mínima de 25cm (per ex: franges groc-negre a 45º a fossats de taller).

A les zones d'accés al passatge de noves instal·lacions o remodelació de les existents, es facilitarà la percepció d'aquestes diferències de nivell per mitjà de diferenciació visual i tàctil.

A la zona de passatge de la capçalera i cua d'andana es col·locaran baranes, sempre que ho permeti el sistema de senyalització ferroviària, allunyades 2,00m respecte el punt d'aturada del tren, tant per davant com per darrera, quan aparegui alguna de les següents circumstàncies:

- Andanes on la zona lliure de pas al públic sigui inferior a 2,00m d'amplada.
- Entrada o sortida d'andanes mitjançant escales, passadissos, ascensors, etc., situats a menys de 1,00m de la vora d'andana.
- Andanes d'amplada inferior a 3,50m amb passadissos d'incorporació de forma més o menys perpendicular a les zones de capçalera i/o cua d'andana.



Per a instal·lar baranes a les andanes, s'ha de considerar la possibilitat de l'existència "d'andana útil" que permet l'obertura de portes fora de l'àmbit estricte del punt de parada. Aquest concepte s'ha de preveure a l'hora d'instal·lar baranes, escales de gat, etc per a permetre l'evacuació de persones de l'interior del tren.

També serà necessari instal·lar baranes al perllongament d'andanes per accedir a zones de servei, sales tècniques o escales de baixada a via. La barana de protecció cobrirà tot el recorregut fins a la dependència i/o escala de baixada a vies, deixant una amplada de pas lliure de 60cm com a mínim. Donat que aquesta zona és d'accés restringit, també disposarà d'una porta d'entrada tancada amb clau i amb la senyalització corresponent (Per exemple: "prohibit el pas a personal no autoritzat").

Per altra banda, serà necessària la col·locació de passamans a:

- Totes les escales i rampes de més de 55cm d'alçada, que disposaran de passamans a un costat com a mínim.
- Les escales d'amplada lliure igual o superior a 1,00m que disposaran de passamans als dos costats.
- A les noves instal·lacions o a les remodelacions de les existents, les escales d'amplada superior a 4,00m, disposaran de passamans laterals i passamans centrals, deixant un mínim de 2,00m d'amplada útil a cada costat. Els passamans centrals es distribuiran cada 4,00m com a màxim.

5.1.4.2.- Característiques de les barreres de protecció (baranes i passamans)

Entendrem per "barana" el conjunt format com a mínim per un passamà, barra intermèdia i un dispositiu que eviti el lliscament de persones per la part inferior.

S'admeten altres solucions constructives com enreixats o vidres de seguretat sempre que no sigui possible el pas de persones per sota de la barra superior.

Les característiques generals de les barreres de protecció són les següents:

- Les baranes de les zones d'accés al públic seran no escalables (evitar barrots horitzontals) i no tindran obertures per on pugui passar una esfera de 10cm de diàmetre.
- La seva resistència es calcularà segons les Taules i indicacions del CTE.

- Dimensions de les barreres de protecció.

  Alçada mínima de baranes:
  - 0,90m d'alçada mínima en general
  - 1,10m per zones amb risc de caiguda d'alçada superior a 6m.
  - 1,20m a passarel·les de zona retirada o aparcament de trens.
  - 1,60m a balconades o plataformes per sobre zona de vies o catenària.
  - 2,00m a zones de pas d'amplada lliure <1m, properes a la zona de circulació de vehicles. En aquest cas es formarà una gàbia al passadís d'accés restringit, evitant també la invasió de la zona de vies.
  - 2.00m a espais on es pugui envair de forma accidental la zona de gàlib dinàmic del tren, amb qualssevol estri i part del cos

  Dimensions dels passamans:
  - Diàmetre: 30-50 mm
  - Distància entre passamans i paret: 40 mm
  - Alçada dels passamans: 90-110 cm

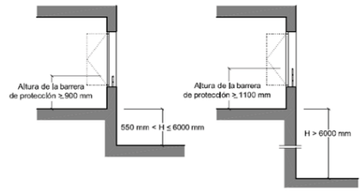
- A noves instal·lacions o en el cas de remodelació de les existents, les escales i rampes de les zones accessibles al passatge disposaran d'un segon passamà situat a una alçada entre 65 i 75cm, mantenint una distància constant de 20cm aprox. entre ells.

- El sistema de subjecció dels passamans no interferirà el pas continu de la mà.

- Les barreres de protecció dels costats oberts d'escales o plataformes a distància inferior a 1.50cm del carril de rodadora, es protegiran amb baranes de 2m d'alçada (aquesta distancia es regularitzarà en funció del gàlib dinàmic del tren present en cada moment). En cas de disposar d'obertures, les perforacions seran de 65mm x 30mm, com a mínim.

- Les baranes i/o passamans es perllongaran com a mínim 1m en vertical per sobre de l'últim graó quan es detecti el risc de caiguda per manca de recolzaments en el tram final de l'escala fixa.

- Les baranes i/o passamans es perllongaran també un mínim de 30cm en horitzontal més enllà dels punts inicial i final de les escales.



- Les baranes i els passamans seran de material inoxidable i resistent a la corrosió. Per a noves instal·lacions o reforma de les existents, es recomana fer servir materials no conductors com fibres, resines, pedra, etc. En el cas de baranes metàl·liques properes a instal·lacions elèctriques, disposaran de connexió equipotencial per evitar contactes elèctrics directes i indirectes.

- No disposaran d'arestes tallants i sempre que sigui possible acabaran amb cantons arrodonits.
- Les baranes a zona d'andanes, cues de maniobra, etc, es col·locaran respectant el gàlib dinàmic del tren.

- Les baranes situades a les proximitats de zones de treball o zones de pas estaran dotades de sòcol de 15cm d'amplada, per a evitar la caiguda d'objectes per la part inferior.

- Les baranes han de garantir l'accessibilitat i el manteniment de les instal·lacions i/o equipaments existents a la zona. Les baranes disposaran de portes o elements practicables si existeix la necessitat d'accedir a través de les mateixes a escales de baixada a vies, trens estacionats, etc. Aquestes portes disposaran de sistema de retenció automàtic a fi que aquesta discontinuïtat quedi coberta.

5.1.5.- Escales fixes

Totes les escales compliran amb els requisits de resistència al lliscament indicats al punt 5.1.1. d'aquest document. En cas necessari caldrà instal·lar elements addicionals (tipus carborúndum o similars) per assegurar la resistència al lliscament.

A les zones d'accés al passatge resten prohibits els desnivells que suposin un o dos graons aïllats. Aquests casos seran resolts amb rampes. A zones de treball sense accés al públic o a les zones de servei, quan no sigui possible la construcció d'una rampa, els graons seran senyalitzats amb colors de seguretat (franges groc-negre a 45º) i disposaran d'elements antilliscants.

Totes les escales es mantindran lliures d'obstacles (elements arquitectònics, cablejat, conduccions, etc.) que dificultin el pas o puguin produir cops o ensopegades.

El responsable i/o del mantenidor de la instal·lació o del Centre de Treball inspeccionarà les escales de forma periòdica, verificant i registrant les seves condicions.

En cas de detectar desperfectes o situacions que tinguin afectació directa sobre la seguretat durant el seu ús, es procedirà a clausurar l'escala i senyalitzar-la amb cartell indicatiu: "ESCALA FORA DE SERVEI- PROHIBIT EL SEU ÚS".

5.1.5.1.- Escales d'ús general .

Es tracta d'escales d'ús habitual per personal autoritzat i escales accessibles al passatge
Les dimensions principals de les escales d'ús general seran les següents:

- Alçada lliure mínima: 2,20m
- Amplada lliure mínima: 0,90m ús restringit personal autoritzat (1,00m per noves construccions) 1,20m per escales de zona passatge
- Petjada (h): 23-36cm (h≥ 28cm per noves instal·lacions)
- Contra petjada (c): 13-20cm (c≤18cm per noves instal·lacions)
- A noves instal·lacions/reformades:

Els graons d'escales seran (regla de confort) 2c+h = 64

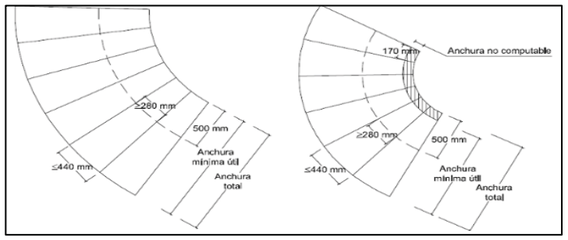
- Tots els graons de les escales tindran idèntiques dimensions
- Distància vertical entre replans: màxim 3,70m a instal·lacions existents. màxim 3,20m o 12 graons a noves instal·lacions (zona de passatge).
- Amplada replans: ½ amplada escala. El mínim serà 1,00m a instal·lacions d'accés a personal autoritzat o 1,20m a zones de passatge.

En general, s'evitaran les escales en corba sempre que l'arquitectura de la instal·lació permeti adoptar altres solucions.

Quan sigui necessària la instal·lació de trams d'escales en corba, la petjada serà com a mínim de 28cm, mesurada a una distància de 50cm de l'extrem interior i de 44cm com a màxim a l'extrem exterior. Es comprovarà que a 50cm d'ambdós extrems, aquestes escales compleixen la relació 54c ≤ 2c+h ≤ 70.

Les escales en corba tindran una amplada útil mínima equivalent a les indicades anteriorment. L'amplada útil es mesurarà des de l'interior del graó a partir del moment on supera els 17cm de petjada.

Mesures trams d'escales en corba:



A zones d'accés al passatge de noves instal·lacions resten prohibides les escales en corba.

5.1.5.2.- Escales de servei

Es tracte d'escales d'ús esporàdic i restringit a personal autoritzat.

Dimensions principals de les escales de servei:

- Amplada lliure mínima: 55cm (80cm recomanat per noves instal·lacions)
- Petjada mínima (h): 15cm (22cm recomanat per noves instal·lacions)
- Contra petjada màxima (c): 25cm (20cm recomanat per noves instal·lacions)
- Tots els graons de les escales tindran idèntiques dimensions

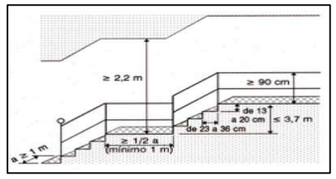
- Alçada lliure mínima: 2,20m
- Distància vertical entre replans: 3,70m (màxim)
- Amplada replans: ½ amplada escala (mínim 1,00m)

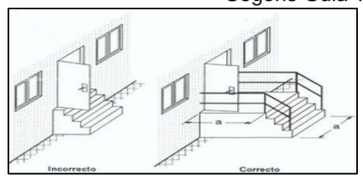
A les escales de servei amb traçat en corba, la petjada es mesurarà a l'eix de l'escala, quan l'amplada sigui inferior a 100cm i a 50cm del costat més estret quan l'amplada sigui superior. La petjada farà un mínim de 5cm al costat més estret i un màxim de 44cm al costat més ample.

Tipo de escalera	Huella "h" (cm)	Contrahuella "c" (cm)
Normal	$23 \leq h \leq 36$	$13 \leq c \leq 20$
Servicio	$h \geq 15$	$c \leq 25$

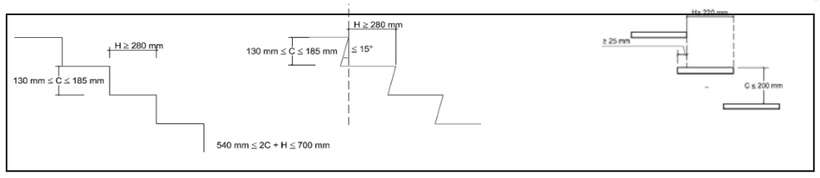
Les escales de servei podran disposar de replans partits amb graons a 45º i sense pareda. En aquest darrer cas la projecció de les petjades es superposaran un mínim de 25mm. La mesura de la petjada no inclourà la projecció vertical de la petjada del graó superior.

Segons Guia Tècnica del INSHT





Segons CTE



5.1.5.3- Escala de servei inclinada

Fa referencia a escales d'ús esporàdic i restringit a personal autoritzat.

Escales fixes inclinades situades a espais de dimensions reduïdes on les característiques de la instal·lació no permeten la col·locació d'una escala de servei estàndard.

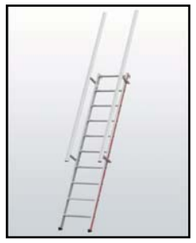
Estaran dotades de sistema de protecció lateral.

Equipades com a mínim amb barana i/o passamans als dos costats, barra intermèdia i sòcol.

Disposaran de la següent senyalització de seguretat (segons especificacions cap 5.3).

- Senyal triangular i pictograma negre i fons groc tipus *"Risc de caiguda"*

- Senyal de prohibició: *"PROHIBIDA LA SEVA UTILITZACIÓ PER PERSONAL NO AUTORITZAT".*
- Per la seva especial inclinació disposaran de senyal d'obligació de: *"BAIXAR DE CARA A L'ESCALA I AGAFANT-SE ALS DOS EXTREMS".*



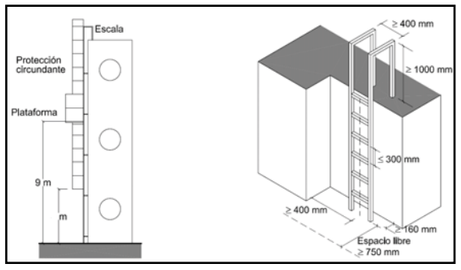
5.1.5.4.- Escales Verticals Fixes

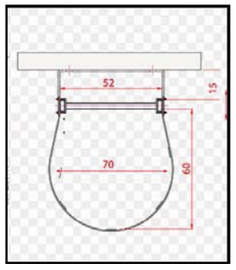
Generalitats.

Entenem per escala de gat el conjunt format per una sèrie de graons, fixats tots ells a una estructura vertical. El seu ús és esporàdic i restringit a personal autoritzat.

Les dimensions de les escales verticals seran les següents:

- Amplada escala: 40cm (mínim)
- Distància entre graons: 23cm a 30cm
- Distància de graons a la paret: 16cm (mínim)
- Diàmetre dels graons: 20mm a 50mm
- Diàmetre gàbia de protecció: 60cm-70cm
- Distància terra-arc inferior de la gàbia: 2,20m-2.50m del terra
- Distància lliure entre arcs de gàbia: 1.20cm-1.50cm
- Alçada escala sobre punt d'arribada: 1m (mínim)
- Distància lliure fins la paret: 75cm (mínim)
- Espai lliure d'obstacles als costats de l'eix de l'escala: 40cm
- Superfície replans entre trams 60cmx95cm





Les escales verticals seran construïdes amb materials que proporcionin prou resistència mecànica per l'ús previst. Per instal·lacions en ambients corrosius, s'utilitzaran materials de qualitats superiors de forma que ni els cargols ni les fixacions es puguin debilitar degut a la corrosió (materials classe 3)

Les escales de gat disposaran d'agafadors laterals sense interrupcions. Tots els seus graons seran idèntics i tindran una resistència al lliscament adient. Les escales amb graons plans, seran antilliscants. Les escales acabaran 1,00m per sobre del punt d'arribada i amb zona de desembarcament.

El desembarcament pot ésser frontal o lateral (mantenint sempre la prolongació dels agafadors 1m per sobre la vertical de l'escala).

En el cas de que el desembarcament de l'escala es realitzi sobre una plataforma o superfície situada en un dels costats, és imprescindible que aquesta disposi de barreres de protecció a alçada mínima de 90cm i agafadors per evitar postures forçades en la operació de desembarcament.

La superfície de la plataforma es situarà al mateix nivell del darrer esglaó de l'escala vertical amb una distancia mínima de 17cm per evitar-la presencia d'obertures per on es pugui introduir de forma accidental alguna extremitat del cos.

Desembarcament frontal

Desembarcament lateral

La gàbia de protecció serà obligatòria per escales de gat d'alçada superior a 2,5m (excepte conductes, etc, on la pròpia estructura proporciona per si un sistema de protecció eficaç).

Tota escala de més de 9m d'alçada disposarà de plataformes de descans de superfície mínima 0,60mx0,95m situats cada 5m o fracció. Dos trams consecutius d'escala no coincidiran mai a la mateixa vertical.

Els accessos per escales de gat superiors a 2.5m d'alçada disposaran de línia de vida rígida o sistemes de fixació similars (independentment de disposar de protecció circumdant).

La instal·lació serà certificada per l'empresa instal·ladora i estarà sotmesa a inspeccions anuals. Les inspeccions tècniques poden ésser assumides directament per part del propi instal·lador o designar i autoritzar a una altra empresa per a portar-les a terme.

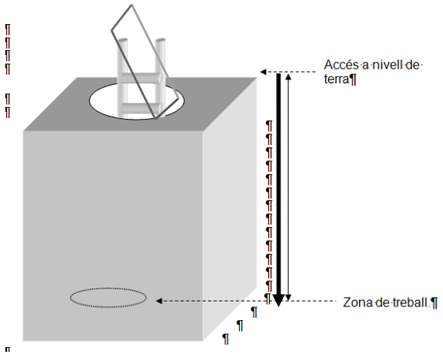
Accessos mitjançant l'accionament d'una trapa

Els accessos verticals per trapa disposaran de:

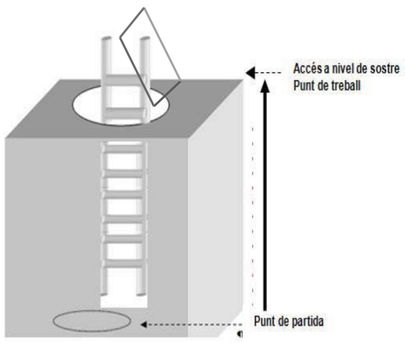
- punt d'ancoratge per a garantir sempre un punt d'amarra mentre s'acciona la trapa.
- dimensions mínimes 80x80m
- agafador en comptes de maneta.
- sistema hidràulic de retenció per evitar tancaments intempestius

Els accessos verticals per escala de gat o escala integrada (pates) mitjançant l'accionament d'una trapa (exterior o interior- al paviment o al sostre de la instal·lació), podran disposar de zona d'embarcament-desembarcament plegable.

En el cas d'escales de gat superiors a 2.5m, caldrà l'ús de línies de vida portàtils, trípodes, rescatadors o sistemes de seguretat equivalents per al descens i per a garantir el rescat del treballador en situació d'emergència.



espais on el punt de treball es troba per sota, el nivell de l'accés



espais on el punt de treball es troba, per sobre el nivell de l'accés

El nivell d'il·luminació mínim de les escales fixes serà de 25 lux.

Els punts de llum s'hauran d'instal·lar de forma que no puguin ser manipulats o vandalitzats i estaran convenientment aïllats i amb connexió equipotencial per a evitar contactes elèctrics directes i indirectes.

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

Els focus de llum s'hauran d'instal·lar de forma que no produeixin enlluernaments als treballadors ni altres interferències durant la utilització de les escales. La situació del punt de llum també permetrà el seu manteniment de forma fàcil i segura.

Les escales superiors a 2.5m d'alçada disposaran de senyalització d'Obligació *"Utilitzar Arnés de Seguretat"* (veure especificacions punt 5.3.1Senyalització). Aquesta senyalització es pot complementar amb qualssevol altre que es consideri adient.

5.1.5.4.1.- Escala de gat de capçalera i cua d'andanes

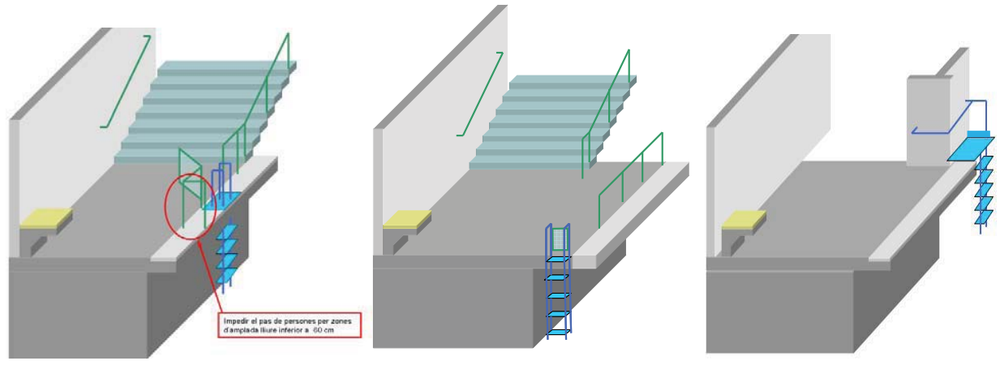
Quan no sigui possible la construcció d'escales fixes (segons característiques de l'apartat 5.1.5.1) als extrems d'andana, es dotaran d'escales de gat amb agafadors laterals que es prolongaran un mínim d'un metre per sobre de l'escala. Els graons i la zona de desembarcament seran de superfície plana i antilliscant. La part posterior de l'escala anirà protegida amb una coberta per preservar la separació física del sistema de cablejat del túnel i evitar interferències amb el mateix.
Es garantirà que totes les andanes disposen almenys d'una zona per a accedir a cada via (escala vertical o fixa), situat als extrems.

Les dimensions de les escales de gat de capçalera i cua d'andana (amplada, graons, etc), seran les mateixes que les indicades al punt anterior per escales verticals fixes.

Les escales de gat podran ser ubicades sota andana, de tal forma que l'estructura d'aquesta resti amagada sota el bossell i la zona de desembarcament estigui a nivell d'andana.

S'accepten les escales de gat al final de l'andana, col·locades preferiblement en perpendicular i respectant el gàlib del tren.

En cas necessari les escales de gat de les estacions estaran protegides per impedir el pas al públic en general (veure indicacions punt 5.1.4.1, apartat baranes)



Les escales de gat disposaran, a més de la següent senyalització complementària:

- Senyalització a l'accés del tipus "prohibit el pas a personal no autoritzat" amb senyal rodona vermella, pictograma negre i fons blanc.

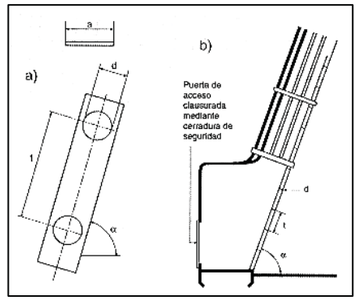
- Senyalització dels travessers amb franja de colors de contrast grog i negre quan es tracti d'escales situades al túnel.

Estaran il·luminades segons criteris establerts al punt 5.2.1

5.1.5.4.2.- Escala de gat inclinada.

Escala instal·lada sobre una superfície inclinada casi vertical (> 75º) i consta de graons permanentment subjectes a l'estructura.

Les escales de gat inclinades estaran equipades amb porta d'accés amb pany de seguretat



Les dimensions principals de les escales de gat inclinades seran les següents:

Inclinació:	75 º ≥ α ≥ 60º
Distancia entre graons	300 ≥ t ≥ 250mm
Profunditat o diàmetre del graó	80 ≥ d ≥ 20mm
Amplada lliure	a ≥ 280mm (com a mínim)
Distància terra-arc inferior de la gàbia:	entre 2,20m i 2.50m del terra
Distància lliure entre arcs de gàbia:	1.20cm-1.50cm
Alçada escala sobre punt d'arribada:	1m (mínim)
Replans entre trams superiors a 5m o fracció	60cmx95cm (mínim)

Els accessos per escales de gat inclinades superiors a 2.5m d'alçada disposaran de línia de vida rígida o sistemes de fixació similars.

Aquesta instal·lació serà certificada per l'empresa instal·ladora i estarà sotmesa a inspeccions anuals.

Les inspeccions tècniques poden ésser assumides directament per part del propi instal·lador o designar i autoritzar a una altra empresa per a portar-les a terme.

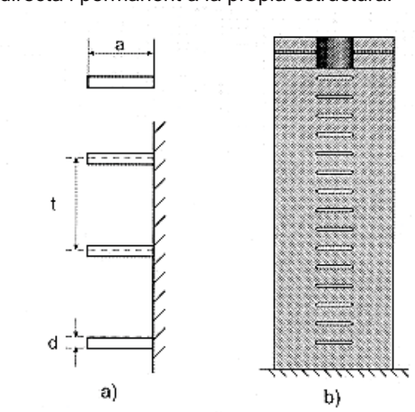
Disposaran de la següent senyalització de seguretat:

- Senyal triangular i pictograma negre i fons groc tipus: *"Risc de caiguda"*
- Senyal de prohibició: *"PROHIBIT ÚS PER PERSONAL NO AUTORITZAT".*
- A escales >2.5m d'alçada senyal d'Obligació: *"OBLIGATORI ÚS ARNÉS DE SEGURETAT"*

Es podrà complementar aquesta senyalització amb qualsevol altre que es consideri adient.

5.1.5.4.3.- Escala vertical integrada.

Escala instal·lada sobre una superfície vertical, formada per una sèrie de graons subjectats de forma directa i permanent a la pròpia estructura.



Les dimensions principals de les escales verticals integrades son les següents:

Distància entre graons	300 ≥ t ≥ 230mm
Profunditat o diàmetre dels graons	50 ≥ d ≥ 20mm
Amplada lliure	a ≥ 280mm (com a mínim)

En cas d'escales d'alçada superior a 2,5m, cal gàbia de protecció.

Els accessos per escales superiors a 2.5m d'alçada disposaran de línia de vida rígida o sistemes de fixació similars.

Aquesta instal·lació serà certificada per l'empresa instal·ladora i estarà sotmesa a inspeccions anuals.

Les inspeccions tècniques poden ésser assumides directament per part del propi instal·lador o designar i autoritzar a una altra empresa per a portar-les a terme.

Disposaran de la següent senyalització de seguretat:

- Senyal triangular i pictograma negre i fons groc tipus: *"Risc de caiguda"*
- Senyal de prohibició: *"PROHIBIT ÚS PER PERSONAL NO AUTORITZAT".*
- A escales >2.5m alçada senyal d'Obligació: "OBLIGATORI ÚS ARNÉS DE SEGURETAT"

Es podrà complementar aquesta senyalització amb qualsevol altre que es consideri adient.

5.1.6.- Escales mecàniques, Tapissos rodats i elevadors de persones

a. Aspectes genèrics de seguretat.

Els òrgans d'accionament seran clarament visibles i identificables. Estaran col·locats de tal manera que es puguin accionar amb seguretat, sense vacil·lació ni pèrdua de temps i de forma inequívoca. Es dissenyaran de tal manera que el moviment de l'òrgan d'accionament sigui coherent amb l'efecte ordenat. Estaran col·locats fora de les zones perilloses excepte, si cal, determinats òrgans d'accionament, com ara una parada d'emergència o una consola d'aprenentatge.

Equips d'elevació de persones

Els ascensors compliran les exigències establertes al REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.

Escales mecàniques, rampes mecàniques i passadissos rodats

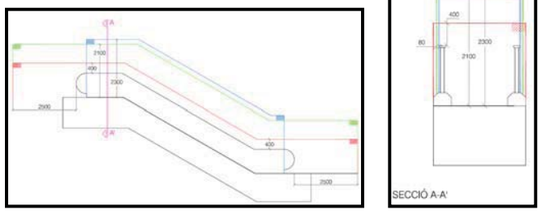
Totes les escales mecàniques i tapissos rodant compliran els requisits exposats a la normativa *EN115* vigent.

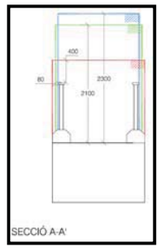
Tota escala mecànica tindrà almenys la longitud sense pendent, tant en l'embarcament com en el desembarcament de la mateixa, de tal manera que compleixi amb la normativa específica vigent. Disposarà d'un nivell d'il·luminació d'almenys 150lux mesurats a nivell de terra. La vora i els laterals de cada esglaó es senyalitzaran amb una banda de 05cm de pintura groga reflectant.

Tota rampa mecànica o passadís rodant presentaran a la zona d'embarcament i desembarcament, arrasament entre el tapís i el paviment horitzontal. Comptaran amb passamans laterals a 90cm d'altura, prolongats 45cm, i contrastat el seu color amb el entorn.

Les rampes mecàniques tindran una pendent màxim de 12è sexagesimals, que equival al 21,26%. Disposaran d'il·luminació mínima de 150lux, mesurats a terra, en tota la seva longitud.

En qualssevol cas, es respectaran com a mínim les següents distàncies d'espais lliures de seguretat amb qualsevol objecte fix o obstacle:





En cas d'ésser una instal·lació telecomandada disposaran de sistema d'enclavament manual, per a evitar una posta en marxa en remot no desitjada, per exemple: durant tasques de manteniment o en cas de funcionament en degradat (averia fotocèl·lules de detecció de presencia).

Serà responsabilitat del titular del centre de treball i/o propietari de la Instal·lació, impedir l'ús de l'aparell quan es detectin anomalies en el seu funcionament, avisant de forma immediata, a l'empresa mantenidora; i quan es tracti d'una situació d'emergència, als serveis públics competents.

b. Mesures de seguretat addicionals.

Protecció provisional de fossats.

Caldrà protegir, mitjançant la col·locació de barreres físiques, el perímetre de la instal·lació sempre que es pugui esdevenir el risc de caiguda accidental a la zona de fossat, com per exemple: en el muntatge i el desmuntatge, per retirada de part de la instal·lació en operacions de manteniment o per presencia de desperfectes (trencament de pintes consecutives, etc).

Els elements de protecció dels fossats (baranes, mampares, etc) hauran de complir els següents requisits:

- Alçada mínima obligatòria 90cm. Es recomana 1m o superior segons la Guia Tècnica INSHT i el Conveni de la Construcció.
- En cas de baranes de protecció, disposar de sòcol a la part inferior d'alçada mínima 150 mm i barra intermèdia.
- Resistència de 150 kg/m (1.6KN/m, classe B segons CTE), per a condicions de passatge habituals.
- Resistència mínima de (3KN/m, classe C segons CTE) a espais amb molta concurrència i possibles aglomeracions (ex: estacions ubicades en proximitats a camps de futbol, actes culturals o musicals, fires, manifestacions, etc)
- Equips amb Certificació segons norma UNE-EN 13374 de 2013.
- Estaran dissenyats i s'instal·laran de forma que no es puguin desplaçar ni desmuntar sense l'ús de eines.

5.1.7.- Rampes

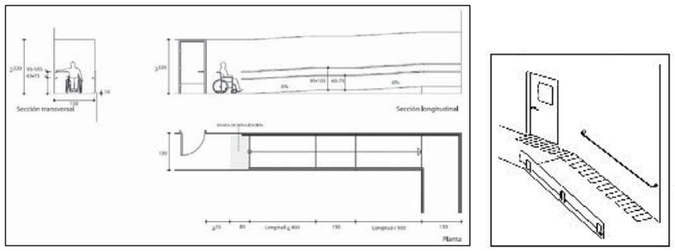
De forma general, totes les rampes compliran amb les següents característiques:

- La superfície de la rampa tindrà la resistència la lliscament indicada a l'apartat 5.1.1. i presentarà diferenciació de color entre la rampa i la superfície del pis per evidenciar la presencia de la rampa.
- No s'admeten trams de rampes superiors a 15m de longitud per a noves instal·lacions, i de 20m de longitud a les instal·lacions existents o en remodelació. En aquests casos es faran replans horitzontals de longitud mínima 1,50m cada 15m o fracció de rampa.
- Els canvis d'inclinació disposaran de juntes de dilatació per evitar fissures.
- Les rampes no accessibles a persones seran equipades amb sistemes anti tobogan.
- Les pendents màximes de les rampes seran les següents:
  - Longitud fins 3,00m: 10% *(*)*
  - Longitud de 3m a 10m: 10%
  - Longitud superior a 10m: 08%
  - Per circulació carretó manual: 05%

(*)per a aquelles situacions on l'arquitectura no ho permet, seran d'aplicació els valors establerts al Codi Accessibilitat, permetent una pendent màxima del 12%

A rampes concebudes per garantir l'accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda caldrà, també, tenir en compte les següents condicions arquitectòniques:

- Amplada mínima: 1,5m (mínim)
- Longitud màxima del tram: 9,0m (màxim)
- Pendents màximes: 10% per longituds inferiors a 3,00m
  8% per longituds de 3,00m a 6,00m
  6% per longituds iguals o superiors a 6,00m
- Disposaran de replans de la mateixa amplada que la rampa i longitud mínima de 1,50m cada 9,00m o fracció.
- Tots els trams seran rectes o amb un radi de gir mínim de 30m
- Disposaran de 2 passamans a alçades de 65-75cm i 95-105cm
- Disposaran de superfície horitzontal lliure a inici i final de la rampa de 1,20m de longitud mínima en la direcció de la rampa.



5.1.8.- Passarel·les i Plataformes de treball

Característiques generals de les passarel·les i plataformes de treball:

- Adequades al nombre de treballadors que les hagin d'utilitzar i resistents segons les activitats i càrregues previstes. Caldrà projecte i certificació del constructor.
- Disposaran de placa indicant càrrega màxima a suportar.
- L'amplada mínima serà de 100cm per noves instal·lacions o 90cm per instal·lacions existents. A les zones de servei (ús esporàdic i restringit) l'amplada mínima serà de 60cm. ´
- La Superfície de la plataforma serà continua, uniforme i presentarà estabilitat. Els diferents elements de les plataformes, passarel·les, etc. estaran fixats per evitar moviments.
- Disposarà de sistema de protecció en els extrems o costats oberts per evitar caigudes.
- Les passarel·les d'accés a tren compliran les especificacions detallades al punt 6.1 Cues de Maniobra i Apartadors, del present document.
- Si és previsible la presència o pas de persones per sota de la plataforma, les perforacions de la seva superfície seran de 8mm de diàmetre com a màxim (10mm a les instal·lacions existents). Si no es preveu el pas de persones per sota de la plataforma, les perforacions tindran un diàmetre màxim de 15mm.
- Disposaran de sistema d'il·luminació pròpia i adequat, en funció de l'activitat prevista, evitant zones en penombra. Es garantiran els nivells il·luminació descrits a l'apartat 5.2.1.
- Les plataformes construïdes amb estructures metàl·liques disposaran de connexió a protecció equipotencial per evitar contactes elèctrics directes i indirectes.

En cas de diferents trams de plataformes superposades, plataformes de manteniment amb accés únic mitjançant escala vertical superior a 5m, o altres característiques constructives que dificultin l'accés en situació d'emergència:

- L'empresa constructora haurà d'aportar "Protocol d'Actuació previst en cas d'emergència" indicant una descripció de l'operació a portar a terme, els equips auxiliars necessaris i el temps previst per a arribar al punt de rescat.

Les plataformes de treball o passarel·les que es trobin per sobre o properes a la catenària compliran els següents aspectes de seguretat addicionals:

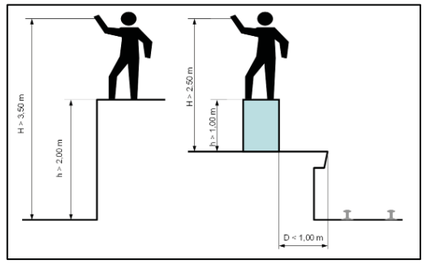
- Disposar de sistema de protecció de 1,60m d'alçada, com a mínim (ex: baranes, enreixat, etc).
- Si les plataforma passa sobre la vertical de la catenària, el paviment serà continu i sense perforacions per evitar l'accés a catenària de qualssevol objecte.
- Les passarel·les o plataformes de treball es col·locaran de forma que es pugui respectar una distància mínima de seguretat respecte la catenària de 3,00m, per evitar possibles contactes accidentals amb estris o eines durant la realització dels treballs.
- En cas contrari, serà imprescindible prendre alguna de les següents mesures:
  - Instal·lar a la passarel·la un tancament lateral d'alçada mínima 2m.
  - Protegir la zona de la catenària amb possible afectació amb un revestiment aïllant i suficientment resistent.
- i es preveu la realització de treballs amb substàncies líquides que puguin afectar a la catenària s'haurà de preveure un sistema de recollida de líquids i la seva canalització fora de la zona de tensió de tracció.

Aquestes recomanacions no seran d'aplicació a plataformes de treball o passarel·les de treballs de manteniment al sostre del tren.

5.1.9.- Instal·lacions, Equips i Estructures en alçada

Es consideraran treballs en alçada totes aquelles activitats on el punt d'operació es situa a més de 3,50m del terra o els peus de l'operari es situen a més de 2,00m d'alçada.

En cas de treballs a menys d'un metre de la vora d'andana, de fossat o d'altres forats horitzontals o verticals, es considerarà treball en alçada si el punt d'operació es situa a més de 2,50m o els peus es situen a més d'un metre del nivell del terra.



Aquelles estructures i elements situats de forma que pel seu manteniment sigui necessària la realització de treballs en alçada (vidrieres, lluminàries, càmeres de vídeo vigilància, etc.) preferiblement disposaran d'accessos segurs per al seu manteniment tals com passarel·les, plataformes, escales de servei o similars; o bé, serà possible la instal·lació d'elements de protecció col·lectiva.

Si això no és possible, es preveurà la instal·lació de punts de fixació o línies de vida per la utilització d'arnesos o EPI's similars.

Per a treballs d'instal·lació i manteniment d'elements a capçalera i cua d'andana situats a menys d'un metre de la vora (càmeres, discos, monitors, miralls, etc.), es preveuran barreres de protecció per evitar la possibilitat tant de caiguda de persones a zona de vies, la invasió accidental de la zona de gàlib dels trens o el contacte accidental amb catenària amb estris o eines de treball. Si això no és possible, seran aplicades les disposicions del procediment P092 durant aquests treballs.

En general, per treballs a menys d'un metre de la vora de fossat o d'andana o en cas d'impossibilitat d'aplicació de les mesures indicades als apartats anteriors, es contemplarà com alternativa el muntatge de bastides mòbils (preferentment) o es col·locaran punts d'ancoratge i línies de vida per a la fixació d'arnesos o EPI's similars, així com, l'aplicació de Procediments de Treball concrets per evitar el risc d'atropellament.

5.1.10.- Condicions Generals dels Ancoratges Estructurals: Línies de vida i Punts de fixació .

5.1.10.1.- Definicions.

Dispositius d'ancoratge
Element ,sèrie d'elements o components que incorporen un o diversos punts d'ancoratge. La seva funció és servir tant de punt de connexió amb l'estructura, com a suport per a la connexió dels equips de protecció individual (EPI).

Punt d'ancoratge.
Element al qual es pot subjectar un equip de protecció individual (EPI) un cop instal·lat l'element d'ancoratge.

Ancoratge estructural
És un element o conjunt d'elements fixats a una estructura de forma permanent al que és possible subjectar un dispositiu d'ancoratge o un equip de protecció individual contra caigudes, com ancoratges mecànics o químics (amb certificació CE segons ETAG 001), cargols, reblons, etc.

Es poden distingir dos tipus d'ancoratges estructurals: actius i passius.

a) Ancoratge estructural actiu:

Element o conjunt d'elements que, introduïts en un orifici realitzat al suport, resta fixat com a part d'aquest per pressions laterals, adhesió o com a conseqüència de la seva forma (ex: ancoratge metàl·lic d'expansió)

b) Ancoratge estructural passiu:

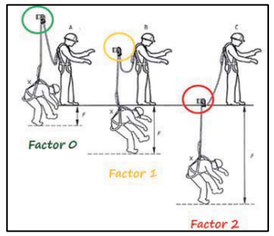
És aquell que s'incorpora al suport en el moment de la seva configuració (por ex: ancoratge a zapata de formigó)

- Línia de vida.
  Sistemes de protecció que possibilitin la realització del trànsit, permanència o realització de treballs a zones on existeix risc de caiguda en alçada.

- Factor de caiguda.
  Es defineix com a factor de caiguda l'impacte generat per una possible caiguda, la gravetat del qual la defineix el propi factor i la longitud del sistema anticaigudes utilitzat.

  - Factor 0: El punt d'ancoratge es troba instal·lat per sobre de l'usuari.

  - Factor 1: El punt d'ancoratge esta instal·lat a l'alçada de l'arnes.
  - Factor 2: el punt d'ancoratge està instal·lat a l'alçada dels peus.



5.1.10.2.- Tipus d'ancoratge per a treballs verticals o en alçada

Els diferents tipus d'ancoratge estan regulats per la norma UNE-EN 795:1997.

Es defineixen sis classes:

Classe A1:
Dispositius dissenyats per ser fixats mitjançant un ancoratge estructural sobre superfícies verticals, horitzontals o inclinades. El seu disseny permet connectar un EPI contra caigudes mitjançant un connector adient i compatible, de tal forma que no pugui ser desconnectat involuntàriament.

Classe A2:
Dispositius d'ancoratge que responen al requisits del de classe A1 però on el seu disseny permet la fixació sobre teulades inclinades.

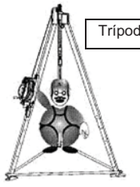
Classe B:
Dispositius d'ancoratge provisionals i transportables. El seu disseny ha de permetre connectar un EPI contra caigudes mitjançant un connector adient i compatible de forma que no es pugui desconnectar involuntàriament.

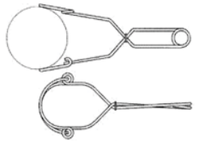
El dispositiu d'ancoratge ha de tenir una resistència superior a 10kN en la direcció en que s'aplicarà la força en cas de caiguda (comprovada en assaig sobre un model en laboratori o per càlcul).

Ancoratge per a biga

Ancoratge per a marc de porta

Abraçadora de llaç


Trípode

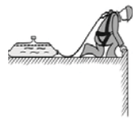

Ancoratge estructures tubulars

Classe C:

Línia de vida flexible, feta de cable metàl·lic o fibres sintètiques, situada entre ancoratges d'extremitat fixats mitjançant un carro amb punt d'ancoratge, utilitzant un connector adient i compatible.

Classe D:
Línia rígida horitzontal, feta de rail metàl·lic per la que llisca un carro.
Ha de disposar de topes en els extrems.

Classe E:
Dispositius d'ancoratge de "pes mort", per a grans superfícies horitzontals que retenen la caiguda gràcies al seu propi pes.



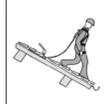
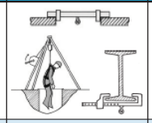
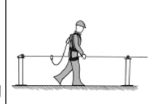
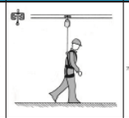
NORMA	DISPOSITIVOS DE ANCLAJE					
	795-A1	795-A2	795-B	795-C	795-D	795-E
SITUACIONES DE TRABAJO *						
Cubiertas / Tejados Inclinados	○	●	ELIGIR DISPOSITIVO ADECUADO PARA CADA CASO	●	●	
Cubiertas / Azoteas planas	●			●	●	●
Puentes grúa	●			●	●	
Caminos de rodadura	○			●	●	
Fachadas, exteriores de edificios	●			●	●	
Edificio en construcción	●			●	○	●
Grúas / Grúas torres	●			●	○	
Pozos, hornos, interiores de silos	●					
Silos exterior	●			○		○
Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes	○			●	●	
Góndola de eólicos	●			●		
Torres de eólicos	○					
Panel publicitario	●			●	●	
Torres de telecomunicación	○					
Torres eléctricas	○					
Cintas transportadoras	●			●	●	
Maquinaria elevada	●			○	●	
Alas de avión	●			○	●	

Tabla 1. Tipos de dispositivos de anclaje y sus aplicaciones ● *Utilización apropiada* ○ *Utilización apropiada pero no habitua*

5.1.10.3.- Instal·lació de dispositius d'ancoratge.

Sistemes d'instal·lació d'ancoratges.

El mètode de càlcul i disseny dels ancoratges es troba especificat als annexes de les ETAG *Guía de homologaciones técnicas europees (ETAG 001 Anclajes metálicos o químicos en hormigón. Anexo C: Método de diseño y ETAG 020 Anclajes plásticos en hormigón o mampostería. Anexo C: Método de diseño).*

Pautes de seguretat a considerar en relació a la instal·lació de dispositius d'ancoratge sòlids per a treballs verticals:

- La resistència de qualssevol dispositiu d'ancoratge i línia de vida, està relacionada amb la utilitat que es derivi d'aquest, durant la realització dels treballs verticals.
- La regulació normativa de les línies de vida bé assenyalada per la norma UNE 795, que descriu els diversos tipus de línia i ancoratges així com la resistència mínima que aquests sistemes han de tenir per poder passar el criteri d'homologació.
- El tipus i ubicació de l'ancoratge, s'haurà de determinar en funció de la ubicació del punt de treball i el "Factor de Caiguda"
- Els ancoratges han de ser suficientment sòlids per a poder:
  a) Treballar en suspensió.
  b) Suportar l'esforç de detenció davant una caiguda.
  c) Suportar les càrregues que es poguessin produir en el cas de que fos necessari portar a terme una evacuació o un rescat en vertical.
- No es consideren EPI i no poden portar marcatge CE els dispositius d'ancoratge tipus:
  - classe A
    (ancoratge estructural sobre superfícies verticals, horitzontals, inclinades i teulades)
  - classe C (línia de vida flexible)
  - classe D (línia de vida rígida horitzontal)
    No estan inclosos en l'àmbit d'aplicació del RD 1407/1992
- Es consideren EPI els dispositius d'ancoratge:
  - classe B (ancoratge provisionals i transportables)
  - classe E (ancoratge de "pes mort")

Així doncs, han de portar marcatge CE i fullet informatiu i estaran sotmesos als altres requisits del RD1407/1992 que els siguin aplicables.

- A la fitxa tècnica o DITE (Document d'Idoneïtat Tècnica) de cada ancoratge s'especifiquen tots els paràmetres mínims d'instal·lació, capacitat de càrrega (capacitat de càrrega a tracció, capacitat de càrrega a *tall* V, moment flector permissible, capacitat de carrega posterior a l'assaig de foc, si es disposa)
- Les línies de vida en edificis de nova construcció han d'estar previstes en el projecte, el CTE en la seva part SEU, assenyala la necessitat de preveure el manteniment futur de les edificacions.
- No es poden considerar punts d'ancoratge segurs les instal·lacions, catenària o canalitzacions existents exceptuant aquelles expressament homologades a tal efecte.
- Les línies de vida fixa disposaran de placa d'identificació amb la següent informació:

  · Nom del fabricant
  · Model de línia
  · Data instal·lació
  · Nº de sèrie
  · Longitud de la Línia
  · Nº de persones ús simultani

5.1.10.4.- Certificacions de la instal·lació i materials

- Les línies de vida en edificis de nova construcció han d'estar previstes en el Projecte.
- El CTE, a l'apartat SEU, assenyala la necessitat de preveure el manteniment futur de les edificacions.
- La documentació mínima a aportar la empresa instal·ladora es la següent:

  · Memòria o Projecte de la Instal·lació.On s'incloguin totes les dades d'identificació i característiques de la mateixa.

  · Document de Certificació de la Instal·lació i dels materials. Document redactat i signat per la empresa instal·ladora (especialitzada) on certifica les característiques tècniques i materials de la instal·lació.

  Aquests documents no poden ésser assumits per un Tècnic de Prevenció, i en cap cas per el Cap d'Obra. Com a mínim haurien d'estar signats per l'Enginyer d'Obra Civil que va realitzar el Projecte.

- Qualssevol Certificació de dispositius d'Ancoratge i/o Línies de vida ha d'incloure expressament, la següent informació:

  · Declaració expressa de l'Instal·lador, respecte que ha seguit el procediment descrit per el Fabricant, que no ha modificat o alterat l'equip instal·lat i que s'han realitzat els assajos corresponents (estàtic i dinàmic) per a verificar la resistència de la instal·lació.

  · Característiques de la Instal·lació i materials.
    - · Marcat CE (excepte ancoratges tipus A,C,D).
    - · Declaracions CE de conformitat
    - · Nº de la norma EN, respecte la qual l'equip és conforme.
    - · El tensionat del cablejat , la correcta col·locació de precintes en els tensors dels cables i les plaques indicatives del sistema, segons indicacions del fabricant.
    - · Capacitat de càrrega dels ancoratges.
    - · Presentar la prova de càrrega estàtica i dinàmica (incloent càlculs)
    - · Adjuntar l'assaig d'estàtics, aplicant una força a tracció axial de 10kn o 1000dan, aquesta s'aplica durant 3min
    - · Adjuntar l'assaig de dinàmics , suportar la caiguda d'un pes de 100 kg des 2,5m d'alçada.
    - · Que es tracta d'ancoratges certificats amb DITE
    - · Nombre d'usuaris que es poden ancorar de forma simultània (normalment és un).
    - · Que els punts d'ancoratge compleixen amb la norma UNE-EN795.

  · Prescripcions per a la seva utilització i manteniment.
  Respecte a la manipulació de la instal·lació és imprescindible disposar de la següent documentació:

  · Instruccions d'Ús.
  Lliurament de les Instruccions d'ús dels diferents tipus d'ancoratge (UNE-EN365) contemplant *advertències, restriccions i prohibicions* destinades a evitar una instal·lació incorrecta i l'ús de dispositius d'ancoratge previstos.

  · Instruccions de Manteniment.
  Indicant periodicitat recomanada i tipus de controls a realitzar. Freqüència mínima de 12 mesos.

  · Vida útil de la instal·lació.

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

5.1.10.5.- Comprovació i verificació de la resistència dels ancoratges

Els dispositius d'ancoratge hauran de disposar d'una resistència testada i garantida complint els requisits indicats a la normativa tècnica d'aplicació.

- La regulació normativa de les línies de vida bé assenyalada per la norma UNE-EN795, que descriu els diversos tipus de línia i ancoratges, així com; la resistència mínima que aquests sistemes han de tenir per poder passar el criteri d'homologació*:*
- *"Els dispositius d'ancoratge només poden ser utilitzats amb aquells sistemes anticaigudes que disposin de marcat CE que no provoquin al dispositiu d'ancoratge forces superiors a 6kN".*
- Per ancoratges tipus A1 instal·lats sobre fusta o acer:
- Hauran d'estar verificats per un enginyer qualificat (mitjançant càlcul de projecte i muntatge).
- Per ancoratges tipus A1 instal·lats sobre altres materials:
- l'Instal·lador haurà de verificar la seva adequació sometent cada ancoratge a una força de tracció axial de 5kN per confirmar la seva solidesa.
- Per avalar els resultats que verifiquin la resistència dels ancoratges, haurà d'intervenir una persona qualificada tècnica i professionalment o un enginyer qualificat amb capacitació i aptitud que li permetin realitzar els càlculs necessaris per a realitzar aquesta verificació.
- Punts d'ancoratge temporals (eslingues de cinta o metàl·liques tipus B).
- S'hauran d'utilitzar elements estructurals de l'edifici que la seva resistència estigui predeterminada per normes tècniques.
- (per exemple, si existeix una biga de sustentació d'un aparell elevador on la seva resistència esta determinada per un criteri de qualitat de fabricació que la garanteix i ha estat instal·lada i supervisada per un tècnic competent que garanteix la resistència del conjunt, es pot utilitzar aquesta biga com a punt d'ancoratge).

Consideracions de seguretat addicionals:

- A Instal·lacions on edificacions i entorn estiguin subjectes a normatives de resistència al foc en els seus elements constructius, cal comprovar, que el tipus d'ancoratge estructural triat disposi d'assaig i certificació, segons la resistència al foc requerida (F30, F60, F90, F120).

- No es poden considerar punts d'ancoratge segurs les instal·lacions, catenària o canalitzacions (exceptuant aquelles expressament homologades a tal efecte)

5.2.- CONDICIONS AMBIENTALS.

L'exposició a les condicions ambientals de les instal·lacions i edificis de TMB no suposarà un risc per a les persones.

Així mateix, i en la mesura de lo possible, les condicions ambientals de les instal·lacions no constituiran una font de molèsties o incomoditat.

5.2.1 Il·luminació.

La il·luminació de cada zona de treball s'adaptarà a les característiques i exigències de cada tasca.

Sempre que sigui possible els llocs de treball disposaran d'il·luminació natural, que es complementarà amb il·luminació artificial quan sigui necessari per garantir uns condicions de visibilitat adients.

En tal cas es farà servir preferentment la il·luminació artificial general, complimentada amb llums localitzades quan algunes zones concretes necessitin nivells d'il·luminació elevats.

La tipologia d'il·luminació general, l'alçada i la distribució de la lluminària es farà amb la finalitat d'obtenir una il·luminació uniforme a tota la zona, preferiblement s'empraran llums fluorescents, de baix consum o del tipus fred amb una distribució en files simètriques.

a. <u>Disseny del sistema d'enllumenat</u>.

El disseny del sistema d'il·luminació serà preferiblement del tipus directe i a cada zona es tindrà en compte:

- Planificació d'ús de cada zona i/o distribució d'espais de treballs.
- Implantació de sistemes de reforç d'il·luminació localitzats allà on calgui.
- Les característiques de les fonts de llum seran les següents:
  - El rendiment de les llampares escollides serà superior a 100 Lúmens/W.
  - Classificació energètica A (no s'instal·laran equips d'incandescència).
  - Temperatura de color uniforme, preferiblement de 4000ºK (Blanc Neutre).
  - La vida mitja de la làmpada serà superior a 10.000h.
  - EL Índex de Reproducció Cromàtica (IRC) s'ajustarà als paràmetres següents:

	IRC mínim
Nivell cromàtic especial. (laboratoris, cabines de pintures, sales reprografia, etc.)	≤ 90
Nivell cromàtic alt. (activitats administratives, centres de vigilància, centres de controls, etc.)	≤ 80
Nivell cromàtic mitja. (Enllumenat general tallers, cotxeres, etc.)	≤ 70
Nivell cromàtic baix. (Enllumenat exterior, pàrquing, túnel, etc.)	≤50

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

- Les característiques dels equips d'enllumenat seran les següents:
  - Els equips d'enllumenat seran els estàndards de FMB i consensuats amb el departament de BT de FMB.
  - El rendiment de les lluminàries escollides serà superior al 80% (flux lluminós emes per la làmpada i retornat per la mateixa lluminària).
  - Disposaran de marcat CE, expedient tècnic i informe de declaració de conformitat disponible per FMB.
  - S'indicarà la temperatura ambient màxima de funcionament permanent per evitar el deteriorament prematur dels seus components.
  - El grau de protecció no serà inferior a IP24 per la part superior.
  - El comportament davant del foc serà el següent:
    - En general el material disposarà de classificació classe A.
    - Els components i cablejats interns seran classe A auto-extingible, no propagador de la flama, no propagador de l'incendi, amb materials lliure d'halogenurs i baixa emissió de fums opacs (transmitància lumínica superior al 90% als 15 minuts d'assaig en cabina segons la norma UN-EN 50268).

- S'aplicaran els següents coeficients en el càlcul de disseny inicial:
  - Coeficient d'uniformitat lumínica en cada espai < 0'8.
  - El índex d'enlluernament (UGR) recomanat serà de entre 19 i 28.
  - Es prendran els valors de referència recomanats a la *Guia técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilització de los lugares de Trabajo (INSHT)*
  - El nivell de reflexió del terra, les parets i el sostre segons la taula següent:

	COLOR	REFLEXIÓ (%)
PAVIMENT	CLAR	25
	FOSC	10
SOSTRE	CLAR	50
	FOSC	30
PARET	CLAR	50
	MITG	30
	FOSC	10

  - Nivells mínims exposats en el *Plec de Prescripcions Tècniques de BT de FMB*, més un coeficient màxim de depreciació de 0'67 (segon UNE EN-12464).
  - En àrees adjacents amb diferents necessitats lumíniques, el factor entre els nivells màxims i mínim serà inferior a 5 per evitar canvis bruscos.

- El valor d'eficiència energètica de la Instal·lació d'Il·luminació(VEEI) no superarà la indicada en la taula següent o el *CTE*. Sempre es consideraran els valors límits del Grup 1 (zones de no representació).

Grup zones d'activitat diferenciada VEEI	***límit VEEI (W/m2)***
Zones d'us administratiu en general.	3,5
Andanes d'estacions de transport.	3,5
Estacions de transport: espais destinats al trànsit de viatgers com a vestíbuls d'estacions, àrees de connexió, d'ascensors, àrees de mostradors de taquilles, facturació i informació, àrees d'espera, sales de consigna, etc.	4,5
Zones comunes: espais utilitzats per qualsevol persona o usuari, com a rebedor, vestíbuls, passadissos, escales, espais de trànsit de persones, condícies públiques, etc.	4,5
Aules de formació, sales de reunions i laboratoris	4
Magatzems, arxius, sales tècniques, office, menjadors i cuines.	5
Aparcaments Vehicles (cotxes, trens i autobusos)	5
Sales d'exposicions o fires.	3,5
Salons d'actes, auditoris i sales d'usos múltiples i convencions, sales d'oci o espectacle, sales de reunions i sales de conferencies.	10
Espais destinats a hostaleria i restauració.	10
Zones destinades a tendes i petit comerç.	10

- L'alçada de la instal·lació dels equips d'enllumenat no serà superior a 3m del terra.
- S'evitarà instal·lar equips d'enllumenat sobre escales mecàniques, cristalleres, estructures no transitables o electrificades i, en general, a llocs on sigui necessària la utilització de proteccions o sistemes auxiliars per la seva manipulació o manteniment habitual.
- A les zones de pública concurrència, es repartirà l'alimentació d'enllumenat com a mínim en quatre circuits i es disposarà de doble font d'alimentació commutada segons REBT 2002 i Plec de Prescripcions Tècniques de BT de FMB.
- Les dependències tècniques susceptibles d'efectuar-hi treballs nocturns s'equiparan amb sistema d'enllumenat amb dos circuits independents amb fonts d'alimentació alternatives (Circuit Commutat i Circuit subministrament Complementari).
- Tots els equips d'enllumenat de dependències disposaran d'un sistema d'encesa local automatitzat o manual, accessible dintre de la zona d'influència.
- El nivell d'iluminació dels aparcaments es regulen per el Codi Técnic d'Edificació (CTE).
  - El nivell mínim a garantir d'iluminació és de 50 lux amb un factor d'uniformitat del 40% o superior.
  - Els 50 lux son exigibles a la totalitat de la superfície, tenint en compte que els vianants puguin ocupar qualssevol punt de la zona d'estacionament.

b. Nivells d'Il·luminació

Els nivells mínims d'il·luminació seran els següents:

Espais o zones	Nivells Il·luminació	Normativa de Referència	
		RD 1544/2007 (CTE-DB-SUA 4)	RD 486/1997
Itinerari accessible (vestíbuls, passadissos, passarel·les de treball, etc)	100lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Itinerari accessible (interseccions a andanes amb enllaços, etc) (1)	150lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Passarel·les o molls d'accés trens (3)	100lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Escales d'obra i automàtiques i rampes (fixes i mòbils), s'inclouen 2,5m d'embarcament superior i inferior(2)	150lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Àrea venta al públic (zona màquines de venda de títols de transport, línia de peatge, CGE, etc)	300lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas habitual
Portes accés ascensors, muntacàrregues, etc	50lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Via circulació ocasional
Zones amb plafons d'informació	300lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Sales de Control (CCM, CGE, CCAUX, etc)	500lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual.
Recepcions, oficines d'atenció al client, etc.	300lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Zona de treballs amb PVD	500lux	...	Exigència visual
Andanes.Zona d'embarcament i desembarcament dels trens (1.5m enllà de l'extrem de l'andana)(1)	200lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Andanes. Zona genèrica (seients)	150lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona pas Habitual
Cambres Tècniques (sales de calderes, compressors, cambres de ventilació, fosses sèptiques, pous d'esgotament, etc)	200lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Zones d'aparcament/estacionament i circul·lació de vehicles (turismes, camions, etc)	50lux	...	Exigència visual

(1) Tenint en compte les especificacions contemplades al RD 486/1997 de Lugares de Trabajo, respecte la possibilitat de duplicar els nivells lumínics sempre que esdevinguin les següents circumstancies:
"a) A les àrees o locals d'úus general i vies de circulació, quan per les seves característiques, estat o ocupació, existeixin riscos de caigudes, xocs o altres situacions d'accident.
b) A les zones on es realitzin tasques, quan una errata de apreciació visual durant la realització de les mateixes puguin suposar un perill per al treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminància o de color entre l'objecte a visualitzar i el fons sobre el que es troba sigui molt dèbil".
(2) aplicació criteris UNE EN 12464.
(3) En cas de passarel·les on es realitzin tasques de neteja de trens es garantirà un nivell lumínic mínim de 150lux. En cas d'impossibilitat, cal preveure l'ús d'equips d'il·luminació portàtil.

Espais o zones	Nivells il·luminació	Normativa de Referència	
		RD 1544/2007	RD 486/1997
Cambra de màquines d'ascensors	200lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Menjadors	200lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Local ús habitual
Sales de descans	100lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Local ús habitual
Vestuaris, serveis i lavabos	100lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Zona de pas habitual
Magatzems, enllumenat general tallers	200lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Local ús habitual
Tallers d'electrònica	1500lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Cambres d'enclavament	100lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Arxius, copiadores, etc.	300lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Sales d'us administratiu (lectura, escriptura, etc)	500lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Llocs de treball de dibuix assistit (CAD)	1000lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Sales de Reunions i Formació	500lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Exigència visual
Sortida d'Emergència i recorreguts d'evacuació	50lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Via circulació ocasional
Túnel (Els treballs manteniment es realitzaran amb equips portàtil d'il·luminació)	10lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Via circulació ocasional
Zones d'accés a escales de gat (andanes, pous, etc)	25lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Via circulació ocasional
Escales de gat situades a zones fosques (pous, astial túnel, etc) (1)	50lux	...	Via circulació ocasional
Zones d'agulles a via	25lux	Criteris Tècnics i de Manteniment	Via circulació ocasional
Passadís de servei	50 lux	...	Exigència visual

Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

(1) Tenint en compte les especificacions contemplades al RD 486/1997 de Lugares de Trabajo, respecte la possibilitat de duplicar els nivells lumínics sempre que esdevinguin les següents circumstancies:
"a) A les àrees o locals d'úus general i vies de circulació, quan per les seves característiques, estat o ocupació, existeixin riscos de caigudes, xocs o altres situacions d'accident.
b) A les zones on es realitzin tasques, quan una errata de apreciació visual durant la realització de les mateixes puguin suposar un perill per al treballador que les executa o per a tercers o quan el contrast de luminància o de color entre l'objecte a visualitzar i el fons sobre el que es troba sigui molt dèbil".
(2) aplicació criteris UNE EN 12464.
(3) En cas de passarel·les on es realitzin tasques de neteja de trens es garantirà un nivell lumínic mínim de 150lux. En cas d'impossibilitat, cal preveure l'ús d'equips d'il·luminació portàtil.

No obstant, segons les tasques concretes a desenvolupar als diferents llocs de treball, es garantiran els següents nivell mínims d'il·luminació al punt de treball

Activitats i tasques		
Exigència visual Baixa	100 lux	Pintat, bufat, rentat, canvi peces, manteniment motors agulles, revisió visual de l'estat de les vies, etc
Exigència visual Moderada	200 lux	Màquines i eines pesades, manteniment equips a pous, manteniment instal·lació CBT, etc
Exigència visual Alta	500 lux	Soldadura, treballs amb PVD (a qualssevol dependència),detecció d'esquerdes a motors, etc
Exigència visual Molt Alta	1000lux	Soldadura d'equips electrònics, Treballs de delineació, sales d'enclavaments, etc

Aquest nivells lumínics es podran aconseguir amb il·luminació localitzada o portàtil.

El sistema d'il·luminació serà dissenyat de forma que els esmentats nivells d'il·luminació s'obtinguin al lloc on es realitzen els treballs, mesurant a l'alçada del pla de treball i amb la mateixa orientació. En àrees d'ús general, la mesura es farà a 85cm del terra i en el cas de vies de circulació, es mesurarà a nivell de terra.

La il·luminació dels llocs de treball complirà també les següents condicions:

- La distribució dels nivells d'il·luminació serà lo més uniforme possible.
- La relació entre els valors mínim i màxim del lloc on es realitza una tasca (zona amb la mateixa necessitat lumínica) no serà inferior a 0,8.
- En àrees adjacents amb diferents necessitats lumíniques, per evitar canvis bruscos, el factor entre els nivells màxim i mínim serà inferior a 5.
- Caldrà evitar enlluernaments directes per llum solar o per fonts de llum artificial. En cap cas la llum artificial es col·locarà sense protecció al camp visual dels treballadors.
- Caldrà evitar enlluernaments indirectes produïts per superfícies reflectants de la zona de treball o dels seus voltants.
- No es faran servir sistemes d'il·luminació que perjudiquin la percepció del contrast, color, distàncies, fondària, efectes estroboscòpics, etc.
-

c. <u>Condicions d'il·luminació dels extrems d'andana i escales d'accés a via</u>:

- Per il·luminar els extrems d'andana i/o escales d'accés a via, cal tenir en compte les característiques estructurals i els equips o elements instal·lats a la zona, per evitar incompatibilitats.
- Les lluminàries no produiran reflexes o enlluernaments que dificultin o interfereixin en el desenvolupament de l'activitat de conducció.
- El tipus de lluminària, la potència i la ubicació dependrà d'aquestes circumstàncies.
- Nivell d'il·luminació a aconseguir a escales situades a andana 25 lux mínim i per escales situades a túnel (astial) 50 lux mínim, en tot el seu recorregut.

- Les escales d'accés a via formen part del recorregut d'evacuació del túnel, per tant, el sistema d'il·luminació estarà connectat al sistema d'il·luminació d'emergència o al SAI.
- Es col·locaran interruptors dobles (preferiblement temporitzats) als dos extrems de l'escala per garantir que:
  - Són accessibles en els dos sentits de circulació de l'escala, evitant el risc de caiguda andana-via.
  - Que el temps d'encesa de les pantalles és l'imprescindible.
- Que l'encesa no afectarà a la conducció de trens (enlluernaments i reflexes).
- Els interruptors disposaran de pilot lluminós i senyalització corresponent per a facilitar la seva identificació.
- El nivell d'il·luminació a garantir als extrems d'andana es de 200lux (vora andana)

5.2.2 .- Ventilació i qualitat de l'aire.

Totes les dependències disposaran com a mínim de ventilació natural per mitjà de finestres, reixes de ventilació o similars per garantir la renovació de l'aire en aquelles zones on es preveu ocupació de persones.

Totes les dependències disposaran de les reixes de ventilació necessàries per a garantir una superfície de ventilació igual o superior a 20cm^2 per cada metre quadrat de superfície de la dependència (exceptuant les sales tècniques climatitzades on serà d'aplicació les prescripcions tècniques de cada Departament).

La superfície de ventilació es distribuirà com a mínim en dos reixes d'iguals dimensions situades als extrems oposats de la dependència per tal d'afavorir una correcta circulació de l'aire. La distribució de les reixes serà tal que la distància de qualsevol punt del local fins una reixa no sigui superior a 15m. La distància vertical entre les reixes de la part inferior i la part superior del local serà d'un mínim de 1,5m.

Si la ventilació natural no és suficient per garantir la renovació d'aire mínima necessària, les dependències disposaran d'un sistema addicional de ventilació forçada que proporcionarà el cabal d'aire necessari.

Les renovacions mínimes d'aire a tots els espais interiors hauran de complir les disposicions establertes a la NTP 742, al RD486/1997 (30m^3 / h x treballador) i al RITE, amb aplicació de la UNE-EN 13779:2008.

Els sistemes de ventilació de les zones no climatitzables (túnel, andanes, vestíbuls d'estacions, tallers, etc) estaran dimensionats de tal manera que es pugui garantir suficient aportació d'aire net per tal que la diferència de temperatura mitja entre l'exterior (el carrer) i l'interior sigui inferior a 4º en època estival.

a. <u>Sistemes d'impulsió i extracció d'aire.</u>

En relació al subministrament d'aire net per garantir la renovació mínima d'aire dels locals de treball, entendrem que aire net és l'aire exterior. Aquest aire no tindrà substàncies contaminants (partícules, pols, gasos, vapors) ni serà aire calent procedent de túnel o zones de maquinaria (resistències, condensadores, etc).

Per aquest motiu, les preses d'aire exterior no es localitzaran properes a xemeneies, torres de refrigeració, zones d'elevada circulació o d'aparcament de vehicles, túnel, o zones d'emissions industrials.

En qualsevol cas, és recomanable que l'aire exterior passi per un sistema de filtració o altre tractament per garantir una bona qualitat de la ventilació.

L'aire de recirculació que, juntament amb l'aire net necessari, serà l'aire d'impulsió per la ventilació de locals de treball, no procedirà de l'aire d'extracció de serveis, zones de fotocopiadores, cuines, ni llocs on puguem tenir emissió d'olors molestos o de contaminants.

És a dir, l'aire d'extracció d'aquest tipus de dependències serà expulsat directament a l'exterior en la seva totalitat.

Serà obligatòria la instal·lació d'un sistema independent d'extracció forçada d'aire en les següents circumstancies:

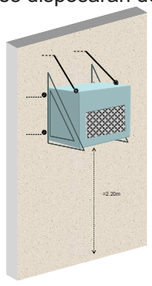
- Zones on es puguin generar olors molestos: lavabos, cabines inodors, cuines, etc.
- Sales o dependències amb Risc d'Explosió. Han de disposar d'un sistema d'extracció per garantir la salubritat de l'aire respirable. L'aire extret s'ha de conduir fins a l'exterior (zones d'acumuladors elèctrics en càrrega, etc.).
- Locals de Risc Especial: Dependències amb presència de productes o substàncies amb risc d'incendi (magatzem de residus, magatzem de productes químics, zones de càrrega de carretons elevadors, etc.)
- Operacions que generin fums o vapors. Les zones on es realitzin tasques que generin fums disposaran de campanes extractores (soldadura, pintura, etc.)

b. <u>Equips de Climatització.</u>

Resta prohibida la instal·lació de condensadores a passadissos i vies de circulació. En cas d'impossibilitat per qüestions tècniques o arquitectòniques es tindran en consideració els següents aspectes:

- La impulsió d'aire no incidirà directament sobre les persones. Es preveurà la utilització de difusors per evitar molèsties a les persones que ocupin la sala a climatitzar.
- Les condensadores dels equips de climatització es col·locaran a zones on l'expulsió d'aire calent no sigui molesta per a les persones, ni provoqui un augment de la temperatura, alterant els nivells mínims necessaris de ventilació de la sala o centre de treball.
- En cas de proximitat a possibles zones de pas es col·locaran a 2,20m d'alçada, per tal d'evitar cops amb la seva estructura.
- Els equips de climatització instal·lats a més de 2,50m d'alçada o a zones on hi hagi risc de caiguda a diferent nivell, disposaran d'una zona segura destinada a operacions de manteniment: delimitació amb baranes, passarel·les o plataformes de treball, etc. (A noves estacions o remodelades)
- En cas d'impossibilitat arquitectònica, caldrà preveure la utilització de bastides o elements de protecció personal (arnés i punt de fixació).
- A instal·lacions existents, on es detectin equips de climatització instal·lats a una alçada superior a 3m, es tindrà en compte la col·locació de punts d'ancoratge o la utilització de bastides per a tasques de manteniment.

Per a garantir una subjecció adequada dels equips de climatització als diferents tipus d'estructures (formigó, etc), les condensadores disposaran de sistema doble d'ancoratge.



Les característiques dels els equips de clima de nova adquisició seran mod. cop>3.4 i disposaran de tecnologia “inverter”.

5.2.3 Condicions de temperatura i humitat.

A continuació es detallen els valors de referència a considerar en el càlcul de sistemes de ventilació i clima dels locals i zones climatitzables:

Tipus de treball	Temperatura (ºC)	Humitat (% Hr)
Treballs intel·lectuals o sedentaris (assegut)	17 – 27	30 – 70
Treballs amb esforç físic mitjà (posició de peu)	15 – 25	30 – 70
Treballs amb esforç físic alt	14 – 22	30 – 60
Treballs i zones amb possible càrrega estàtica	-	50 – 70

Entendrem per “local climatitzable”, tot aquell recinte tancat, amb obertures de ventilació controlades (portes per pas de persones, finestres, reixes, etc.) i amb ocupació habitual de persones (independentment del temps d’exposició).

Es consideren zones no climatitzables: túnel, andanes, vestíbuls d’estacions, tallers, o altres espais considerats oberts per aportació continuada d’important cabal d’aire.

5.3.- SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT
L’objectiu de les senyals és que per mitjà d’unes formes específiques, pictogrames i colors normalitzats s’aconsegueixi:

- Cridar l’atenció sobre la existència de determinats riscos, prohibicions i obligacions
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.

La senyalització serà utilitzada quan no sigui possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment per mitjà de mesures tècniques i organitzatives. En cap cas es considerarà que la senyalització substitueix la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball.

5.3.1.-Característiques generals i tipus de Senyals

- La informació visual serà llegible en totes les condicions d'il·luminació general.
- Estaran il·luminats directament, procurant que no es produeixin reflexos sobre ells,
- La senyalització, els símbols i els pictogrames s'han d'utilitzar de manera coherent al llarg de tot el recorregut
- La Senyalització de Seguretat ha de complir les especificacions descrites al *RD 485/97 sobre señalización de seguridad y salud en lugares de trabajo.*

Segons la finalitat de la senyalització podem agrupar els senyals en tres grans grups:

a. Senyalització d’Advertència.

Senyal de forma triangular.
Pictograma negre sobre fons groc (el groc cobreix com a mínim el 50 per 100 de la superfície del senyal), vores negres.

Senyal de forma rectangular negre.
Cartell lluminós destellant d’advertència, que pot incloure text amb avisos d’atenció a la senyalització, connexió d’equips de seguretat, velocitat, etc. (52,5X10,5X23)

b. Senyalització de Prohibició.

Senyal de forma rodona.
Pictograma negre sobre fons blanc, vores i banda (transversal descendent d'esquerra a dreta travessant el pictograma a 45º respecte a l'horitzontal) de color vermell (el vermell cobreix com a mínim el 35 per 100 de la superfície del senyal).

c. Senyalització d’Obligació.

Senyal de forma rodona.
Pictograma blanc sobre fons blau (el blau cobreix com a mínim el 50 per 100 de la superfície del senyal).

La senyalèctica del lloc de treball ha de garantir la correcte identificació i percepció per part del treballador, sense possibilitat d’errors d’interpretació.

Per tant, les dimensions dels senyals dependran del càlcul de la distancia minima de percepció, tenint en compte la superfície o àrea a cobrir. L’àrea mínima d’un senyal *“A en m2”* complirà els requisits establerts a la UNE-1115 85.

Característiques principals i dimensions dels senyals:

- Les formes, colors i pictogrames de les senyals seran els indicats al RD 485/97.
- La grandària dels senyals té en compte la relació entre l'àrea mínima, A (m2), del senyal de seguretat i la distància màxima, L (m), a la qual han de poder comprendre's, s'expressa per la fórmula: A ≥ L2 / 2000.
- La vora del senyal tindrà una amplària mínima de d/20, sent “d” la dimensió característica del senyal (costat del triangle o diàmetre).
- La vora del senyal té una amplària mínima de d/20, sent “d” la dimensió característica del senyal (costat del triangle o diàmetre).
- Els senyals s’adapten als formats Sèrie A (A4, A3, A2, etc.), per tant, les dimensions de “d” sempre seran:
- Designació sèrie A Dimensió “d” (mm) Distància màxima per a senyals triangulars (L)
- Distància màxima per a senyals circulars (L)

2A0	1189	35,0 m	49,7 m
A0	840	24,7 m	35,2 m
A1	594	17,5 m	24,8 m
A2	420	12,4 m	17,6 m
A3	297	8,7 m	12,4 m
A4	210	6,2 m	8,8 m

5.3.2 Criteris de senyalització en funció de la situació de risc associada

5.3.2.1. Senyalització de desnivells i risc de caiguda.

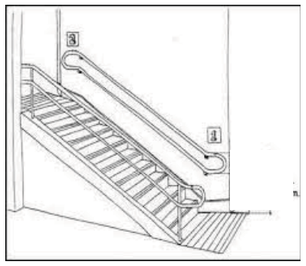
a. Petits desnivells i irregularitats en el paviment.

Els desnivells inferiors a 55cm, per exemple, un o dos graons aïllats, desnivells de terres tècnics, etc, i les irregularitats de terres i paviments amb rebaixos o sortints superiors a 5mm, es senyalitzaran amb bandes de color de contrast de franges groc-negre a 45º.

b. Escales i rampes.

A noves estacions o remodelades, el paviment de les escales i rampes d'accés al públic, presentarà diferenciació de color moderat (superfície mínima de 120cm aprox), a les zones d'embarcament i desembarcament.

A la zona inicial de les escales en sentit descendent, aquesta senyalització també disposarà d'elements tàctils amb relleu d'alçada de 3±1mm.



Els graons de les escales disposaran d'elements antilliscants integrats. En cas contrari, col·locar franges de carborúndum.

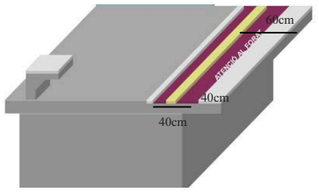
c. "La vora de la andana"

La zona de perill d'una andana comença a la vora de l'andana que es troba situada al costat de la via. Es defineix com l'espai on els viatgers poden ésser sotmesos a l'acció de "l'efecte estel" dels trens en circulació, en funció de la seva velocitat.

En conseqüència, les andanes disposaran senyalització de la "vora andana", de forma que quedi garantida la seva percepció i visualització.

Aquesta senyalització constarà de les següents franges:

- Banda de 40cm d'amplada (mínima) de colors clars que per el seu contrast afavoreixin la percepció visual de la vora d'andana. Aquesta banda comptarà amb material antilliscant.
- Banda de 40cm d'amplada d'elements podo tàctils amb relleu d'alçada 3±1mm. Aquesta banda tàctil no interferirà amb els encaminaments per invidents.
- Banda fotoluminiscent Classe A, integrada a la franja podo tàctil, situada a una distància mínima de 60cm de la vora de la andana.



(*) Requisits de seguretat establerts a la Llei d'Accessibilitat Ferroviaria.

La senyalització de la vora d'andana no és d'aplicació a estacions on es disposi de portes d'andana.

d. Posició de l'estrip dels trens

Els estrips dels vehicles s'han d'ajustar als requisits establerts a l'annexa ETH de les ETH que es redactin o les Instruccions de gàlib ferroviari en vigor.

L'esglaó més baix (primer nivell), en cas necessari, estarà situat al límit inferior del gàlib de construcció del vehicle, d'acord amb els requisits de l'annexa C de les ETI de Vagons de Mercaderies.

Tanmateix, la posició de l'estrip ha de complir els requisits establerts a la ETI respecte accessibilitat que estiguin vigents segons normativa de la Unión Europea de referencia.

Tots els estrips d'entrada i sortida seran antilliscants i tindran una amplada real, sense obstruccions, tan ampla com el vànol de la porta.

El nivell d' il·luminació mínim dels estrips serà de 75 luxes mesurats a nivell de terra.

Tots els esgraons, seran de la mateixa alçada, i es destacaran mitjançant banda antilliscant propera a la vora. Aquesta serà de textura i color diferent, ben contrastada i enrassada amb la resta del paviment de l'esglaó. S'estendrà per tota la seva amplada (part frontal i superior de les vores).

L'accés al vestíbul del vehicle ha de poder realitzar-se amb un màxim de quatre esglaons, un dels quals pot ésser mòbil.

e. "Gaps" entre andana i tren

Les andanes amb "gaps" superiors a 30mm en vertical i 70mm en horitzontal entre andana i pis de tren, disposaran de senyalització a terra advertint del risc de caiguda al pujar o baixar del tren. Aquesta senyalització també serà d'aplicació en cas d'estacions en corba o peraltades

A estacions noves o remodelades no es permeten "gaps" superiors a 30mm en vertical i 70mm en horitzontal.

Es recomana prioritzar la utilització de senyalització horitzontal al paviment, per una millor percepció per part dels usuaris.

f. Zona embarcament PMR.

Les zones d'andana habilitades per a l'embarcament de viatgers amb cadires de rodes, disposaran de senyalització corresponent.

g. Altres circumstancies

També s'instal·larà senyalització d'advertència amb senyal triangular i pictograma negre i fons groc tipus "Risc de caiguda" a:

- Portes de dependències que donen directament a zona de vies per càrrega i descàrrega de materials.
- Qualsevol desnivell inferior a 2m on no sigui possible instal·lar sistemes de protecció (zones de servei, molls de càrrega, etc.)

5.3.2.2. Senyalització de Cops contra objectes.

a. Elements sortints a zones de pas.

Com a norma general, no es col·locaran elements sortints aïllats (armaris, conduccions, safates, aparells diversos, etc) a menys de 2,10m d'alçada ni que sobresurtin 15cm de l'estructura, especialment a zones de pas.

En cas d'impossibilitat, es senyalitzaran amb franges obliqües de colors de contrast (franges groc-negre a 45º les estructures i elements aïllats presents a zones de pas que puguin suposar risc de cops per les persones que circulin per les seves proximitats.

Prioritzar l'ús de material encoixinat per reduir les conseqüències en cas de contacte accidental.

En aquest sentit es recomana posar especial atenció a la ubicació i senyalització de:

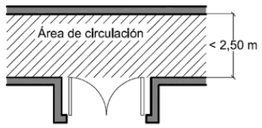
- Panells d'informació aïllats instal·lats al mig d'andanes centrals.
- Qualssevol obstacle puntual i aïllat a zones de pas amb, que deixi una amplada de pas inferior a 1,50m a zones de públic o a 1,00m a zones restringides (ex: extintors, papereres, etc)
- Interior d'equips i instal·lacions.

b. Perímetre d'obertura de portes.

Es senyalitzaran amb graella groga, pintura antilliscant i pictograma corresponent, les zones de pas a andanes, vestíbuls, etc, que puguin ésser envaïdes per la obertura de portes de sortida de dependències o passadissos.

Criteris de zona de pas lliure:

- 2.5m a zona d'accés al passatge.
- 1m per a zona de servei (accés restringit als clients).



5.3.2.3. Senyalització del risc d'Atrapament per o entre objectes

a. Elements mòbils.

A les zones de risc de les parts accessibles dels mecanismes mòbils dels diferents equips de treball, màquines i instal·lacions es col·locarà senyal triangular i pictograma negre i fons groc tipus "*risc d'atrapament*".

En cas necessari, complementar amb franges de colors groc-negre a 45º.

Situacions habituals:

- Interior de distribuïdores i validadores.
- Mecanismes d'escales mecàniques.
- Mecanismes de plataformes de sortides d'emergència
- Ventiladors.
- Motors d'ascensors.
- Portes d'estació motoritzades.
- Canvis d'agulla

5.3.2.4. Senyalització de risc Elèctric

a. Contacte accidental amb elements o dispositius en tensió.

Es disposarà de senyalització amb senyal triangular i pictograma negre i fons groc tipus "*risc contacte elèctric"*:

- Quadres elèctrics.
- Portes de dependències tècniques de l'estació (CBT, CCT, etc.)
- L'interior dels equips de treball si tenen elements accessibles en tensió (validadores i distribuïdores).
- Les proximitats de la zona de la catenària os es troba la brida de col·locació de la pèrtiga aïllant de tensió, doncs, la seva posició determina quin és el carril de retorn.

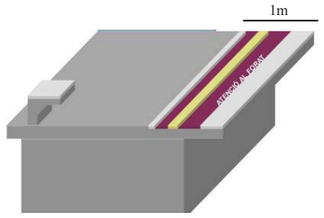
Aquesta brida s'haurà de pintar amb "color blanc" per tal de que sigui fàcilment visible des de qualssevol punt de la via, en cas de necessitat.

5.3.2.5. Senyalització risc d' Atropellament.

a. Delimitació de la "zona de vies" de l'andana.

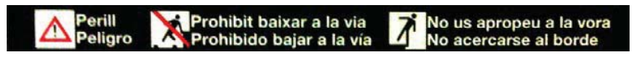
A noves estacions o remodelades de la xarxa convencional, es senyalitzarà la zona situada a 1,00 metre de la vora de l'andana, mitjançant franja de color clar (pintada o integrada en el paviment) a l'inici i final de la considerada "zona de vies", a efectes de la realització de treballs.

En aquesta zona s'integrarà la senyalització de "vora d'andana" descrita a l'apartat 5.3.2.1, del present document.



b. Perill de Pas de trens a estacions

Al llarg de l'andana es col·locaran senyals indicatives de "Perill. Prohibit baixar a la via" i "Perill. No apropar-se a la vora"



c. Perill de circulació de trens en sistema de conducció automàtica

En cas necessari, a les línies automàtiques, la senyalització anterior serà reforçada amb una senyal de perill: "circulació de trens en automàtic".

d. Autorització accés a zona de circulació de vehicles

Totes les portes que donin accés a zona de vies disposaran de senyalització tipus "Perill Zona de Vies. Circulació de Trens".

Línies convencionals

Línies automàtiques

e. Zones amb circulació de vehicles (camions, carretons, etc).

Les vies de circulació de vehicles es senyalitzaran segons els criteris establerts al RD 485 Señalización de los lugares de trabajo.

Veure especificacions tècniques addicionals per als Tallers de manteniment de trens (apartat 6.7.6 Senyalització vies circulació a Tallers de Manteniment de Trens de FMB) i Aparcaments (punt 6.12 Pàrquings i zones d'aparcament de vehicles a TMB).

Les portes que obrin a les proximitats de vies de circulació de vehicles disposaran de senyalització d'advertència de "risc d'atropellament" i la zona estarà equipada amb barrera de protecció de 90cm d'alçada.

5.3.2.6. Senyalització de risc d'espais confinats.

Entendrem per "espai confinat" tot local o recinte amb les següents característiques:

- Obertures limitades d'entrada i sortida i amb ventilació natural deficient o desfavorable.
- Dèficit d'oxigen a l'atmosfera o possible acumulació de contaminants tòxics (com H_2S i CO) o inflamables (com CH_4 o biogàs)
- Ocupació no continuada de persones.

Podem considerar com a espais confinats:

- Galeries de servei, galeries de cables i zones sota andanes que no tinguin garantida la renovació d'aire.
- Pous d'esgotament, foses sèptiques, col·lectors.
- Clavegueres, dipòsits d'aigües residuals i qualssevol zona on puguin produir-se processos de fermentació.
- Tancs, dipòsits, contenidors, cisternes.
- Arquetes sense renovació d'aire adient o amb risc d'acumulació de gasos tòxics.

Els locals o recintes considerats com "espai confinat" disposaran d'identificació a la entrada mitjançant senyal triangular i pictograma negre i fons groc del tipus:

Entendrem per "espai d'especial vigilància" la zona o antesala, on es troba l'accés a "l'espai confinat.

A la zona d'accés es disposarà de la Fitxa de riscos i la relació de mesures de protecció a prendre.

5.3.3 Criteris de senyalització en funció de la tipologia

5.3.3.1. Senyalització de Prohibició.

a. Senyalització de "Prohibit el pas a personal no autoritzat".

Col·locar senyal rodona vermella, pictograma negre i fons blanc a:

- Escales de gat a capçalera i cua d'andana.
- Portes d'accés a cua de maniobres i apartadors
- Portes d'accés a cua i capçalera d'andana.
- Portes de dependències amb accés a zona de vies.
- Escales de gat d'accés a pous de ventilació
- Entrada d'espais confinats
- Zona d'accés a vies amb circulació de trens amb sistema de conducció automàtica.

Aquesta senyalització es reforçarà amb llegenda d'advertència a zones de circulació de vehicles:

- Cartell recordatori de la obligació de demanar permís a CCM per accedir a zona de vies:

- Senyal lumínica permanent, indicant perill, segons característiques definides al punt 5.3.1.9 (ex: a zones de commutació del sistema de conducció en manual i del sistema de conducció en automàtic.

b. Senyalització de "Prohibit accés sense tren estacionat".

Es col·locarà a passeres d'accés a tren sense barreres de protecció laterals.

c. Senyalització de "Prohibició de fumar"

Resta prohibit fumar a totes les instal·lacions i vehicles de TMB.

Aquesta prohibició es recordarà per mitjà de la senyal "Prohibit fumar" rodona vermella, pictograma negre i fons blanc que serà instal·lada com a mínim a les següents zones:

- Entrada d'edificis i estacions de TMB
- Ascensors.
- Zones de bateries
- Zones d'emmagatzematge, transvasament o utilització de productes inflamables.

5.3.2.2 Senyalització d'Obligatorietat.

a. Senyalització d'Obligació d'ús Guants de Protecció.

Senyal rodona, pictograma blanc i fons blau situada a l'interior de la caixa emmagatzematge equip PAT, indicant l'obligació de posar-se els guants aïllants abans de posar la perxa. Aquesta senyal serà instal·lada conjuntament amb la senyalització de posició de la PAT (veure apartat 5.3.1.4)

b. Senyalització d'Obligació d'ús protecció de caiguda d'alçada.

Senyal rodona, pictograma blanc i fons blau situada a aquelles zones on sigui obligatòria la utilització de sistemes individuals per protegir de caigudes d'alçada. Entre d'altres podem trobar aquestes situacions a les escales de gat per accés a pous de ventilació, a la zona d'accés a línies de vida fixes, als punts de fixació de seccionadors de tallers, entrades de passarel·les per treballs a sostre de trens, etc.

c. Senyalització d'Obligació mitjançant "Cartell indicatiu".

Totes aquelles circumstàncies susceptibles de suposar un risc per al treballador en la manipulació d'eines o equips de treball o instal·lacions es senyalitzaran mitjançant cartell d'obligació indicatiu (ex: "Posar en mode local per treballar en aquesta instal·lació", per evitar accionaments no controlats de forma remota).

d. Senyalització amb Recomanacions de Seguretat.

Algunes dependències disposaran de senyalització amb un recordatori de les normes i recomanacions de seguretat específiques a aplicar en cada cas. Per exemple: "Operacions de neteja amb aigua a CBT", "Ordre i Neteja a les instal·lacions", "Vigilar en obrir la porta", fitxes per actuacions a espais confinats, etc.

5.3.3.3 Senyals acústiques i lluminoses.

Les senyals acústiques i/o lluminoses són un mitjà útil per transmetre informació, especialment en "situacions de perill" o "alarma".

Aspectes generals:

- Una senyal lluminosa o acústica, al posar-se en marxa, indicarà la necessitat de realitzar una acció i es mantindrà mentre existeixi aquesta necessitat.
- Al finalitzar la emissió d'una senyal lluminosa o acústica, immediatament estaran en disposició de tornar-les a utilitzar en cas necessari.

Característiques i nivells sonors de les senyals acústiques:

- Les característiques de la senyal acústica seran tals que qualsevol persona que es trobi a la zona de recepció de la senyal la pugui reconèixer i reaccionar a la mateixa.
- Seran clarament audibles davant altres sorolls ambientals i tindran un significat que no sigui ambigu.
- Les senyals acústiques superaran en 15dBA el nivell sonor ambiental.
- El nivell sonor de la senyal acústica serà com a mínim de 65dBA a qualsevol punt de la zona de recepció.
- La distribució espectral dels components de la senyal acústica estaran compresos al rang de freqüències entre 500 Hz i 2500 Hz, tot i que es recomanen valors entre 500Hz i 1500Hz, especialment si la senyal va dirigida a persones que portin equips de protecció auditiva o pateixin de pèrdues d'audició.
- Quan el soroll ambient superi els 100dBA, a més de les senyals sonores, també seran instal·lades senyals visuals. En cap cas una senyal acústica superarà els 120dBA. Si el nivell sonor ambiental és molt intens, es prescindiran de senyals acústiques i es faran servir senyals visuals.
- S'evitaran les situacions de sobresalt. El nivell sonor de la senyal acústica no s'elevarà més de 30dB en 0,50 segons.
- Dispositius sonors a vehicles i equips de treball. Veure especificacions descrites a la normativa especifica d'aplicació

5.3.4 Senyalització d'Evacuació i Emergència

Totes les senyals d'emergència i evacuació tindran les mides mínimes indicades a la UNE 23034:1998 *Seguridad contra incendios,* i seran visibles en cas de tall del subministrament elèctric.

Com a norma general, les dimensions de les senyals principals d'evacuació i emergència garantiran cobrir una distància d'observació mínima de 20m, adaptant-se a la geometria i estructura de les instal·lacions.

La senyalització d'emergència es col·locarà a una distància de 2,00m i 2,50m del terra.

Aquesta alçada es podria alterar per raons estructurals o del trànsit de la via. En cap cas es situaran a menys de 0,30m dels sostres dels locals i dependències, per evitar que una possible bossa de fum dificulti la seva percepció.

Les senyals fotoluminiscent seran del tipus Classe A segons la norma UNE23035:2003 *Seguridad Contra Incendios. Señalización fotoluminiscent".*

S'accepten tots els models de senyals homologats segons normativa. En el document, apareixen algunes il·lustracions, a mode d'exemple.

5.3.4.1. Senyalització Vies i Recorreguts d'Evacuació

Aspectes generals:

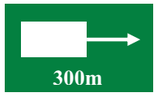
- Es senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, el tram i el sentit dels recorreguts d'evacuació (recorreguts habituals i recorreguts exclussius en cas d'emergencia) que condueixin fins a una sortida d'emergència.

- Els cartells se situaran de manera que, des de qualsevol origen d'evacuació (punt susceptible de ser ocupat per persones), sigui visible, al menys un cartell que permeti iniciar o continuar l'evacuació.

- Les senyals indicatives de les direccions als recorreguts d'evacuació es disposaran de forma clara i sense possibilitat d'induir a un recorregut erroni, especificant en cas necessari, si son accessibles a persones amb mobilitat reduïda.

- Es senyalitzaran els camins i portes que puguin generar error a les evacuacions. A accessos no viables en cas d'emergència, col·locar cartell indicant *"Sense sortida"* a llocs fàcilment visibles, mai a les fulles de les portes.

- A l'interior de conductes, túnels i viaductes es col·locaran senyals d'emergència indicant la distància a recórrer fins a la sortida més propera (veure capítol *TÚNEL I INSTAL·LACIONS A LA VIA*).



- Totes les plantes i entre plantes d'estacions i edificacions en general, disposaran de senyalització d'emergència indicant a cada replà la distancia que dista fins a la sortida o zona segura més propera.

- A edificacions amb estructura arquitectònica bessona i estacions tipus pou amb costats simètrics, disposaran de senyalització identificant els dos costats, amb colors diferents fàcilment identificables i el nombre corresponent a cadascuna de les plantes existents.

- En cas que fos perceptiu determinar zones o espais de confinament destinats a protegir i preservar la seguretat de les persones que restin pendents d'evacuar, es senyalitzaran mitjançant cartell indicatiu. Les zones de confinament també aniran equipades amb il·luminació d'emergència i elements de comunicació amb l'exterior, com a mínim.

  A les zones d'accés al públic i als centres de treball on hi hagin treballadors amb mobilitat reduïda, aquesta senyalització anirà acompanyada del pictograma SIA (símbol internacional d'accessibilitat).

- A l'exterior de les edificacions, es senyalitzarà el punt de reunió on dirigir-se en cas d'emergència.

- A les noves estacions o remodelació de les existents, i a aquelles estacions actuals que presentin recorreguts complexos, es recomana reforçar la senyalització de les vies, recorreguts i escales d'evacuació amb banda d'abalisament fotoluminiscent Classe A, de 35mm d'amplada mínima, amb indicació de la direcció d'evacuació.

Aquesta banda d'abalisament serà instal·lada en petjades d'escales (evacuació descendent), contra petjades d'escales (evacuació ascendent), als terres (per exemple 1m de vora d'andana) i a les parets a una alçada compresa entre els 25 i 40cm. Les bandes instal·lades als terres i petjades d'escales serà antilliscants Classe 3 segons indicacions del punt 5.1.1 d'aquest document.

5.3.4.2. Senyalització portes recorreguts evacuació i portes sortida emergència

Es senyalitzaran totes les portes ubicades als recorreguts d'evacuació i totes les portes de sortida emergència.

Els cartells se situaran, sempre que sigui possible, sobre el marc de la porta o en la seva proximitat de manera que sigui ben visible i no es presti a confusió. Mai es situaran els cartells a les fulles de les portes.

Així mateix, s'haurà de senyalitzar amb el cartell corresponent les portes equipades amb dispositiu d'obertura antipànic. El cartell indicador se situarà a la mateixa porta, tot just sobre la barra antipànic.

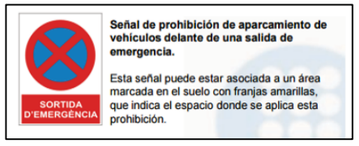
Sortides interior dependencia
Dispossaran de senyalització de "sortida" totes les portes de l'interior de les dependències i sales tècniques establertes coma a sortides d'evacuació en cas d'emergència. Aquestes poden coincidir amb la porta d'accés habitual o ésser una sortida alternativa *(veure especificacions descrites al punt 5.3.4.1. Senyalització Vies i Recorreguts d'Evacuació apartat Aspectes generterals, del present document)*

Sortides Emergència
Per a la senyalització de les portes d'emergència, s'utilitzarà preferentment la opció de text literal, o la combinació del text amb el pictograma. Es faran servir les senyals de "Sortida" o de "Sortida d'Emergència" definides a la norma UNE 23034:1998 *Seguridad contra incendios*.

La senyal "Sortida d'Emergència" es situarà de forma visible a tota sortida prevista per ús exclusiu en cas d'emergència. Tindrà visibilitat des de qualsevol punt d'origen de la evacuació de persones.

Així mateix, s'haurà de senyalitzar amb el cartell corresponent les portes equipades amb dispositiu d'obertura antipànic. El cartell indicador se situarà a la porta just sobre la barra antipànic.

La porta de sortida a l'exterior, que configura el final del recorregut d'evacuació, se senyalitzarà en la seva part exterior amb indicadors d'identificació corporativa, de sortida d'emergència i de prohibició d'aparcar. La zona o àrea d'influència de la porta, es senyalitzarà amb franges grogues al paviment o sobre la propia trapa en cas de sortides abatibles.



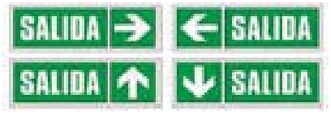
Opcionalment s'hi podrà incloure el pictograma de porta supervisada amb sistema de videovigilància.

En el cas de sortides d'emergència en plataforma horitzontal, s'haurà de senyalitzar el dispositiu de palanca d'obertura de la comporta amb un cartell que indiqui: "Tirar de l'anella".

L'ús de les sortides d'emergencia, està destinat exclussivament per a evacuació del personal en cas d'emergència. Resta prohibit com a accés habitual a la instal·lació.

Portes intermitges recorreguts evacuació

Totes les portes que conformen els recorreguts d''evacuació fins a arribar a la sortida a l'exterior, dispossaran de senyalització de "sortida" indicant el sentit de l'evacuació.



S'hauràn d'especificar aquelles que siguin destinades o compatibles amb personal de mobilitat reduïda.

5.3.4.3. Senyalització d'Equips de protecció contra incendis

Els mitjans de protecció contra incendis es senyalitzaran per mitjà de senyals definides a la norma UNE 23033:0981 *Seguridad contra incendios*.

Caldrà senyalitzar:

- Extintors
- Boques d'incendi
- Columnes seques

- Hidrants
- Polsadors manuals d'alarma
- Dispositius accionament sistemes d'extinció

Senyals d'extinció, alarma i evacuació:

Les senyals han d'ésser visibles des de qualsevol punt ocupable, amb independència de la possible presència d'obstacles estructurals.

Si l'arquitectura del recinte ho fa necessari, la senyalització dels equips serà per mitjà de banderoles perpendicular al parament on està ubicat l'element a senyalitzar.

Señal de extintor

Señal de boca de incendio equipada (BIE)

Señal de pulsador de aviso de incendio

Els equips d'ús exclusiu per a bombers dispossaran de cartell indicatiu.

Els extintors han d'estar col·locats a una alçada visible i accessible. S'han d'instal·lar sempre sobre parament vertical i sempre que sigui possible a prop dels punts d'evacuació.

La part superior de l'extintor no pot superar els 1.70m del terra.

En el cas de que els extintors s'hagin de col·locar entre paraments o instal·lacions, és necessari per a garantir la seva accessibilitat, establir com a mínim 30cm d'espai lliure a cadascun dels costats, i reforçar la senyalització.

5.3.4.4. Senyalització de seguretat addicional en cas d'emergència

Senyals que aporten informació addicional per a la seguretat de les persones.

Es senyalitzarà la "`prohibició d'us en cas d'emergència" dels ascensors i muntacàrregues.

Señal de puerta de sectorización o cortafuegos

Después de utilizar esta puerta, hay que dejarla cerrada, para proteger los recorridos de evacuación del fuego y del humo, en caso de incendio.

Señal de prohibición de paso

En la entrada a los espacios donde el acceso está restringido por motivos de seguridad.

Señalización de ascensores en caso incendio

Señal de prohibición de fumar o de no encender ningún tipo de fuego

Salas de calderas, salas de cuadros eléctricos, zonas de centralización de gases técnicos, almacenes de sustancias inflamables, etc.

5.4.- EMERGÈNCIES I SISTEMES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

El disseny i característiques constructives del lloc de treball han de facilitar el control de situacions d'emergència.

En cas de perill, els treballadors han de poder evacuar tots els llocs de treball amb rapidesa i amb les màximes condicions de seguretat.

Tots els centres de treball de TMB i la Xarxa de Metro disposa de sistemes de comunicació (telefonia fixa, intèrfons, etc.) per garantir una ràpida comunicació en cas d'emergència.

Per a garantir una ràpida evacuació en cas d'emergència a la Xarxa, totes les dependències d'estacions (existents i de nova construcció) amb possible ocupació habitual de persones disposaran de sistema de megafonia i/o sirena d'emergència.

NOTA: Per a qüestions tècniques específiques consultar el document: Plec de Prescripcions Tècniques i Funcionals del Sistema de Protecció contra Incendis de la Xarxa del Servei Projectes, Sistemes de Protecció Civil.
El contingut d'aquest capítol únicament es podrà considerar com un complement del document anterior i en cap cas el podrà substituir o contradir.

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

5.4.1.- Vies d'evacuació en cas d'emergència

Des del punt de vista dels criteris establerts a la normativa en PRL (RD 486/97) i el CTE, respecte a les sortides emergència, recorreguts evacuació i portes a recorreguts d'evacuació, s'estableixien els següents criteris generals:

- Els treballadors han de poder evacuar tots els llocs de treball amb rapidesa i amb les màximes condicions de seguretat
- Totes les edificacions i centres de TMB disposaran de recorreguts i sortides d'evacuació que condueixin les persones, de forma inequívoca i lo més ràpidament possible, des de qualsevol origen d'evacuació fins una sortida de planta, una sortida d'edifici o una zona segura.

Es consideren zones segures:
  - Els espais oberts a l'exterior (via pública).
  - Zones de confinament de persones degudament preparades i protegides.
  - Els vestíbuls i andanes de les estacions, quan un incendi es pugui confinar i la distancia fins a aquest sector sigui superior a 15m.
  - La platja de vies quan un incendi es pugui confinar i la distancia fins a aquest sector sigui superior a 15m i estigui garantida l'absència de circulació de vehicles per la via
- Les vies d'evacuació dels edificis corporatius i de les zones accessibles al passatge estaran dimensionades segons indicacions establertes al "Código Técnico de la Edificación. SI3 Evacuación de ocupantes".
- Les zones d'estacions accessibles al passatge que disposin de sortides d'emergència per a l'evacuació de persones, estaran equipades amb un sistema d'alarma de detecció d'obertura que es reportarà a l'operador de seguretat de la USPC i estaran controlades mitjançant un circuit tancat de vídeo vigilància, amb activació de visualització automàtica.)

5.4.1.1.- Dimensions dels recorreguts d'evacuació

Els recorreguts d'evacuació no excediran les longituds marcades a continuació, en funció del risc intrínsec de la zona:

- Risc Baix: 50m (100m si els materials són de classe A)
- Risc Mitjà: 35m amb una única sortida o 50m amb dues sortides.
- Risc Alt: 25m i sempre comptarà amb dues sortides.

(veure exemples de classificació de les zones a la taula del punt 5.4.7 del present document.)

Als CT i les CBT, sense personal permanentment per al seu servei de maniobra, no serà necessari disposar de més d'una porta de sortida sempre que el recorregut d'evacuació sigui inferior a 25m des de qualssevol punt ocupable.

A les zones d'ocupació nul·la amb accés exclusiu per personal de manteniment o de control de serveis, s'admet la evacuació en sentit ascendent per mitjà d'escales verticals sempre que aquestes compleixin els requisits de l'apartat 5.1.5.4 i tinguin un únic tram de longitud màxima 9m amb sortida directa al carrer.

En cas necessari, per tal de no excedir les distàncies màximes indicades anteriorment, els edificis i instal·lacions de TMB també es dotaran de sortides previstes per ser utilitzades exclusivament en cas d'emergència (sortides d'emergència).

A la resta d'espais i dependències es valorarà la necessitat d'instal·lar sortides d'emergència, en funció de:

- La distància dels recorreguts d'evacuació.
- El nivell de risc d'incendi de les sales (alt, mig, baix).
- La ocupació màxima prevista.

Aquesta circumstància serà definida i establerta al Pla d'Emergència de cada Centre.

Per a les zones i dependències de servei o d'accés exclusiu per personal de l'empresa es tindrà en compte les especificacions de les prescripcions tècniques de FCMB (Llibre Groc de Metro).

5.4.1.2.- Portes situades als recorreguts d'evacuació.

- Les portes de les sortides de planta o edifici i qualsevol altra situada als recorreguts d'evacuació seran abatibles, amb eix de gir vertical i es recomana que obrin en sentit de la evacuació, requisit que serà obligatori si és previsible que la porta sigui utilitzada per més de 50 persones en cas d'evacuació.

- Les portes amb sistema de control d'accessos disposaran d'un sistema de seguretat que garanteixi que la porta quedi alliberada en cas de tall del subministrament elèctric. Estaran equipades amb cartell informatiu adossat a la part interior de la porta recordant el tipus d'accionament d'aquesta, com per exemple: *"Per a sortir pressionar el polsador i després accionar la maneta"*.

- Totes les portes destinades a sortides emergència o sortida alternativa o portes situades a recorreguts d'evacuació, no poden estar tancades amb clau i han de disposar d'un sistema d'obertura directe a l'exterior mitjançant accionament d'un mecanisme fàcil i el més ràpid possible, sense que sigui necessari actuar sobre més d'un mecanisme.

- Caracteristiques de les portes de les sortides per accionament, exclusiu, en situació d'emergència:
  - Amplada mínima de 90cm i una resistència al foc adequada a la càrrega de foc del sector o dependència.
  - Resten prohibides les portes corredisses i les portes giratòries que, en cas d'existir-hi, disposaran de portes contigües d'accionament manual.
  - El disseny de les sortides d'emregenciua, serà el més homogeni possible per a totes les sortides d'emergència de la xarxa de FMB.
  - En circumstàncies d'ocupació habitual igual o superior a 100 persones, disposaran de "*sistema d'obertura antipànic*" i obriran en el sentit de l'evacuació.
  - En circumstàncies d'ocupació habitual per sota de 100 persones, les sortide cumpliran les següents especificacions:
    - El mecanisme d'obertura de la porta serà definit en cada cas, tenint en compte les característiques de la dependència, la seva ubicació i el personal que la ha de manipular (personal intern o extern, personal habitual o esporàdic o passatge).
    - El sistema d'obertura de la porta estarà autoritzat per el responsable del Pla d'Emergència del Centre (amb el vist i plau de la Direcció General de Prevenció extinció d'incendis i salvament de la Generalitat).
    - Disposaran d'unes instruccions clares i concises respecte el funcionament del mecanisme, penjades al costat de la porta.
    - Serà responsabilitat del Director del Pla d'Emergència garantir que tot el personal susceptible de fer servir aquella instal·lació coneix el mecanisme d'accionament de totes les sortides d'emergència o sortides alternatives existents en el centre, dependència o lloc de treball, en cas d'emergència (contemplant les diferents particularitats que puguin esdevenir)
  - En el cas que la ocupació prevista inicialment es tingui que modificar, per alguna circumstància temporal (zona d'obres) o de manera permanent (creació d'una nova instal·lació,etc), caldrà revisar els càlculs inicials al Pla d'emergència per a assegurar que les requisits establerts a la

normativa no han estat modificats. En cas contrari s'hauran d'adoptar les mesures necessàries a tal efecte.

- Les sortides d'emergència d'obertura horitzontal (plataformes mòbils):
  - Les sortides d'emergència d'obertura horitzontal que donen directament a l'exterior, poden esdevenir una via d'entrada a l'estació per a les forces de seguretat i equips d'emergència i, per tant, disposaran d'un sistema mecànic d'obertura des de l'exterior.
  - El sistema d'obertura automàtica ha de permetre ésser accionat per a qualssevol persona en situació d'emergència. Disposaran de sistema de tancament mecanitzat que eviti haver de pujar a sobre (sistema de politges i contrapesos).
  - Estaran dotades amb sistema d'avís durant el seu funcionament, anella o tirador per al seu accionaments manual i intèrfon SOS. Disposaran de la senyalització necessària segons especificacions de *l'apartat 5.3 del document*.
  - El sistema de politges i cadenes disposarà d'elements de protecció que evitin un contacte accidental, possibles atrapaments, cops, etc.

- Qualsevol sortida d'emergència que desemboqui directament a la via pública, disposarà de senyalització a l'exterior per evitar que pugui ser obstaculitzada per vehicles o altres elements (*segons especificacions apartat. 5.3.4.2. Senyalització portes recorreguts evacuació i portes sortida emergència)*

- En cap cas, el seu disseny o els elements auxiliars de senyalització entorpiran l'evacuació ni suposaran un risc per vehicles i vianants a la via pública exterior.

5.4.1.3.- Equipament dels recorreguts d'evacuació.

Els recorreguts d'evacuació disposaran, com a mínim, dels següents equipaments:

- Senyalització.
  Els recorreguts d'evacuació estaran equipats amb senyalització d'emergència al llarg de tot el seu recorregut indicant la direcció de la evacuació, segons especificacions indicades a l'apartat 5.3.1 del present document.
- Il·luminació General.
  Preferentment s'instal·laran dos sistemes combinats d'il·luminació per a les vies d'evacuació (seguint les indicacions del Plec de Prescripcions de Metro).
- Il·luminació d'Emergència
  Els recorreguts d'evacuació disposaran d'un sistema d'il·luminació d'emergència que complirà els requisits indicats al punt 5.4.3 d'aquest document.
- Megafonia.
  Totes les vies d'evacuació de les estacions comptaran amb altaveus del sistema de megafonia d'estacions, amb nombre suficient perquè es pugui escoltar amb claredat un missatge des de qualsevol punt del seu recorregut.
- Càmeres de Vídeo Vigilància
  S'instal·laran càmeres al llarg de tot el recorregut d'evacuació de les estacions en nombre suficient. Disposaran de sistema de visualització automàtica en cas d'accionament de la les portes d'emergència.
- Intèrfons.
  Tots els recorreguts d'evacuació de les estacions han de comptar amb la instal·lació d'un sistema de Interfonía SOS. S'instal·larà el nombre adequat d'intèrfons de manera que el recorregut lineal màxim que hagi de recórrer una persona per trobar un intèrfon no sigui superior a 100 m. L´intèrfon es senyalitzarà amb el cartell corresponent.
- Sistema de detecció d'incendis
  Les vies d'evacuació de les estacions s'equiparan amb sistema detecció automàtica d'incendis (sense polsador) constituint cadascuna d'elles una zona independent del sistema de detecció.
- Sistemes de comunicació

Els recorreguts d'evacuació disposaran de la cobertura necessària per a la utilització d'equips de comunicació sense fils (radiotelèfon, TETRA, DEC, etc) o de telefonia fixa.

Les zones de servei i dependències de la Xarxa de Metro d'ús exclusiu per a personal autoritzat estaran dotades, com a mínim, de sistemes de comunicació corporatius.

A instal·lacions ubicades a L9, es diposarà de cartell indicant el prefix i l'extensió telèfonica, en cas d'emergencia, al disposar d'un sistema de marcació de telefonia fixa diferent a la resta de la Xarxa.

5.4.2.- Sistema de compartimentació

Partint de l'estudi d'ocupacions i evacuació que acompanyarà a cada Projecte, es determinaran els diferents sectors d'incendis, que han de garantir estanquitat enfront del fum i les elevades temperatures en cas d'incendi.

Per a determinar els diferents sectors d'incendi, es faran servir els mitjans que es considerin més adients en cada cas segons l'estudi d'evacuació, com a portes de tancament automàtic o comportes tallafocs entre d'altres.

Totes les portes que pertanyen a un mateix sector disposaran de la resistència vers el foc establerta per a aquell sector (RF).

Les sales de risc especial, conformen un sector propi, és a dir, un sector independent. Per tant, totes les portes de la dependencia tindran el grau de resisitencia al foc requerit en funció de les caratesristiques de la sala.

5.4.2.1.- Portes de tancament automàtic

Per evitar la propagació d'un incendi entre els diferents sectors a compartimentar, s'instal·laran portes resistents al foc de tancament automàtic als passos de persones. El grau de resistència al foc de cada porta dependrà de les característiques i requeriments dels espais que aïlla.

Les portes de tancament automàtic que hagin de romandre obertes, portaran associat un electroimant que s'haurà de desactivar amb la senyal de detecció. També portaran un selector de fulla regulat per garantir el correcte tancament de la porta.

Les portes aniran sempre equipades amb manetes, ubicades a la cara de la porta oposada al sentit d'evacuació i dispositius d'obertura tipus barra antipànic a la cara en sentit d'evacuació.

5.4.2.2.- Comportes tallafocs

Per evitar la propagació d'un possible incendi de les sales tècniques o sales de risc especial, es disposaran de comportes tallafocs a aquells conductes de ventilació que comuniquin aquests sectors amb altres espais.

Les comportes tallafocs s'instal·laran alineades amb el mur que sectoritza la sala i mantindran el mateix grau de sectorització que el requerit per la sala.

Les comportes seran homologades, amb lames fabricades amb material resistent a l'abrasió i l'arrossegament de partícules, garantint el tancament automàtic d'aquestes amb l'activació de la senyal corresponent.

5.4.2.3.- Barreres de fum

Les barreres de fum (també anomenades cortines), limiten la superfície d'expansió del fum d'un incendi. Es tracta de dividir la superfície total sota forjat o sostre d'un espai, en zones que no superin una determinada àrea definida segons cada cas.

Les barreres evitaran la barreja del fum amb l'aire ambient, així com la limitació de l'augment de temperatura als espais que es volen mantenir lliures de fum.

Les barreres de fum seran enrotllables i la seva activació permetrà el seu desplegament fins una determinada alçada per controlar el dipòsit de fum.

L'activació de les cortines desplegables es podrà realitzar de forma automàtica (pel sistema de detecció d'incendis) o manual.

5.4.3.- Il·luminació d'emergència

En general, tota la superfície dels centres de treball, de les estacions i les seves dependències disposaran d'un sistema d'il·luminació d'emergència dimensionat per donar un nivell de luminància horitzontal mínim de 3 lux i de 5 lux als punts on estiguin situats els equips de seguretat, els equips d'extinció incendis manual i quadres de distribució de les instal·lacions contra incendis.

Aquesta instal·lació, serà fixa i estarà proveïda de font pròpia d'energia suficient per a funcionar de forma autònoma durant 2 hores, tot proporcionant un nivell d'il·luminació homogeni. Els models de lluminàries d'emergència a instal·lar seran homologats per TMB.

La il·luminació d'emergència es situarà a 2m del terra com a mínim i preferiblement a una distància superior a 30cm del sostre, per a garantir que la possible acumulació de fum no dificulti la seva visió.

Per a garantir un nivell il·luminació adequat, les lluminàries compliran es col·locaran als següents llocs:

- A cada porta de sortida i en aquells punts on es detecti un risc potencial.
- A totes les portes existents als recorreguts d'evacuació.
- A les escales, de forma que cada tram d'escala rebi il·luminació directa.
- A qualssevol canvi de nivell.
- A tots els canvis de direcció i a les interseccions dels passadissos.

5.4.3.1.Enllumenat d'emergència principal

Estarà constituït per lluminàries de baixa pressió, grau de protecció IP-65 (segons UNE 20324) i potència mínima de 35W o altres característiques lumíniques superiors.

S'instal·laran al tresbolillo sobre els dos astials.

La separació màxima entre seccions de punts de llum serà de 25 m, col·locant-se les lluminàries a 2m del paviment.

L'alimentació es realitzarà mitjançant dues línies elèctriques independents, una per a cada astial, connectades a les fonts d'energia indicades a l' apartat 5.1.2.

A les escales fixes verticals d'accés a túnel, s'instal·laran polsadors per a la connexió -desconnexió de l'enllumenat de en cas d'emergència.

És convenient que l'enllumenat, si no és d'encesa permanent, es pugui accionar des de el Centre de Control Tècnic. En aquest cas no podrà desconnectar-se des de cap altre ubicació.

5.4.4.- Instal·lacions d'extracció i depuració de fums

El sistema d'extracció i depuració de fums permet evacuar els fums generats durant un incendi, dissipar el calor latent provocat per la concentració de fum i gasos i millorar les condicions de visibilitat en cas d'evacuació de l'espai on s'hagi produït l'emergència

Tots els centres de treball o locals soterrats que no disposin de ventilació natural, hauran de disposar de ventilació forçada.

Als Plans d'Autoprotecció dels Centres de Treball es farà especial menció al tipus de ventilació concreta de que disposen les diferents dependències i les seves característiques, així com les característiques de la ventilació d'emergència en cas d'existir-hi.

Les estacions de la xarxa disposaran d'un sistema de ventilació propi o estaran associades al sistema de ventilació del túnel

Les noves instal·lacions disposaran d'un sistema de ventilació d'emergència que permeti la dissipació dels fums i calor generat en cas d'incendi.

El sistema de ventilació d'emergència està associat al sistema de protecció contra incendis que permet l'activació del sistema d'extracció de fums, de manera automàtica i/o manual, segons es consideri.
En funció de la tipologia d'estació, la ventilació d'emergència estarà programada en un sentit determinat, activant en la direcció adient els ventiladors per evacuar els fums de forma segura.

El projecte de ventilació específic de cada estació determinarà les activacions dels ventiladors de que disposa (segons els diferents escenaris d'emergència possibles), així com l'activació dels ventiladors de les estacions contigües i túnel.

5.4.5.- Instal·lacions de Detecció i Alarma

El sistema de detecció i alarma d'incendis està format per la centraleta d'incendis, elements de detecció i activació de maniobres associades i elements d'alarma. Permet una ràpida localització de la zona on s'ha iniciat el foc, facilitant les tasques d'extinció i evacuació en cas necessari.

Tots els equips del sistema d'incendis, així com els sistemes i elements associats seran conformes a la normativa legal vigent.

5.4.5.1. Centraletes de detecció d'incendis

S'empraran centraletes de detecció d'incendis homologades d'acord amb la legalitat vigent i segons les prescripcions de TMB.

Estaran ubicades a dependències amb atenció continuada. En cas d'impossibilitat es trobaran telecomandades al centre de control.

Les centraletes disposaran de font d'alimentació pròpia amb carregador de bateries, que garanteixi el seu funcionament autònom durant un mimin de 72h en cas de caiguda del sistema d'alimentació general.

Es senyalitzaran amb cartell indicatiu les operacions més habituals a realitzar per a facilitar l'actuació en cas d'emergència.

5.4.5.2. Dispositius de detecció automàtica.

La tipologia i característiques dels detectors a instal·lar i el nombre d'aquests es determinarà a cada projecte específic i dependrà dels riscos associats a cada dependència (CBT, C. Comunicacions, sanitaris, etc), a la zona a cobrir (andana, vestíbul, etc), a les característiques geomètriques de l'espai i a les prescripcions que estableixi la normativa d'aplicació en cada cas. La distribució dels detectors garantirà la cobertura total de l'espai a protegir.

En funció de les necessitats, es podran instal·lar detectors òptics de fum, detectors tèrmics o detecció per aspiració. Les característiques dels detectors compliran les especificacions marcades per TMB.

5.4.5.3. Alarma Acústica (sirenes)

Senyal acústic d'Evacuació. Soroll fàcilment identificable i discriminable d'altres sorolls habituals (clàxon dels trens, megafonia, etc)

Es distribuiran de forma estratègica a les zones privades sense accés al públic en general, per evitar situacions de pànic.

Es prioritzarà la distribució d'un major nombre de sirenes respecte la distribució de menys sirenes amb major potència sonora.

L'accionament de l'alarma es podrà realitzar mitjançant la senyal de detecció, l'accionament d'un polsador manual d'alarma d'incendi o amb l'activació de la maniobra d'evacuació.

5.4.5.4. Sistema manual d'alarma (Polsadors)

Permet activar de manera voluntària un senyal d'alarma i transmetre-la a la central d'incendis, permetent la identificació ràpida de la zona on s'ha activat el polsador.

Es distribuiran de forma estratègica a les zones internes sense accés al públic en general, per evitar falses alarmes o actuacions incíviques.

Estaran distribuïts de forma que la distància entre qualsevol punt ocupable i el polsador més proper no superi els 25m.

Els polsadors d'alarma estaran disposats en caixa de plàstic rearma ble, amb tapa protectora de plàstic o vidre per evitar activacions involuntàries.

Paral·lelament a l'activació del Sistema de Detecció i Alarma, s'hauran de realitzar una sèrie d'accions de protecció de forma manual (aturada d'escales mecàniques, pujada d'ascensors, obertura línia de peatge..) contemplades als Plans d'autoprotecció de la Xarxa o dels centres de treball.

5.4.6.- Equips d'Extinció d'Incendis.

S'instal·laran equips d'extinció distribuïts per tot el Centre de Treball.

Seran adequats a les característiques del centre, maquinaria existent, activitats concretes i substàncies químiques presents.

S'han de col·locar a zones fàcilment accessibles i lliures d'obstacles, garantint que tots els sectors incendis estan coberts.

5.4.6.1.- Extintors manuals.

a. Eficàcia davant el foc

El tipus d'extintor i la seva eficàcia dependrà de les característiques dels equips i del tipus de foc a extingir.

A TMB es faran servir els següents tipus d'extintors:

- Pols polivalent ABC de 6, 9, 25 i 50 kg amb eficàcia mínima de 21A-113B.
  A dependències generals i zones accessibles al passatge.
  A dependències amb quadres elèctrics, equips de comunicacions, aparells electrònics i altres instal·lacions de BT.
- CO_2 de 20 kg. A dependències i centres d'Energia AT.

Tots els extintors seran aptes per a tensions elèctriques fins a 35.000V.

b. Distribució i col·locació

El nombre d'extintors necessari serà el resultant de garantir que el recorregut real des de qualsevol punt amb possible ocupació fins arribar a un d'ells, no sigui superior a 15 m.

En aquells sectors d'incendi catalogats coma risc baix, el recorregut real des de qualsevol punt fins a l'extintor més proper es podrà ampliar a 25 m.

S'instal·larà un extintor a les proximitats de la porta origen de les vies d'evacuació de les dependències, a l'exterior, preferiblement a menys de 5 m de les portes.

Els equips d'extinció manual es col·locaran a una alçada màxima de 1,70 m (la part més alta) preferiblement incrustats a la paret i estaran degudament senyalitzats.

És recomanable instal·lar els extintors als angles morts d'escales, passadissos, etc, per evitar el risc de cops o que puguin obstaculitzar l'evacuació.

c. Mecanismes de subjecció.

A FMB existeixen els següents sistemes d'ancoratge:

1. Ancorat directament a l'estructura.
   Dispositiu subministrat per el proveïdor de l'equip.

2. Col·locació sobre suport vertical.
   Dispositiu subministrat per el proveïdor de l'equip.

   En cas de col·locar-los sobre estructures verticals, a zones d'accés al passatge, caldrà senyalitzar-los de forma que els puguin detectar les persones invidents.

3. Armaris de protecció.
   Només en cas d'ésser necessari, col·locar els extintors dintre d'armaris o cofrets de superfície.

Aquests tindran les següents característiques:

- Dimensions mínimes: 690 mm d'alçada
  300 mm amplada

200 mm de fondària.

- Estructura d'acer i acabat amb pintura vermella (Ral-3000)
- Porta d'acer inoxidable amb estructura translúcida de 640x215x3mm
- El pany de la porta disposarà de clau tipus "triangulillo" de 8mm.
- Els armaris estaran degudament senyalitzats segons indicacions especificades a l'apartat 5.3 del present document.
- Evitar estructures de vidre per evitar talls, en cas de trencament de la superfície.

Modelo EXTPC 690-M

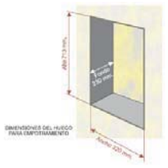
4. Receptacles integrats a la pròpia estructura.

Els extintors que estiguin integrats dins de la pròpia estructura de suport (paret, cabina, etc) s'ubicaran a l'interior d'un receptacle amb les següents característiques:

- Dimensions mínimes del marc: 710mm d'alçada
  320mm amplada
  230mm de fondària.
- Perfil metàl·lic "L" de: 30 x 30 mm i 1,5 mm de gruix

Acabat RAL 3000

Acabat d'acer inoxidable
(model AISI 304)



5.4.6.2.- Boques d'incendi equipades (BIE).

S'instal·laran sistemes de boques d'incendi equipades als edificis i tallers de TMB així com a zones de risc intrínsec alt degut principalment a la presència de combustibles sòlids. Les boques d'incendi estaran connectades a una xarxa d'aigua alternativa.

En el cas de les BIE 's situades a les proximitats d'instal·lacions amb tensió de tracció, l'obertura de la caixa on es troba la BIE activarà una senyal que provocarà la desconnexió automàtica de la tensió de tracció a la zona afectada.

El tipus de BIE i el temps d'autonomia d'aquestes anirà associat al nivell de risc de la zona a cobrir:

Nivell Baix	DN 25mm 260 min
Nivell Mig	DN 45mm 260 min
Nivell Alt	DN 45mm 390 min

S'haurà de comprovar que en cap cas la pressió d'aigua no sigui inferior a 2 bar ni superior a 5 bar. Si fos necessari es dotaran de dispositius reductors de pressió.

5.4.6.3.- Sistemes d'extinció automàtics .

Segons la tipologia del local o dependència s'instal·laran sistemes fixos d'extinció d'incendi per mitjà de ruixadors d'aigua, extinció automàtica per aigua nebulitzada (sistema preferent a les sales tècniques) o similar.

Les dependències on sigui instal·lat un sistema d'extinció automàtic disposarà al seu exterior de polsadors d'activació manual del sistema (color groc) i de polsadors de parada manual del sistema (color blanc).

En cas d'activació del sistema de forma automàtica, es disposarà de 30 segons per actuar sobre el polsador d'aturada d'extinció. A partir dels 30 segons, l'aturada de l'activació del polsador d'aturada no permetrà l'aturada de l'extinció ja iniciada.

Totes les sales protegides amb sistema d'extinció automàtic disposaran al seu exterior de:

- cartell avisador òptic i acústic amb la indicació "extinció activada" que donarà avís en cas d'activació del sistema.
- consignes actuació per al personal en cas d'activació.

5.4.7.- Classificació de les dependències en funció del Nivell de Risc d'incendi.

Zona o dependència	Nivell de Risc d'Incendi		
	Baix	Mitjà	Alt(*)
Cues de maniobra/Apartadors de trens	X		
Pous de ventilació	X		
Pous Esgotament	X		
Foses sèptiques	X		
Cambres enclavament		X	
Cambres de comunicacions		X	
Cambres de comptadores elèctrics			X
Cambres de Baixa Tensió (CBT)			X
Cambres Mitja Tensió (CT)			X
Cambres de SAI – Bateries			X
Cambres Alta Tensió (C AT)			X
Subcentrals			X
Cambres de seccionadors			X
Subestació de Tracció			X
Cambres de Calderes			X
Grups Electrògens			X
Cambres Ascensors (màquines)		X	
CGE (cabina control estació)	X		
Sanitaris/Vestuaris	X		
Menjadors/Sales de descans	X		
Vestíbuls/Andanes/Passadissos enllaç (zona passatge)	X		
Passadissos i accessos a zones de servei	X		
Cambra de Neteja	X		
Magatzems (**)	X	X	X
Aules de Formació / Sales de Reunió	X		
Oficines (ROZ/CTO/Gerència/Proveïdors, etc)	X		

(*) Risc alt o especial
(**) El nivell de risc serà calculat en funció de la càrrega de foc dels materials emmagatzemats.

5.4.8.- Equipaments contra incendis necessaris per tipus de dependència.
Aquests criteris seran d'aplicació per a noves construccions o dependències en remodelació.

DEPENDÈNCIA O SALA	SISTEMA DETECCIÓ	SISTEMA EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMA EXTINCIÓ AUTOMÀTICA	PULSADOR ALARMA	SIRENA ALARMA
SALES TÈCNIQUES					
Cambra de Mitja Tensió (CT)	SI	SI	--	SI	--
Cambra SAI d'estació (bateries)	SI	SI	SI	SI	--
Cambra de Seccionadors	SI	SI	--	SI	--
Cambra de Baixa Tensió (BT)	SI	SI	SI	SI	--
Cambra d'enclavament	SI	SI	--	--	--
Cambra de Comunicacions	SI	SI	--	--	--
Sala Aigua Nebulitzada	SI	SI	SI	SI	--
Cambra GSM	SI	--	--	--	--
Terres Tècnics i falsos sostres sales tècniques	SI	--	--	--	--
Subestació de tracció	SI	SI	--	SI	--
EQUIPS ELECTROMECÀNICS					
Fossats d'ascensors	SI	--	--	--	--
Quadres elèctrics i cambres d'ascensors	SI	--	--	--	--
Fossats d'escales mecàniques i tapissos rodats	SI	--	SI	--	--
Quadres elèctrics d'escales mecàniques i tapissos rodats	SI	--	--	--	--
ZONES DE PASSATGE					
Vestíbul	--	SI	--	--	--
Andanes	SI	SI	--	--	--

Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

DEPENDÈNCIA O SALA	SISTEMA DETECCIÓ	SISTEMES EXTINCIÓ MANUAL	SISTEMA EXTINCIÓ AUTOMÀTICA	PULSADOR ALARMA	SIRENA ALARMA
DEPENDÈNCIES ESTACIONS					
Cabina Gestió d'Estació (CGE)	SI	SI	SI	SI	SI
Locals comercials	SI	Segons	Segons	Segons	Segons
Passadissos dependències tècniques	--	Segons	--	SI	SI
Sales de descans	SI	SI	--	SI	SI
Vestidors i banys de la Xarxa	SI	A les proximitats	--	SI	--
Cambra de Neteja	SI	A les proximitats	--	--	--
Magatzem de Neteja	SI	A les proximitats	--	SI	--
Aules de Formació/Sales de Reunió	SI	A les proximitats	--	--	--
Magatzem de serradures	SI	SI	--	SI	--
Oficines (ROZ / proveïdors, Gerència, etc)	SI	A les proximitats	--	SI	--
Magatzem Gerència	SI	SI	--	SI	--
ALTRES ESPAIS					
Túnels	--	--	--	--	--
Cues de Maniobra i Apartadors	SI	SI	--	--	--
Pous de ventilació (quadre accionament)	SI	SI	--	--	--
Sala de ventilació pou Inter estació	SI	SI	--	--	--
Vestidors i banys tallers	SI	SI	SI (ruixadors)	SI	--
Magatzem tallers	SI	SI	SI (ruixadors)	SI	--
Tallers	SI	SI	--	SI	SI
Cambra gossos	SI	--	--	--	--
Sala descans, Menjadors	SI	SI	SI (ruixadors)	SI	SI

5.4.9.- Material i Locals de Primers Auxilis.

Tots els llocs de treball s'equiparan amb una farmaciola amb material per primers auxilis. El contingut mínim de la farmaciola constarà de desinfectants i antisèptics autoritzats, gases estèrils, cotó hidròfil, benes, esparadrap, apòsits adhesius, tisores, pinces, guants d'un sol ús, dissolucions desinfectants per a pell i ulls, apòsits impermeables per a cobrir ferides i manta tèrmica.

El material de primers auxilis i emergència es revisarà periòdicament i es substituirà conforme es vagi esgotant o quan caduqui.

Es senyalitzarà amb senyal quadrada, amb pictograma blanc i fons verd, el lloc exacte on es dipositarà el material d'emergència i primers auxilis.

Els Centres de Treball amb ocupació superior a 50 treballadors o centres d'activitat de risc especial amb una ocupació superior a 25 treballadors, disposaran de sala de primers auxilis, equipada segons especificacions establertes al *RD 486/1997 Lugares de Trabajo.*

5.4.10.- Protecció contra intrusisme, vandalisme i actes incívics

Per a prevenir l'accés de persones no autoritzades a les estacions i dependències internes, s'instal·larà un sistema d'alarma d'intrusió a totes les portes que formin part dels recorreguts d'evacuació.

Les CGE de les estacions es dotaran d'un sistema d'alarma en cas d'emergència:

- Mitjançant l'accionament d'un pedal d'emergència.
- En cas d'accionament, connectaria automàticament amb el sistema centralitzat de vídeo vigilància.
- Instal·lació d'un sistema de comunicació directe amb el centre de control (CCM/USPC) als equips de telefonia sense cablejat, mitjançant l'activació d'un dels comandaments.

Les estacions de la Xarxa disposaran de sistema de vídeo vigilància distribuït de forma que resti coberta tota la seva superfície i tots els seus accessos. Aquest sistema es farà extensible a cues de maniobra i apartadors de trens a estacions de nova construcció i/o ampliació.

La resta d'edificacions (tallers, subcentrals, pàrquings de vehicles, etc) disposaran de sistema de videovigilància a les zones d'accés.

5.4.11.- Característiques dels materials vers la seva reacció al foc

Els terres dels llocs de treball han de ser fixes, estables sense pendents perilloses i amb característiques antilliscants.

Les característiques dels terres aquí exposades seran d'aplicació a totes les superfícies dels llocs de treball (vestíbuls, andanes, oficines, vestidors, sales tècniques, zones de servei, escales, rampes, passarel·les, etc.).

La normativa espanyola UNE 23727:1990 estableix l'assaig normalitzat del comportament de materials de construcció vers el foc (moquetes, perfils, paviments, revestiments, etc).
Els assajos de reacció al foc tenen com a objectiu avaluar la contribució que pot tenir un material al començament, evolució i propagació d'un incendi.

Els tipus de comportament es classificaran segons la següent escala:
M0: No combustible. Totalment ignífug – cero flama (pot haver-hi combustió sense flama)
M1: Combustible. Ignífug, no inflamable – 5 segons de flama només a l'assaig
M2: Combustible. Ignífug, difícilment inflamable, auto-extingible (gasos no tòxics)
M3: Combustible. Moderadament inflamable (gases tòxics)
M4: Combustible e inflamable

En cas, de vinilats a diferents parts del tren o uniformes, el nivell d'exigència de totes les parts vinilades, serà el de la part amb classificació requerida més exigent (ex: si un vinilat únic ocupa terra i parets, aquest hauria de ser M1).

6.- CONDICIONS DE SEGURETAT I SALUT D'INSTAL·LACIONS ESPECIFIQUES

6.1.- OFICINES I LOCALS D'ÚS ADMINISTRATIU A LA XARXA DE METRO

6.1.1 Característiques Generals.

6.1.1.1 Condicions Ambientals dels locals d'ús administratiu.

Les condicions ambientals de les oficines i locals d'ús administratiu seran les pròpies dels espais tancats, especificades a l'apartat 5.2 del present document. Es recomana mantenir les condicions ambientals dintre dels següents paràmetres:

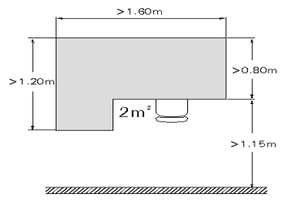
- Època d'estiu: 23 - 26 ºC
- Època d'hivern: 20 - 24 ºC
- Humitat relativa de l'aire: 45 - 60%

Respecte a velocitat i renovació de l'aire es tindran en compte les prescripcions desdcritres a l'apartat *5.2 Condicions ambientals,* del document.

6.1.1.2 Dimensions de l'espai de treball

Com a norma general, per a cada lloc de treball (posició) on es realitzin treballs tipus oficina o tècnic-administratiu es tindran en compte les següents consideracions:

- Els locals tindran una alçada mínima de 2,50m
- Es disposarà d'una superfície lliure (descomptant mobiliari) de 2m^2 i d'un volum de 10m^3 per cada treballador
- Es recomana una distancia entre la taula i el primer obstacle de 1,15m i una amplada mínima de les zones de pas entre taules, mobles, etc. de mínim un metre d'amplada.
- En cap cas les distàncies anteriors podran ser inferiors a 80cm.



6.1.1.3 Instal·lació elèctrica

La instal·lació elèctrica complirà els requisits establerts pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i el Plec d'Especificacions Tècniques de BT de Metro.

La disposició i longitud del cablejat en el lloc de treball no suposarà un obstacle a les zones de pas, per aquest motiu es mantindrà sempre recollit a l'interior de canaletes i embridat.

Cal parar atenció als següents aspectes:

- Endolls i presses de corrent han de tenir el menor recorregut possible.
- Prohibició de sobrecarregar les preses de corrent. Mai es connectaran més de 2 aparells al mateix endoll.
- El cablejat de transmissió de dades ha d'estar aïllat del cablejat elèctric.
- Els endolls disposaran de preses a terra i diferencials d'alta sensibilitat.

6.1.1.4 Il·luminació

Les exigències visuals del treball amb pantalles fa necessària la instal·lació de sistemes d'il·luminació artificial general, que garanteixin un nivell d'il·luminació adequat durant tota la jornada de treball (independentment de les hores del dia)

Els nivells d'il·luminació seran suficients per les tasques que es realitzin en el lloc de treball. El nivell d'il·luminació mínim es determinarà en funció dels criteris establerts a les Taules de l'apartat 5.2.1 d'aquest document. El nivell d'il·luminació serà mesurat sobre la superfície de treball.

Les lluminàries seran preferiblement de fluorescents amb difusors per a garantir una distribució uniforme de la llum i evitar enlluernaments. En cas necessari es podria reforçar amb sistemes d'il·luminació locals.

Als locals i oficines on hi hagi més d'un treballador, es recomana la instal·lació d'un sistema elèctric amb fases independents o es col·loquin reguladors de llum.

Els llocs de treball s'orientaran en paral·lel a les lluminàries, per evitar que la llum incideixi directament sobre les pantalles o la visió del treballador. Les fonts d'il·luminació natural (finestres) es trobaran a un lateral del treballador, preferiblement a la dreta.

Per evitar enlluernaments per reflexes, les superfícies del mobiliari i dels elements de treball seran sense brillantors.

6.1.1.5 Nivell sonor

Es recomana fer sevir materials fono-absorbents per tal d'ajudar a reduir el nivell sonor present originat, per exemple, per converses entre persones, trucades de telèfon, impressores, fotocopiadores, etc.

Es aconsellable que el nivell de soroll no superi els 65dB(A) en general, i els 55dB(A) quan es requereixi gran concentració

6.1.2. Mobiliari i accessoris per treballs amb PVD

6.1.2.1. Taula i superfícies de treball.

- El taulell tindrà dimensió suficient per distribució dels elements de treball. La superfície útil mínima de la taula de treball serà de 0,96m^2. Es recomana unes dimensions de 180 x 80cm. En cap cas les dimensions seran inferiors a 160 x 60 cm. El gruix del taulell serà de 2,5cm aproximadament (en casos excepcionals es pot arribar 5cm).
- El taulell quedarà a una alçada aproximada del colze de l'usuari una vegada assegut. Per la població situada entre el 5 i el 95 del percentil, aquesta l'alçada del taulell es troba entre 70 i 77cm. En cap cas l'alçada serà inferior a 67,5cm.
- Sota el taulell quedarà com a mínim un espai lliure per a cames de 65cm d'alçada, 70cm d'amplada i una profunditat de 60 cm, a nivell de genolls i de 80cm a nivell de peus. Caldrà evitar calaixos i obstacles que dificultin el moviment de les cames o que puguin ser font de cops.
- La superfície del taulell serà mate per evitar reflexos i de color clars. Es recomana evitar colors foscos per tal de reduir el contrast entre la superfície de treball i els documents.
- Per reduir les conseqüències de possibles cops accidentals, qualsevol part de la taula estarà lliure d'arestes i totes les vores seran arrodonides amb un radi mínim de 3mm.

6.1.2.2. Cadires de Treball.

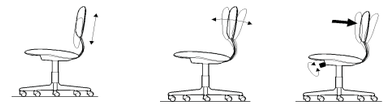
El seient proporcionarà a l'usuari la màxima estabilitat amb la mínima restricció de moviments, a la vegada que una postura confortable. Per això les cadires de treball tindran aquestes característiques:

- Els seients seran regulables en alçada entre 40 i 50cm i de forma aproximadament quadrangular (dimensions mínimes 38 x 40cm), amb una inclinació cap enrere regulable entre 2-7º. L'ajustament de la posició dels seient serà fàcil en posició asseguda.
- Qualsevol part de la cadira serà dissenyada per evitar danys en condicions normals d'ús. Tots els angles de totes les seves parts (braços, potes, mecanismes accionaments, seient, respatller, etc) seran lliures d'arestes i amb cantells arrodonits amb un angle mínim de 2mm.
- La part davantera del seient serà suaument corbada per evitar compressions sota les cuixes i genolls.
- Les cadires disposaran de respatller de forma còncava, amb una suau prominència a la zona lumbar i regulable en alçada (camp de regulació mínim de 50mm) i profunditat. La seva alçada arribarà com a mínim fins la zona mitja de l'esquena. Per treballs de permanència continuada al lloc de treball (operador CCM, CSPC,CST o similar) el respatller arribarà fins a la part superior de l'esquena i la seva inclinació serà regulable fins 15º aproximadament (36cm).

- El seient i respatller seran de material encoixinat d'uns 3-8cm de gruix sobre base dura. EL entapissa't serà de teixit porós que permeti una bona transpiració.

- Les cadires disposaran de recolzament pels braços de material tou, 5cm d'amplada i l'alçada ha de permetre apropar la cadira a la taula.

- Les cadires estaran dotades de 5 rodes, amb una base de recolzament a terra amb un diàmetre superior a 50 cm



6.1.2.3 Reposapeus.

Aquest element millora la posició de les cames, facilitant la circulació sanguínia.

Serà necessari quan per la regulació del conjunt d'elements (taula i cadira), l'usuari no tingui un bon recolzament dels peus al paviment.

Característiques generals:

- Dimensions mínimes de 45 cm d'amplada per 35 cm de profunditat.
- Inclinació regulable entre 0 i 15º sobre el plànol horitzontal, de forma que l'angle de les cames sigui de 90 – 100º
- L'alçada del reposapeus estarà entre els 5 i els 25 cm.
- Tindrà superfícies antilliscants, tant en la zona superior pels peus com en els recolzaments pel terra.
- Qualsevol part del reposapeus serà lliure d'arestes i tindrà els cantells arrodonits amb un radi mínim de 2mm
- El reposapeus ha d'ésser mòbil per a permetre la seva manipulació segons les necessitats en cada moment.

6.1.2.4 Porta documents

El porta documents o faristol és recomanable a llocs de treball on l'activitat principal és l'extracció de dades dels documents per la seva introducció a l'ordinador.

El porta documents oferirà les següents possibilitats:

- Ser col·locat a un costat de la pantalla. Preferent ment la seva ubicació serà a l'esquerra de la pantalla, a la mateixa alçada i distància dels ulls.
- Regulable en alçada, inclinació (de 30º a 70º) i distancia i amb resistència suficient per garantir la seva estabilitat.
- Opac i de baixa reflectància
- La base on es disposen els folis ha de disposar de ranures per a que aquests no rellisquin.

6.1.2.5 Pantalles de visualització de dades.

Per facilitar la comoditat dels usuaris les pantalles seran orientables i permetran una inclinació de 0º a 15º respecte la vertical, amb la part inferior lleugerament inclinada cap el treballador.

La pantalla oferirà una imatge estable i lliure d'oscil·lacions, sense centelleig ni llampecs (desenlluernaments) i podrà ajustar-se la brillantor i el contrast entre els caràcters i el fons de pantalla (luminància mínima 35 cd/m^2 pels caràcters)

Els caràcters apareixeran ben definits i amb unes dimensions suficients, com a mínim 3mm d'alçada. La matriu dels caràcters serà com a mínim de 5x7 píxels (7x9 píxels en cas de lectura freqüent)

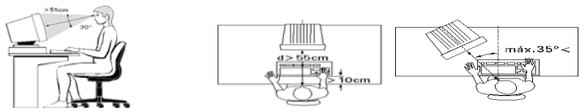
Segons les tasques a realitzar, les característiques de les pantalles seran les següents:

Tipus de tasques	Dimensió Diagonal	Resolució. Píxels	Freqüència imatge
OFICINA	35 cm (14")	640 x 480	70 Hz*
GRAFICS	42 cm (17")	800 x 600	70 Hz*
PROJECTES	50 cm (20")	1024 x 768	70 Hz*

* *Freqüència mínima. Amb una freqüència de 70 Hz, s'aconsegueix estabilitat d'imatge pel 90% dels usuaris*

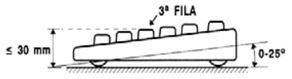
La pantalla es situarà de forma que la part superior quedi a l'alçada dels ulls de l'usuari. La distància aproximada a l'usuari serà de 55-60, però en cap cas serà inferior a 45 m ni superior a 75 cm.

La pantalla estarà preferiblement davant de l'usuari. No es permetran desplaçaments de la pantalla sobre la horitzontal que provoquin un gir de la vista i/o el coll de l'usuari superior a 35º



6.1.2.6 Teclat

- La posició del teclat permetrà que els canells estiguin rectes i relaxats, amb espai suficient per recolzar les mans (un mínim de 10cm entre teclat i la vora de la taula)
- Independent de la pantalla i inclinable entre 0 i 25º (inclinació ideal entre 5 i 15º).
- La part central (3ª fila o fila de la "A"), estarà a menys de 30mm del plànol del taulell. Quan això no sigui possible, es convenient disposar de coixinets per elevar el punt de recolzament del canell i els avantbraços.
- Superfície mate per evitar reflexos i preferiblement en colors clars amb els caràcters en negre. Els símbols i caràcters seran fàcilment llegibles des de la posició normal de treball.
- Tecles de forma lleugerament còncava i de dimensions aprox. 12x12 mm. Les tecles centrals (F i J) i la tecla del número 5 del teclat numèric, ha de tenir una petita marca.
- Segon el RD 564/93 "els teclats tindran la lletra Ñ i altres caràcters del idioma castellà"



6.1.2.7 Ratolí

- Serà mòbil i independent del teclat.
- Amb forma adaptada a persones dretanes i esquerranes.
- Col·locat front el treballador i alineat amb l'avantbraç, deixant un espai lliure de 10 cm com a mínim des de la vora de la taula.
- La posició més adient per la manipulació del ratolí és la que permet la flexió del colze formant un angle de 90º i amb els braços descansant sobre la taula.

6.1.2.8 Audiòfons i diademes d'ús continu per a telèfons

Els llocs de treball amb PVD que tinguin associats la realització de tasques de comunicació telefònica, amb assiduïtat, per al desenvolupament de l'activitat laboral, estaran equipats amb sistema d'audiòfons i diademes per a telefonia (Llocs d'Operador,Telecontrol o Teleoperador, etc)

Dotació de telefonia sense mans:

- Diadema amb dos auriculars per a la recepció del so i micròfon integrat per a la transmissió
- Protectors auditius (ús individualitzat per qüestions d'higiene)
- Protector micròfon (ús individualitzat per qüestions d'higiene)

En cas de disposar de més d'un equip de PVD, a la mateixa superficie, cada equip disposarà d'un espai propi e independent per a la seva utilització.

La col·locació i distribució de pantalla, teclat, CPU i ratolí, de cadascun dels equips, es farà segons requisits establerts al *RD488/97 treball amb PVD*

6.2.- VESTUARIS I SANITARIS

6.2.1 Justificació

El RD 486/1997, de 14 de abril sobre Condiciones de Los Lugares de Trabajo, estableix:
"*Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.*"

"*Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos*".

"Se entenderá por lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo. Se considerarán incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores. Las instalaciones de servicio o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos"

6.2.2 Condicions Constructives

6.2.2.1 Característiques Generals:

- Els vestuaris, sanitaris i lavabos estaran diferenciats per a homes i dones. En cas d'impossibilitat s'haurà de preveure la seva utilització per separat i l'adopció dels mecanismes necessaris per a garantir la intimitat.
- Quan els sanitaris i vestuaris romanguin en dependències separades, la comunicació entre ells serà fàcil.
- Els materials constructius de vestuaris i sanitaris facilitaran la neteja de la instal·lació.
- A l'interior dels vestuaris es diferenciarà la "zona seca" de la "zona humida" amb separació física.
- El paviment de vestuaris i sanitaris disposarà dels requisits de protecció al lliscament establerts a la norma (*Código Técnico de Edificacion*)
- La zona de dutxes disposarà d'un sistema de recollida d'aigües al terra, preferiblement a la sortida de cada dutxa, per evitar que l'aigua pugui escampar-se per altres zones, ademés del desguàs individual de cada dutxa.
- La instal·lació elèctrica complirà amb els requisits definits al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Es considerarà la possible presencia de treballadors amb mobilitat reduïda, adaptant algun dels sanitaris a les seves característiques especials, garantint que la seva utilització no suposarà cap barrera per a aquests.
- Els vestuaris i sanitaris disposaran a les seves proximitats d'un abocador d'aigües de porcellana vitrificada blanca amb reixa d'acer inoxidable.

6.2.2.2 Dimensions mínimes:

- Les dimensions a respectar en vestuaris i sanitaris seran les següents:
  - Alçada des del terra fins al sostre 2,50m
  - Alçada cabines de WC 2,20m
  - Amplada cabines de WC 0,80m
  - Amplada de pas 1,00 m

- Les dimensions dels vestuaris i sanitaris un cop equipats (seients, armariets, penjadors, dutxes, cabines wàters) permetran la seva utilització sense dificultats o molèsties, tenint en compte el nombre de treballadors que els utilitzaran simultàniament i les seves característiques.

6.2.3 Equipaments dels vestuaris i sanitaris

Els equipaments aniran en funció del número de treballadors coincidents que faran servir la instal·lació.

Els vestuaris dispossaran de seients o bancs suficients pel número de treballadors que els faran servir de forma simultània.

Estaran equipats amb armaris d'ús individual, per a cada treballador, amb sistema de tanca individualitzat

Els armaris o guixetes tindran suficient capacitat per dipositar la roba i el calçat. En cas contari, cada treballador disposarà de dues unitats.

S'assignaran de manera que dos armaris consecutius no pertanyin a personal del mateix torn de treball.

Quan sigui necessari per les condicions higièniques del treball (brutícia, humitat de la roba, etc.), els armaris disposaran de separació interior per roba de treball i roba de carrer, o es disposarà de dos armaris separats per treballador.

Quan es realitzin treballs bruts, contaminants o que originin sudoració, els vestuaris disposaran de dutxes amb aigua corrent freda i calenta.

La instal·lació d'aigua calenta sanitaria estarà dimensionada per a donar servei a la demanda d'aigua calenta simultània sense que es produeixen fluctuacions de temperatura (fred-calent) o de cabal d'aigua, de totes les dutxes connectades al sistema. Es tindran en compte les caracteristiques de l'entorn on s'instal·len els conductes per evitar interferències i preveure possibles afectacions (ex: condicions climàtiques desfavorables per instal·lacions a la intempèrie) i la ubicació del punt de subministrament (alçada i distancia).

Segons el número de treballadors coincidents, la dotació dels sanitaris serà la següent:

- Rentamans: 1 x cada 10 treballadors o fracció

Rentamans de porcellana vitrificada de color blanc amb pedestal (model victòria Roca) amb aixetes tipus Presto (model 405)

- Dutxes: 1 x cada 10 treballadors o fracció, en general
  1 x cada 5, a Tallers de Manteniment.

Plat de dutxa de porcellana vitrificada (model Malta de Roca) amb aixetes tipus Presto (model 405) i ruixador fix.

- Inodors: 1 x cada 15 homes i un per cada 10 dones o fracció

Inodor de porcellana vitrificada de color blanc, amb seient i tapa (model victòria 405)

- Urinaris: 1 x cada 25 homes (recomanat)

Urinari de porcellana vitrificada amb evacuació directa, sifó d'ampolla vista i alimentació integrada (model Nilo Sangrà) de color blanc, amb seient i tapa.

- Miralls: 1 x cada 15 treballadors o fracció.

Les piques rentamans disposaran d'aigua corrent i, a les seves proximitats també sabó i tovalloles individuals o altre sistema d'assecat amb garanties higièniques.

En el cas de treballs que generin bruticia, es dispossarà de sabó abrasiu per el rentat de les mans, de crema barrera (guant invisible) i crema regeneradora.

Tant els inodors com els urinaris disposaran de sistema de descàrrega automàtica d'aigua.

Les cabines de WC disposaran de portes amb tanca interior, paper higiènic i penjador. Les cabines per personal femení, a més, disposaran de recipients sanitaris especials i tancats.

Quan no siguin necessaris vestuaris, els treballadors disposaran de penjadors o armaris per a col·locar la seva roba i estris d'higiene, també disposaran de miralls.

6.2.4 Condicions Ambientals

Les condicions de temperatura i humitat dels locals destinats a vestuaris i instal·lacions sanitàries seran equiparables a les marcades per la normativa pels llocs de treball. En aquest cas concret, la temperatura es trobarà entre el 17ºC i els 27ºC i la humitat relativa entre el 30% i el 70%

Aquests locals disposaran de sistema de ventilació dissenyat de forma que la distribució de les entrades d'aire net i sortides d'aire viciat assegurin una efectiva renovació de l'aire del local. El cabal d'aire de ventilació i renovació mínim necessari, es calcularà en funció dels criteris marcats a l'apartat 5.2 d'aquest document.

En cas que fos necessària la climatització dels vestuaris, cal compartimentar i aïllar la zona de les dutxes per controlar els vapors d'aigua calenta sanitària generats.

Les cabines d'inodors disposaran de sistema ventilació independent. Per a garantir una correcta renovació d'aire a la zona, cal compartimentar la zona del inodors i dotar-la de sistema d'extracció forçada.

6.3.- SALES DE DESCANS

6.3.1 Justificació

El RD 486/1997, de 14 de abril sobre Condiciones de Los Lugares de Trabajo, estableix:
"Se entenderá por lugares de trabajo las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo. Se considerarán incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores. Las instalaciones de servicio o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos".

"Se considerarán lugares de trabajo no sólo las instalaciones industriales, fábricas y oficinas sino también hoteles, oficinas, escuelas…, incluyendo los servicios higiénicos, locales de descanso, locales de primeros auxilios y comedores"

"Cuando la actividad que se realiza lo requiera, trabajadores y trabajadoras deben disponer de locales para descansar con mesas, asientos con respaldos y la posibilidad para las mujeres embarazadas o madres lactantes de descansar tumbadas".

"En locales existentes antes de la entrada en vigor del RD 486/1997 es suficiente que exista un lugar de fácil acceso apropiado para el descanso, aunque no específicamente destinado a dicho fin"

També hem de recordar les referències existents a la Normativa Interna FC Metropolità de Barcelona SA i als acords amb la Representació Social:

- Pacte d'Agent Únic de Tren (AUT), de 30 de gener de 1992, on s'estableixen les condicions mínimes de Seguretat e Higiene de les sales d'espera.
- L'Acord del Comitè de Seguretat i Salut (CSS),de 28 juny de 2007, respecte les condicions mínimes de les sales de descans a Estacions

6.3.2 Condicions de les Sales de Descans

<u>Caracteristiques generals de les Sales de Descans</u>

Segons estableix el RD 486/97 de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de Treball i la Guia Tècnica per a l'avaluació i prevenció dels Riscos relatius a la utilització de llocs de treball del INSHT, els Locals de descans han de reunir els següents requisits:

LOCALS DE DESCANS. RD 486/1997 (art 9 i Annex V-A.3)

1. Quan la seguretat o la salut dels treballadors ho exigeixin, en particular en raó del tipus d'activitat o del nombre de treballadors, aquests disposaran d'un local de descans de fàcil accés.
2. El que es disposa a l'apartat anterior no s'aplicarà quan el personal treballi en despatxos o en llocs de treball similars que ofereixin possibilitats de descans equivalents durant les pauses.
3. Les dimensions dels locals de descans i la seva dotació de taules i seients amb respatllers seran suficients per al nombre de treballadors que hagin d'utilitzar-los simultàniament.
4. Quan existeixi la possibilitat de presència de treballadores embarassades i mares lactants, hauran de tenir la possibilitat de descansar tombades en condicions adequades. El mobiliari emprat per al descans en posició horitzontal d'embarassades i mares lactants podrà situar-se en qualsevol local les condicions del qual no suposin un risc per a la seguretat o salut de la dona o el bebè (no és necessari que aquest mobiliari es trobi en un local de descans, com a tal). El local i/o el mobiliari també serà adequat per preservar la intimitat quan calgui.
5. Els llocs de treball en els quals sense comptar amb locals de descans, el treball s'interrompi regular i freqüentment, disposaran d'espais on els treballadors puguin romandre durant

aquestes interrupcions, si la seva presència durant les mateixes a la zona de treball suposa un risc per a la seva seguretat o salut o per la de tercers.

6. Tant en els locals de descans com als espais esmentats a l'apartat anterior hauran d'adoptar-se mesures adequades per a la protecció dels no fumadors contra les molèsties originades pel fum del tabac. Recordem que està prohibit fumar en totes les instal·lacions interiors de TMB (P129).

En els llocs de treball ja utilitzats abans de la data d'entrada en vigor del RD 486/97 (és a dir, utilitzats anteriorment al 14/07/1997) no seran aplicable els apartats 1 i 5 anteriors, tret que ja existissin els locals prèviament, per la qual cosa el local de descans podrà ser qualsevol lloc de fàcil accés en el qual es pugui descansar encara que no estigui específicament destinat per a això.

Respecte a les dimensions condicionis ambientals, els criteris establerts per a les sales de descans són els establerts per als locals de treball tancats:

a) Dimensions i superfícies: altura mínima 2,5 m i superfície d'1,5 – 2 m2 per treballador.
b) La temperatura serà l'equivalent a aquella dels locals on es realitzin treballs sedentaris, propis d'oficines o similars: estarà compresa entre 17 i 27 ºC. Humitat relativa: 30 – 70%
c) Renovació de l'aire: 30 m3/h per treballador, o bé, 6 renovacions per hora.
d) Il·luminació. Exigències visuals baixes, àrees d'ús habitual: 100 lux.

Atès que els locals de descans tindran fàcil accés des dels llocs de treball, es desprèn del RD 486/97 i els seus annexos, que els locals o zones de descans també tindran en les seves proximitats i fàcilment accessibles l'aigua potable i els excusats amb lavabos dels quals disposen els llocs de treball.

<u>Especificacions per a Sales de Descans a estacions de la Xarxa</u>

Segons acord del Comitè de Seguretat i Salut (CSS),de 28 juny de 2007, respecte les condicions mínimes de les sales de descans a Estacions

Les sales de descans seran locals de fàcil accés i adequats al nombre de persones que desenvoluparan l'activitat de manera simultània.

S'establirà una sala d'espera a cada terminal de Línia amb aquestes característiques de referència:

- Els materials constructius han de facilitar la neteja de la instal·lació.
- 2,5m d'alçada mínima des del terra fins al sostre
- Sales de nova creació: 30m^2. En cas d'impossibilitat imprescindible acordar una solució alternativa amb la representació dels treballadors.
- Sales edificades fins juny 2007 i que s'hagin de modificar: Es garantiran 40m^2 com a mínim.
- Sales de prolongacions de Línia i Enllaços. Coincidència de dues estacions base es construiran dues sales de 30m^2 o una sala de 40-50m^2
- En cas de no poder respectar les superfícies mínimes indicades als apartats anteriors, caldrà acordar una solució alternativa amb la representació dels Treballadors. En qualsevol cas, l'equipament i distribució de l'espai s'acordarà amb els representants dels treballadors (acta reunió entre Direcció <M> i DDP's de 28/07/2007)
- L'equipament i la distribució de l'espai i el mobiliari ha de garantir unes condicions òptimes de seguretat durant la utilització de la sala de descans. En aquest sentit cal parar atenció a l'amplada de les zones de pas, ubicació dels endolls, etc.
- Les sales de descans disposaran de sistema de ventilació per garantir la renovació d'aire i sistema de climatització. Les condicions ambientals seran les indicades a l'apartat 5.2 d'aquest document.
- La instal·lació elèctrica serà d'acord amb les indicacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les Especificacions Tècniques de Manteniment de BT de Metro.
- La sala disposarà d'il·luminació i senyalització d'emergència.
- Durant la selecció i distribució del mobiliari de les sales de descans cal preveure que les treballadores embarassades i lactants han de tenir la possibilitat de descansar tombades.

- Es garantirà la separació física entre la zona de descans-consulta i la zona de menjador. S'accepten separacions tipus mampara o per la pròpia distribució del mobiliari.

Els equipaments de les sales de descans seran els següents:

I. Equip de la zona de menjador:
   - Microones
   - Nevera
   - Mobiliari
   - Zona office i pica amb aigua potable. Estarà dotada d'aigua calenta sanitària.
   - Tovallons d'un sol ús, sabó i/o detergent i d'altres estris de neteja.
   - Font d'aigua potable freda i/o natural
   - Màquines d'expedició de begudes i/o aliments. També s'admet la ubicació de les màquines fora de la sala de descans.
   - Seients i taules.

II. Equip de la zona de descans - consulta:
   - Telefonia fixa
   - Pantalla seguiment estat de la circulació de trens (miralín)
   - 2 taulells d'anuncis
   - Seients tipus cadira, bancs o similars
   - Taula (s'admeten tipus taula de centre)

6.4.- CABINA GESTIÓ D'ESTACIONS (CGE)

Les CGE es trobaran ubicades al vestíbul principal de les estacions a una localització i amb un disseny i geometria que permeti una bona visibilitat dels accessos, la línia de peatge, etc.

Els elements d'imatge corporativa (logos, enganxin a, etc) instal·lats a les cabines no interferiran la visibilitat des de l'interior de la cabina.

La porta d'accés a la CGE disposarà de vidrieres a la part superior i inferior que permetin veure l'exterior.

El sistema d'accionament de la porta des de l'interior, ha de garantir un sistema d'obertura directe a l'exterior, sense clau ni tanques, per a facilitar la sortida en cas d'emergència.

Tota la superfície de la CGE estarà al mateix nivell que el terra del vestíbul on es trobi ubicada.

En cas de disposar de terra tècnic, cobrir tota la superfície per evitar desnivells al paviment interior. En cas d'impossibilitat, senyalitzar les diferències de nivell amb franges de colors de contrast groc-negre a 45º, d'amplada mínima de 10cm i característiques antilliscants.

La taula de control de PVD no es situarà mai de forma que el treballador resti assegut d'esquena al desnivell o a distancia inferiro a 2m del desnivell.

Donat que per manca d'espai no sigui possible modificar la distribució de la taula per tal que la cadira no quedi d'esquenes al desnivell, caldrà protegir el desnivell, a la zona d'ocupació de la taula, amb barana de 90cm d'alçada amb sòcol (veure especificacions descrites a l'apartat 5.1.04 del document). Aquesta mesura de protecció addicional, és d'aplicació també, en cas d'orientar la taula perpendicularment al desnivell, situant al treballador a distancia inferior a 1m del desnivell.

A la resta de terra tècnic, garantir un espai lliure de pas superior a 60cm.

La CGE disposarà d'il·luminació general per mitjà de pantalles fluorescents amb difusors que proporcionaran un nivell d'il·luminació mínim segons apartat 5.2.1. La cabina també disposarà de sistema d'il·luminació d'emergència i evacuació.

Les condicions ambientals seran les indicades a l'apartat 5.2 d'aquest document.

La instal·lació elèctrica del CGE complirà els requisits establerts al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT).

Tot el cablejat i conductes, estarà canalitzat i/o embridat per evitar cops, ensopegades i caigudes.

La distribució del mobiliari i dels equipaments garantirà l'espai lliure necessari per a moure's amb seguretat.

En la distribució dels elements del CGE es tindrà en compte, l'existència de distància física entre la zona de consulta/atenció al públic i la zona tècnica. En cas d'instal·lar mampares de separació, garantir un mínim de 60cm de pas lliure.

L'equipament bàsic de la CGE serà el següent:

- Zona tècnica amb cadira i taula adequada per a treballs amb pantalles. Zona de consulta amb cadira i taula, armaris per documentació i material divers.
- El material del mobiliari ha de facilitar la seva neteja.
- Aparell de climatització.
- Centraleta de detecció incendis de l'estació.
- Monitors control accessos i dependències estació.
- Equips de comunicació: Telefonia (Fixa i sense fil), Radiotelefonia.
- Elements per actuació en emergències i incidències (Dossier d'emergències de la estació, armilla alta visibilitat, detector tensió i piles, guants dielèctrics, guants de vinil, llanterna o fanal, material de primers auxilis, material divers per senyalització provisional)
- Caixa d'Eines.
- Caixa semi blindada
- Documentació bàsica de l'Estació i Instal·lacions. Plànols, Dossier Emergència, etc

Caracteristiques i orientació de la Taula a l'espai.

Les dimesions de la taula seran les adequades per a garantir una correcta distribució dels diferents equips, sistemes de videovigilància, telefonia, i mantenir un espai lliure per a la realització de tasques administratives.

La taula o superfície on es col·loqui el monitor de la pantalla hauria de tenir una profunditat suficient per permetre a l'usuari col·locar-la a la distància dels seus ulls que li resulti més confortable. Si aquesta regulació no és possible, la distància de la pantalla als ulls de l'operador hauria de ser, almenys, de 40 cm. D'altra banda, és recomanable que la pantalla se situï de manera que pugui ser contemplada dins de l'espai comprès entre la línia de visió horitzontal i la traçada a uns 60º sota la horitzontal, veure requisits establerts al punt *6.1.2. Mobiliari i accessoris per treballs amb PVD,* del document.

En cas de disposar de més d'un equip de PVD, cada equip disposarà d'un espai propi e independent per a la seva utilització. La col·locació i distribució de pantalla, teclat, torre i ratolí, de cadascun dels equips, es farà segons requisits establerts al RD488/97treball amb PVD

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

6.5.- CUES DE MANIOBRA, APARTADORS, DIPÒSITS DE TRENS i HANGARS

Les cues de maniobres i dipòsits de trens disposaran d'itineraris oficialment establerts i adients per tal que els treballadors puguin accedir o sortir dels trens garantint la seva seguretat i dissenyats de forma que es situï a les persones fora de la zona de gàlib de tren.

A línies automàtiques, s'ha de garantir que no existeix possibilitat de que cap persona pugui accedir de forma accidental a una zona o espai amb possible circulació o moviment de trens en sistema de conducció automàtic, mitjançant la instal·lació de tancaments o barreres de protecció física.

Estaran equipades amb sistema d'accés controlat per garantir que no hi ha no hi hagi interferència entre els pas de persones i la circulació de trens.
Instal·lar porta d'accés amb sistema d'obertura controlat (clau) i/o sistema de detecció d'obertura (intrusisme).

Totes les estructures metàl·liques de les cues de maniobra i dipòsits de trens estaran connectades a la xarxa de terres.

Les cues de maniobres i/o dipòsits de trens, en les que es realitzin tasques de neteja de trens, estaran equipades amb preses d'aigua corrent al començament i final de cada lloc d'estacionament de trens; així com, d'un sistema d'abocament i recollida d'aigües.

Les cues de maniobra i dipòsits disposaran d'il·luminació per mitjà de pantalles fluorescents estanques que proporcionaran un nivell mínim de 100 lux mesurat sobre el terra. Totes les lluminàries seran instal·lades a la mateixa alçada que serà com a mínim de 2,10m si es troben a les zones de pas.

L'equipament mínim d'emergències de les cues de maniobra i dipòsits de trens serà el següent:

- Elements de comunicació (telefonia fixa, selectiu, etc.) fàcilment accessibles en cas d'emergència, senyalitzats i distribuïts per les diferents zones d'estacionament de trens.
- Extintors de pols polivalent tipus ABC, de 6kg, amb una eficàcia mínima de 21A-113B. Els extintors estaran distribuïts de forma que el recorregut real fins a un d'ells sigui inferior a 25m. Cada extintor disposarà de senyalització fotoluminiscent.
- Il·luminació d'emergència i evacuació amb lluminàries que tindran una hora d'autonomia i que proporcionaran un nivell d'il·luminació de 5 lux sobre els itineraris de sortida.
- Senyalització fotoluminiscent d'emergència i evacuació.
- Els recorreguts d'evacuació en cas d'emergència es delimitaran segons les especificacions contemplades a l'apartat 5.3.2 del present document.
- Les cues de maniobra o dipòsits de trens on es desenvolupi activitat laboral i/o hi hagi presencia habitual de persones disposaran de sortides d'emergència cada 100 m de recorregut real.

6.5.1 Itineraris de seguretat per a la circulació de persones.

A totes les Cues de Maniobra, Apartadors i Dipòsits de vehicles ferroviaris es delimitaran les zones de pas per a persones, establint les "zones d'accés segures", a cada tram o sector.

6.5.1.1 Característiques generals: .

Els encaminaments poden ser:

- Arran de via:
  - Delimitats al paviment amb franja de color de contrast (si és sobre formigó).
  - Amb estructura de relligues metàl·liques o de fibra superposades.
- Elevats:
  - Plataformes de pas elevades que condueixen als diferents sectors d'estacionament dels trens.

6.5.1.2 Consideracions a tenir en compte en la col·locació dels encaminaments superposats al paviment: .

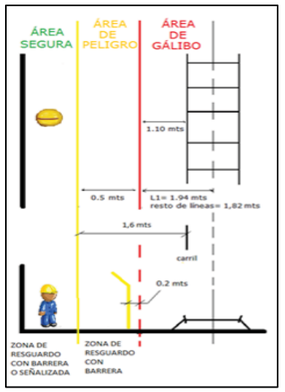
- En qualsevol cas aquests itineraris disposaran d'una superfície regular i estable, sense sortints superiors a 4mm i sense forats superiors a 30mm de diàmetre (15mm per noves instal·lacions o remodelació de les existents).
- Les diferents parts que conformen l'enreixat estaran fixades al terra i entre si, evitant possibles desplaçaments o moviments.
- En el cas de que les relligues se situïn entre carrils, cal ajustar al màxim possible l'enreixat a l'amplada entre carrils per evitar crear desnivells a zones de pas.
- L'amplada lliure de pas dels Itineraris de circulació de persones a peu de via serà de 1m (com a mínim 80cm per a noves instal·lacions i 60cm per a instal·lacions existents). No s'admeten relligues d'amplada inferior a 60cm(*).
- Els itineraris estaran lliures d'obstacles i elements a una alçada inferior a 2,10m, als laterals o a nivell de terra. En cas d'obstacles puntuals, la zona de pas podria ser més estreta i caldrà protegir amb material encoixinat i senyalitzar el possible obstacle amb franges de colors de contrast groc-negre a 45º per evitar riscos de cops. En cap cas l'amplada lliure de pas serà inferior a 60cm.
- Si son metàl·lics disposaran de connexió equipotencial per evitar contactes elèctrics directes i indirectes.

(*)NOTA: En cas de possibles interferències amb instal·lacions de cablejat o irregularitats en el traçat de la via es valorarà de forma individual la necessitat de col·locar itineraris elevats. Aquesta circumstancia no podrà originar en cap cas una nova situació de ric.

6.5.1.3 Condicions de seguretat dels itineraris o de seguretat per a la circulació de persones.

Per a definir els recorreguts com a "espais segurs" per a la circulació de persones, cal garantir i adoptar les següents mesures de seguretat:

- Disposar de barrera física que eviti la invasió de la zona de gàlib del tren per persones, objectes o materials. Dimensions mínimes: alçada 2m i sense perforacions que possibilitin introduir extremitats del cos (obertures 65mmx30mm màx.)
- En cas d'impossibilitat arquitectònica per a instal·lar barreres de protecció, garantir la "distancia mínima de seguretat" entre carril i encaminament:
  - àrea de gàlib (des de cara exterior carril) 1.100mm
  - àrea de perill 500mm
  - àrea segura (des de cara exterior carril) 1.600mm



6.5.1.4 Senyalització

- Tots els possibles accessos a zones de circulació de vehicles disposaran de senyalització vertical d'advertència de "Risc atropellament per circulació de trens" i llegenda de "prohibit pas a persones sense autorització del CCM", segons indicacions descrites a *l'apartat 5.3 Senyalització de seguretat* del present document.
- Els itineraris de seguretat disposaran de senyalització horitzontal mitjançant línies de colors de contrast ininterrumpides.
- A les zones de circulació de trens en sistema de conducció automàtic, s'adoptaran les següents mesures de seguretat addicional:
  - Instal·lació de senyalització lluminosa advertint de la circulació de trens en automàtic.
  - Col·locació de senyalització (vertical i horitzontal) delimitant la zona amb risc d'atropellament i prohibició d'accés sense autorització prèvia del CCM.

6.5.2 Plataformes elevades d'accés als trens al mateix nivell

Formant part integrant dels itineraris de seguretat definits per a a la circulació de persones, es disposara de plataformes elevades d'accés al tren, al mateix nivell de la caixa de passatge i amb una amplada lliure mínima de 1m.

Per evitar la invasió de la zona de gàlib del tren per persones, objectes o materials les dimensions mínimes seràn: alçada 2m i sense perforacions que possibilitin introduir extremitats del cos (obertures 65mmx30mm màx.)

Els costats oberts de les passarel·les estaràn protegits amb baranes laterals amb parts practicables per accedir als trens i barra intermèdia; senyalitzades amb colors de contrast de seguretat (groc-negre), per facilitar l'accés als trens a través de les seves portes.

Aquestes zones d'accés directe als trens també disposaran de senyalització de seguretat al nivell del pis amb franges groc-negre a 45º de 25cm d'amplada i amb material de característiques antilliscants.

Les Plataformes elevades disposaran, com a mínim a la zona inicial i final, d'escales amb baranes per a accedir des de la via.

Disposaran de connexió equipotencial per evitar contactes elèctrics directes i indirectes..

Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

Servei de Prevenció de Riscos Laborals

6.6.- MENJADORS

Aquests locals han d'ésser de fàcil accés i adequats al nombre de persones que els utilitzaran de manera simultània.

Les característiques bàsiques d'aquest locals són:

- Els materials constructius han de facilitar la neteja de la instal·lació.
- 2,5m d'alçada mínima des del terra fins al sostre
- Es preveurà una superfície mínima de 2m^2 lliures (sense mobiliari) per cada persona que faci servir el menjador de forma simultània.
- L'equipament i la distribució de l'espai i el mobiliari ha de garantir unes condicions òptimes de seguretat durant la utilització del menjador. En aquest sentit cal parar atenció a l'amplada de les zones de pas, ubicació de punts calents, ubicació dels endolls, etc.
- Els menjadors disposaran de sistema de ventilació per garantir la renovació d'aire i sistema de climatització. Les condicions ambientals seran les indicades a l'apartat *5.2 Condicions ambientals* d'aquest document.
- La il·luminació proporcionarà un nivell mínim de 200 lux.
- La instal·lació elèctrica serà d'acord amb les indicacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- El menjador disposarà d'il·luminació i senyalització d'emergència.

L'equipament bàsic dels menjadors serà el següent:

- Nevera
- Armaris
- Microones i/o escalfaplats
- Planxa elèctrica
- Campana extracció de fums amb sortida a l'exterior
- Extintor CO_2 de 5kg senyalitzat i ubicat a les proximitats de la zona de la planxa.
- Zona office i pica amb aigua corrent. Estarà dotada d'aigua calenta sanitària.
- Tovallons d'un sol ús, sabó i/o detergent i d'altres estris de neteja.
- Font d'aigua potable freda i natural.
- Màquines d'expedició (cafè, begudes, menjar, etc).
- Seients i taules suficients pel número d'usuaris simultanis previst.

6.7.- TALLERS DE MANTENIMENT DE TRENS

6.7.1 Característiques generals .

Els Tallers s'han de mantenir en unes condicions d'ordre i neteja apropiades i complir les prescripcions sobre temperatura, humitat, ventilació, il·luminació i soroll establertes a la normativa (RD 486/1997, de 14 de abril, sobre lugares de trabajo, RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre ruido, RD 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización).

Aspectes generals:

- Els terres estaran preparats per suportar carregues estàtiques (maquinaria, estants) i dinàmiques (moviments de carretons, tràfic de vehicles). Tindran una baixa conducció tèrmica i un bon nivell d'absorció de soroll i vibracions. Resisistents als efectes de l'abrasió, vessament de productes químics (olis, dissolvents, grases, corrosius) i, en el cas de zones descobertes, a condicions meteorològiques adverses (llum solar, pluges, gel).

- Es tractarà el paviment amb resines epoxi, per a garantir propietats antilliscants.

- Totes les vies disposaran de sistemes de seguretat per mitigar el risc de contacte elèctric (polsador emergència, seccionadors de tensió, punts ancoratge per a connexió PAT, sistema de pilots d'identificació de presencia/absencia de tensió)

- Dispossaran de recorregts evacuació en cas d'emergencia a totes les zones i espais (pilars, foses i zones de circulació de persones)

- Totes les plantes i plataformes de treball, incloent sostres i cobertes, i estructures d'emmagatzematge disposaran d'identificació de càrrega màxima exigible i la indicació de no sobrepassar-la.

- Els equipaments, maquinaria i materials es distribuiran garantint una distancia de separació, de 80cm aproximadament, respecte els llocs de treball, per a que els treballadors puguin executar la seva tasca en condicions de seguretat evitant atrapaments, cops, etc.

- La superfície mínima lliure per treballador serà de $3m^3$, segons estableix el RD486/95 Llocs de treball.

- Les Instal·lacions elèctriques de baixa tensió s'ajustaran a les disposicions establertes a la normativa especifica de referencia.

- S'habilitaran zones destinades a l'emmagatzematge i dipòsit de materials, productes acabats, eines i accessoris. En cas de dispossar de productes químics, s'hauran de complir les especificacions descrites a la normativa de referencia (veure apartat *6.9.- CONDICIONS DE SEGURETAT CONDICIONS DE SEGURETAT MAGATZEMS*).

- Les zones de circulació de trens en conducció automàtica disposaran de tancament perimetral en tot el recinte i senyalització corresponent, segons especificacions descrites a l'apartat *6.7.6 Senyalització de seguretat i vies de circulació.*

- Els taller de manteniment de trens estaran equipats amb sistema de protecció contra incendis (PCI), senyalització d'emergencia, recorreguts d'evacuació, etc. en funció de les característiques estructurals de l'edificació (dimensions, etc) i la càrrega de foc; segons normativa vigent.
- Les zones d'accés i moviment de vehicles (rampes accés, apracament, etc) compliran les especificacions descrites a l'apartat *6.12 Condicions de seguretat a aparcaments i patis de moviment de turismes, camions i altres vehicles*

6.7.2 Nau de Manteniment

La Nau de manteniment és aquella zona del Taller destinada a la revisió, reparació i manteniment de les unitats del tren i equipaments.

S'habilitarà un accés per a vehicles des de l'exterior; per a efectuar les tasques de càrrega y descàrrega de materials; equips, unitats de tren, etc.

Es disposarà de renta ulls, dutxa d'emergència i farmaciola a les inmediacions de les zones de risc.

6.7.2.1.Vies de Manteniment

Les vies de manteniment podran ésser elevades sobre pilars o sobre fossats de revisió.

El perímetre dels fossat dels motors de canvi d'agulla, es senyalitzaràn amb franges de color de contrast (groc-negre).

Les vies de manteniment disposaran dels correponents seccionadors, per poder realitzar el tall de tensió de tracció de manera independent.

Els seccionadors estaran equipats amb:
- Els elements de protecció (banqueta o catifa aïllant, guants dielèctrics) i senyalització de risc elèctric.
- Placa indicativa de la via a la que donen servei.
- Linia de vida o punts d'ancoratge per a les tasques de manteniment de la instal·lació.

S'instal·laran a distancia igual o superior a 1m de la linia de gàlib del tren, per a garantir la seva correcta manipulació i manteniment. En cas d'impossibilitat arquitectònica, adoptar mesures de protecció addicionals.

És recomana col·locar punts de llum als seccionadors de catenària.

La catenària estarà equipada amb pilots d'identificació de presencia o absencia de tensió de tracció i anelles per a la col·locació de la PAT.

S'instal·laran registres soterrats, per a la fixació de la posada a terra de catenària al patí del carril de retorn corresponent.

Es disposarà de dispositius de tall de tenssió a catenària en cas d'emergencia, senyalitzats.

Per evitar el risc d'atropellament, totes les vies de revisió estaran equipades amb toperes en el punt d'estacionament, que aturin el tren en cas d'incidència.

a. Vies elevades sobre pilars.

Vies de manteniment elevades sobre pilars, per a facilitar l'accés als baixos del tren. Estaran equipades amb zones d'accés sota els pilars, senyalitzades i protegides per evitar cops amb la pròpia estructura.

La instal·lació elèctrica serà resisitent a l'aigua i disposarà de pantalles de protecció. Els nivells lumínics requerits seran els establerts a *l'apartat XXX* del document.

Dispossarà de sistema d'il·luminació d'emergencia. En cas contrai, el sistema d'il·luminació estarà connectat al servei auxiliar, per a garantir el seu funcionament en cas d'averia del subministrament elèctric.

Es tractarà el paviment amb resines epoxi, per a garantir propietats antilliscants i es delimitarà la linia de gàlib dinàmic del tren amb franja de color groc.

Per a accedir a l'interior del tren o accedir a les parts frontals del vehicle, es disposarà de plataformes mòbils o instal·lacions fixes, a tal efecte (veure descripció a l'apartat *6.7.2.2. Passarel·les fixes elevades de Manteniment*).

b. Fossats de revissió.

L'amplada dels fossats de manteniment dels trens vindrà marcada per el gàlib existent entre els eixos dels bogies de les rodes dels vehicles.

En cap cas, es superaràn els 1.80 metres de desnivell amb la superficie del Taller.

Instal·lar escala o rampa d'accés amb graons antilliscants a cada extrem del fossat, per a facilitar l'accés i la sortida dels treballadors.

Es disposarà de recorreguts d'emergencia adients (distancia a recòrrer inferior a 50m), segons les seves dimensions i els punts d'estacionament dels trens.

La instal·lació elèctrica, serà resisitent a l'aigua i disposarà de pantalles de protecció per evitar enlluernaments, en treballs a l'interior d'aquests.

Els nivells lumínics requerits aniran en funció de l'activitat a dessenvolupar (*veure apartat 5.2.1 Il·luminació*).

Dispossarà de sistema d'il·luminació d'emergencia. En cas contrai, el sistema d'il·luminació estarà connectat al servei auxiliar, per a garantir el seu funcionament en cas d'averia del subministrament elèctric.

El paviment serà continu, sense conductes o canalitzacions que travessin la zona de pas i no presentarà desnivells. En cas contrari, senyalitzar el desnivell amb color de contrast (groc, etc).

L'interior dels fossats es pintarà amb colors clars per a facilitar la seva percepció i el paviment tindrà propietats antilliscants (ressines epoxi).

Al l'interior del fossat es col·locarà pictograma d'obligatorietat d'ús de gorra antiimpactes per a treballs amb tren estacionat.

Instal·lar un extintor a cada extrem del fossat.

Dispossaràn de sistema de recollida d'aigües.

Preveure la instal·lació de barreres de protecció desmontable al voltant del fossats, quan no s'estiguin utilitzant. En cas d'impossibilitat, els fossats estan degudament senyalitzats amb franges grogues i negres.

Per travessar els fossats o realitzar treballs de manteniment del tren vora els fossats, cal cobrir la superfície afectada amb plataformes de pas de 1m amplada, de resistencia adient i amb sistema de fixació a l'estructura o similar per garantir que no es desplacin en romandre a la seva superfície. Els costats oberts es senyalitzaran amb colors de contrast i en cas de viabilitat, estaran equipades amb amb baranes de protecció lateral abatibles.

Per a facilitar la detecció del moviment de trens a les diferents vies de manteniment, es delimitarà la linia de gàlib dinàmic del tren, instal·lant al paviment senyalització horitzontal lluminosa (tira de leds) connectada a l'equip de tren. En cas de moviment del tren, s'accionaràn les lluminàries corresponents a la via ocupada.

Es col·locaran de forma que restin integrats al paviment. En cas de sobresortir de la superfície, en cap cas es superaran les dimensions establertes a l'apartat *5.1.1 terres, paviments, i plataformes de treball,* per evitar ensopegades.

Es disposarà de plataformes de manteniment elevades fixades a l'estructura o mòbils, per a treballs de manteniment de les parts frontals del tren. Estaran equipades amb baranes de protecció perimetral d'alçada 90cm i sòcol, en cas de treballs en la mateixa vertical (zona inferior).

6.7.2.2. Passarel·les fixes elevades de Manteniment

Les plataformes de treball elevades per al manteniment dels trens, tenen la consideració de "lloc de treball habitual"; doncs, el seu ús és habitual i poden ésser emprades per a qualssevol treballador autoritzat i amb la formació i informació necessària, que es trobi al Taller.

Característiques generals

- Les dimensions mínimes a exigir son:
  - Amplada plataforma 1m, deixant zona de pas lliure de 1m.
  - Amplada escala d'accés 1m, deixant zona de pas lliure de 1m.
  - Alçada lliure 2m.

En cas d'impossibilitat arquitectònica, caldrà realitzar estudi previ de les seves característiques per tal de determinar les mesures addicionals a prendre.

- La superfície de la plataforma s'ha d'ajustar al màxim al sostre del vehicle. La distància entre el paviment de la plataforma i el vehicle no pot ésser superior a 30cm, per evitar desnivells on es pugui introduir alguna de les extremitats del cos.

- Paviment continu i estable amb perforacions de 8mm de diàmetre com a màxim.

- Disposaran de placa de càrrega màxima permesa.

- Disposaran de porta d'accés controlat mitjançant cartell indicant "accés personal autoritzat"(*segons indicacions a l'apartat 6.6.3 del document),* mecansime d'accionament vinculat a l'absencia de tensió a catenària i senyalització de prohibit accedir a les passarel·les en absència de tren.

- Estaran equipades amb sistema il·luminació que garanteixi els nivells lumínics adients per a la tasca a desenvolupar i sistema d'il·luminació auxiliar en cas d'emergència.

- Sistema de protecció equipotencial per evitar contactes indirectes amb tensió de tracció.

- Elements de separació entre unitats de tren.

- Equips extinció adient a les característiques del centre i les especificacions descrites a l'apartat *5.4.6.1.- Extintors manuals*, del document. Es col·locaràn de forma que siguin accessibles i que no obstaculitzin les zones de pas.

- Disposaran de sortida alternativa, en cas de recorreguts superiors a 50m.
- Disposaran de protecció perimetral mitjançant baranes de protecció de 90cm d'alçada, barra intermèdia i sòcol de 15mm amb zones practicables per a facilitar l'accés al sostre del tren.

- En el cas que per sobre de la plataforma elevada de manteniment es trobi instal·lada la carrilera del pont grua per al desplaçament de càrregues, es disposarà de mecansimes de seguretat per evitar interferències entre ambdós sistemes (ex: consignació mecànica de l'equip, comandament, retirada alimentació de l'equip. etc) i procediment de treballs incompatibles.

Plataformes amb linia de vida (nivell sostre de tren).

Les Plataformes instal·lades als costats de cada via, estaran equipades amb:

- Línia de vida certificada segons normativa d'aplicació (veure apartat *5.1.10.3.- Instal·lació de dispositius d'ancoratge*).
- Els dispositius d'ancoratge hauran d'ésser accessibles des de l'interior de la plataforma.

- El nombre de connectors serà el mateix que el nombre de persones que poden treballar alhora, segons indicacions de l'empresa Instal·ladora.

- Disposaran de senyal amb el numero de persones que poden fer servir la Instal·lació de forma simultània.

- A la porta d'accés a la passarel·la, col·locar senyal d'obligatoritetat ús d'equip de protecció per a treballs en alçada.

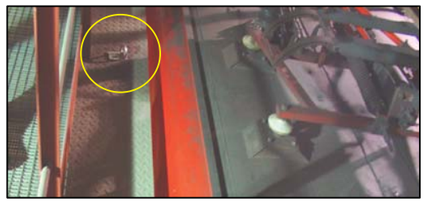
Plataformes sense linia de vida (nivell sostre de tren).

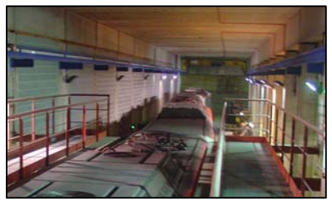
Per a poder treballar en alçada sense sistema de subjecció, la instal·lació ha de complir els següents requisits de seguretat:

- Assegurar el perfecte ajustament de la superfície de la plataforma al sostre del tren.

- La distància entre el paviment de la plataforma i el vehicle no pot ésser superior a 10cm, per evitar obertures on es pugui introduir alguna de les extremitats del cos.

En cas de que restin algunes algunes parts del tren sense protegir (frontals, enganxalls, etc), és necessari la instal·lació de punts d'ancoratge a la plataforma. Aquests es certificaran segons normativa d'aplicació (veure apartat *5.1.10.3.- Instal·lació de dispositius d'ancoratge*)





Per a treballs a les zones concretes amb risc de caiguda, s'hauran de determinar els dispositius de retenció adïents per a cada operació.

- El tram de plataforma on és d'aplicació l'ús d'equips de protecció per a treballs en alçada (arnés de seguretat, retràctil) disposaran de la corresponent senyalització segons s'estableix al punt *5.3.2.2 Senyalització d'Obligatorietat*, del document.

6.7.2.3 Zones de treballs manuals (bancs de treball).

Per a la distribució dels bancs de treball es tindràn en compte els següents aspectes:

- El cicle productiu.
- Fora de la zona d'afectació dels equips d'elevació i manipulació de càrregues (pont grua, polispast, etc)
- Fora de les vies de circul·lació de carretons, vehicles, etc.
- Es respectarà un mínim de superfície lliure (descomptant mobiliari) de $2m^2$ i un volum de $10m^{3,}$ per treballador.
- Estaràn allunyats de les zones de soldadura i neteja o bufat de peces.

Estaràn dimesionats en funció dels equips a mantenir per garantir la total sostentació d'aquets a la superfície de treball.

Disposaran d'espai suficient per a emmagatzemar el material, les eines i els equips de treball necessaris.

En cas d'instal·lar maquinaria fixa (trepant vertical, etc) mantenir una distancia mínima de 1m aprox. vers la zona destinada a operacions manuals.

En cas de necessitat, estaran equipats amb punts de llum focalitzada.

Es disposarà de renta ulls, en les proximitats, en cas de que realitzra tasques amb risc de projecció de particules o manipulació de susbtancies quimiques.

6.7.2.4 Instal·lacions de reperfilat de rodes ferroviàries (torn de rodes).

El torn de rodes és una instal·lació comú a tots els tallers de manteniment ferroviaris, per al tornejat de rodes sense necessitat d'ésser desmuntades del eixos.

La instal·lació haurà de complir amb les diposicions mínimes de seguretat establertes a les sesgüents directives:

- *2006/95/CE Directiva de Baja Tensión*
- *2004/108/CE Directiva de compatibilidad Electromagnética*
- *2006/42/CE Directiva de máquinas*
- *97/23/CEDirectiva de equipos de presión*
- *RD1614/97 sobre disposicions mínimes de seguretat de les màquines.*

La verificació i recepció del torn es realitzarà segons la norma UNE 15.330/2008.

Es garantirà, com a mínim, un nivell lluminic de 300lux a l'interior del torn.

El nivell de soroll de la màquina durant el mecanitzat no podrà superar els 80dB.

Es disposarà d'equips d'extinció adients segons, especificacions descrites al punt *5.4.6.- Equips d'Extinció d'Incendis*, del document.

Assegurar que durant la realització del tornejat de rodes no es possible que cap persona aliena a l'operació pugui accedir a la via de tornejat, mitjançant: senyalització de tornejat de senyalització lluminosa als extrems de la via per indicar que l'equip es troba operatiu, col·locació de barreres portàtils de protecció per impedir accés involuntari a la zona de perill o senyalització horitzontal (amb franges de colors de contrast) delimitant la distancia mínima de seguretat a mantenir en desplaçaments per les proximitats a la via de tornejat.

En cas d'impossibilitat per garantir la distancia mínima de seguretat, col·locar senyalització de prohibit el pas amb la maquinaria en funcionament.

Sistemes i mecansimes de seguretat

- Disposarà de proteccions perifèriques de xapa amb microinterrumptors de seguretat, que evitin la seva retirada mentres el torn estigui en funcionament. Tindran parts transparents equipades contra projeccions, per a inspeccions visuals.
- Polsador d'aturada d'emergencia fàcilment accessible i visible des de qualssevol angle de treball.
- Les politges, rodes dentades i corretges de transmissió de la màquina estaràn protegides.
- Portes d'accés equipades amb sistema d'enclavament, que només permetin el funcionamient de la instal·lació si es troben correctament tancades.
- Instal·lació de barres de seguretat, als costats oberts perimetrals.
- Accionament d'aturada d'emergència visible i identificada.
- Els armaris i la instal·lació elèctrica, estaran provistos de filtres i cablejat apantallats segons prescripcions tècniques de la *Directiva de compatibilidad electromagnética CE 89/336.*
- Dipossarà de sistema d'enclavament que impossibiliti la posada en marxa de la màquina, en cas de presencia de tensió a catenària.
  En cas contari, es col·locaran sitemes d'enclavament al propi seccionador de la via o vies de tornejat.

Senyalització

Es disposarà de la següent senyalització mínima:

- Elements d'identificació de torn en funcionament, als dos extrems del torn (dispositius lluminics i sonors)
- Pictogrames d'advertencia de risc associats a la manipulació de la instal·lació (atrapament, risc elèctric, proyecció de particules, etc)
- Senyalització amb franges de colors de contrast groc i negre de les zones de moviment i desplaçament de le s rodes del tren.
- Cartells d'obligatorietat d'ús dels equips de protecció individual necessaris.
- Cartells de *"Prohibit accés. Només personal autoritzat*" a porta d'accés al Torn Protegir amb material encoixinat i senyalitzar amb franges de colors de contrat les zones d'alçada inferior a 2.10m, per evitar cops.

6.7.2.5. Túnels de Rentat.

Les dimensions del túnel de rentat tindran en compte el gàlib i la longitud de les series de tren a mantenir (unitats de tren). Disposaràn de portes abatibles per a l'entrada i sortida de trens,amb un mecanisme d'obertura automàtic o manual accessible des de l'exterior i des de l'interior del tren .

Els extrems del túnel es disposara d'escales o rampes d'accés de material antilliscant (veure especificacions apartat *5.1.4.- Seguretat en desnivells)*

En el cas d'instal·lar plataformes elevades de manteniment serà d'aplicació els requisits establerts a *l'apartat 6.7.2.2. Passarel·les fixes elevades de Manteniment,* del document.

La instal·lació seguirà les especificacions tècniques descrites als Plecs Tècnics d'aplicació elaborats per TMB (Projectes, Neteja, Medi Ambient, etc)

El funcionament del túnel de rentat (funcions d'avenç, aturada, ensabonat, aclarat, etc) i el control sobre la catenària, es fa mitjançant quadre de comandament situat a la cabina de control. No obstant, cada carro de rentat pot disposar de sistema de botoneres propi.

Es senyalitzaràn al paviment les vies de circul·lació de persones amb la instal·lació en funcionament (zona segura), garantint la no invasió de la zona de moviment i desplaçament dels carros de rentat o del propi tren.

Es disposarà de dispositius d'aturada d'emergencia de la instal·lació i al llarg de tot el túnel; així com, equips d'extinció correctament senyalitzats i resistents a l'aigua i productes de neteja.

La instal·lació comptarà amb un sistema de protecció que asseguri la impossibilitat de posar en marxa el túnel de rentat amb presencia de tensió.

En el cas de túnels de rentat amb moviment de trens en automàtic, caldrà garantir que no es pot accedir a l'interior de la zona de rentat amb presencia de tenssió a catenària.

El paviment serà resisitent a possibles filtracions, vessaments de productes de neteja i possibles efectes corrosius. Disposara de tractatment antilliscant amb resina epoxi.

El sistema d'il·luminació serà adient per a garantir un mínim de 100lux a la zona de treball. En cas d'operacions amb exigències visuals superiors, es disposarà de sistemes d'il·luminació portàtil. Les lluminàries tindran resisitencia vers l'aigua i els productes de neteja.

Es delimitarà una zona per a l'emmagatzematge de productes i substàncies segons especificacions descrites a l'apartat 6.9 *Condicions de seguretat als Magatzems.*

Es disposarà de senyalització d'emergencia, pictogrames d'advertencia dels riscos presents a la instal·lació i els equips de protecció necessaris.

Es disposarà de renta ulls, dutxa d'emergencia i farmaciola a les inmediacions.

Les propietats constructives de la instal·lació tindran en compte l'estanqueitat del soroll generat per la pròpia activitat a l'interior. Es tindran en consideració els límits d'exposició definits a la norma (*RD 286/2006 Exposició al soroll*)

El soroll ambiental emès a l'exterior del túnel de bufat, en cap cas, pot superar els 80dBA.

Els sistema d'alarma a la instal·lació haurà d'assegurar, que els ocupants amb l'equip en funcionament, restin avisats en cas d'emergencia de l'activació de l'evacuació del Centre.

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

6.7.2.6. Túnel de Bufat

El túnel de bufat ha d'ésser estanc per evitar la dispersió de partícules a la Nau de taller, durant la realització dels treballs.

Disposaràn de portes abatibles per a l'entrada i sortida de trens,amb un mecanisme d'obertura automàtic o manual accessible des de l'exterior i des de l'interior del tren. Restaran perfectament ajustades i equipades amb sistema de protecció que impossibiliti el funcionament de la instal·lació amb portes obertes.

Per a instal·lacions ja existents, que no es dispossi d'aquest sistema, s'adoptaran les mesures organitzatives necessàries per garantir la no proliferació de partícules a l'exterior.

En el cas de túnels de rentat amb moviment de trens en automàtic, caldrà garantir que no es pot accedir a l'interior de la zona de bufat amb presencia de tenssió a catenària.

Els extrems de la nau es disposara d'escales o rampes d'accés de material antilliscant. En el cas d'instal·lar plataformes elevades de manteniment serà d'aplicació els requisits establerts a l'apartat *6.7.2.2. Passarel·les fixes elevades de Manteniment*, del document.

En el cas de sistema de bufat automàtic la instal·lació disposarà de panell de control de la maquinària i control sobre la catenària.

El paviment disposara de tractatment antilliscant amb resina epoxi.

Es disposarà de senyalització d'emergencia, pictogrames d'advertencia dels riscos presents a la instal·lació i els equips de protecció necessaris

El sistema d'il·luminació serà adient per a garantir un mínim de 500lux a la zona de treball. En cas d'operacions amb exigències visuals superiors, es disposarà de sistemes d'il·luminació portàtil.

Les lluminàries seran estanques per evitar la presencia de partícules al seu interior.

Els sistemes de protecció contra incendis, seran compatibles amb la presencia de partícules en suspenssió.
Per a la comunicació de situacions d'emergencia al taller o a l'exterior, es disposarà de sistema d'avís adient a les caracteristiques de la instal·lació (ex: lluminós).

Instalació de ventilació i extracció

El sistema de ventilació estarà dissenyat en base a la idea de realitzar una captació localitzada de la pols en els punts on es generi i a la vegada, fer un tractament del volum total de la nau de bufat; ja que, la operació de bufat es dessenvolupa al llarg de tota la seva longitut.

Els caudals principals venen definits per a la necessitat de tenir una velocitat d'aire adient per a la captació de pols.

La instalació dispossara de dos sistemes d'aspiració:

- Aspiració General. Distribuida per tot el túnel de bufat
- Aspiració Focalizada, amb reixes situades a la part inferior de la via.

Els caudals d'aspiració i altres caracteristiques tècniques de la instalació, es definiran als Plecs Tècnics d'aplicació elaborats per TMB (Projectes, Neteja, Medi Ambient, etc)

Es disposarà d'instal·lació d'aire comprimit amb punts de distribució al llarg de tot el seu recorregut per a la connexió de les mànigues.

Els sistema d'alarma a la instal·lació haurà d'assegurar, que els ocupants amb l'equip en funcionament, restin avisats en cas d'emergencia de l'activació de l'evacuació del Centre.

6.7.2.8. Cabina de pintura

Les dimensions de la cabina de pintura, tindran en compte el gàlib i la longitud de les series de tren a mantenir (unitats de tren). Disposaràn de portes abatibles per a l'entrada i sortida de trens,amb un mecanisme d'obertura automàtic o manual accessible des de l'exterior i des de l'interior del tren. Restaran perfectament ajustades i equipades amb sistema de protecció que impossibiliti el funcionament de la instal·lació amb portes obertes.

El sistema de ventilació estarà dissenyat per a realitzar una captació localitzada de contaminants químics (equips d'extracció), i simultàniament un sistema aportació d'aire net de l'exterior suficient.

Els caudals necessaris per a garantir una renovació d'aire mínima i adient garantint els valors límits d'exposició de contaminants establerts a al norma, es definiran al Projecte de Construcció de la instal·lació.

El sistema d'il·luminació serà adient per a garantir un mínim de 200lux a la zona de treball. En cas d'operacions amb exigències visuals superiors, es disposarà de sistemes d'il·luminació portàtil. Les lluminàries tindran resistencia vers productes químics emprats.

Es delimitarà una zona per a l'emmagatzematge de productes i substàncies segons especificacions descrites a l'apartat 6.9 *Condicions de seguretat als Magatzems.*

Es disposarà de senyalització d'emergencia, pictogrames d'advertencia dels riscos presents a la instal·lació i els equips de protecció necessaris.

Es disposarà de renta ulls i farmaciola a les inmediacions.

Es disposarà de senyalització d'emergencia, pictogrames d'advertencia dels riscos presents a la instal·lació i obligatoritetat d'ús dels equips de protecció necessaris.

La cabina estarà equipada amb els dispositius d'emergencia necessaris: sistemes de detecció i extinció, alarma i evacuació.

Els sistema d'alarma a la instal·lació haurà d'assegurar, que els ocupants amb l'equip en funcionament, restin avisats en cas d'emergencia de l'activació de l'evacuació del Centre.

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

6.7.2.9 Instal·lació d'equips d'elevació, manutenció i trasllat de càrregues

Per a maniobres de material, peces o equips pesats que impliquin operacions d'elevació, manipulació i trasllat càrregues, es disposara de Ponts Grues i Polipasts.

Condicions mínimes de seguretat:

Les instal·lacions hauran de complir les disposicions mínimes de seguretat recogides al RD1215/1997 i les corresponents certificacions.

Ha de prevenir-se la possible caiguda d'objectes deguts tant al funcionament propi de l'equip, com a circumstàncies accidentals. Les mesures preventives a adoptar estaran destinades a protegir no només als operadors, sinó també a qualsevol altra persona que pugui estar exposada a aquests perills. A tals finalitats, s'adoptaran les següents precaucions:

- Els elements d'issat, com les cadenes, seran de ferro forjat o acer.
- Les baules s'enrotllaran únicament en tambors, eixos o corrioles que estiguin proveïdes de ranures per evitar l'enrotllat sense torçadures.
- Els ganxos seran igualment de ferro forjat i aniran proveïts de pestells o altres dispositius que evitin la caiguda de la càrrega

Documentació exigible a l'empresa Instal·ladora

- Instruccions d'ús, de manteniment i de reparació dels equips per comprovar el seu correcte funcionament, incloses les mesures preventives que han d'adoptar-se durant aquest tipus d'operacions. Ha d'incloure referència a les hores d'utilització
- Conformitat de la instal·lació segons el RD 1644/2008, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines, i RD1627 máquinas
- El manual d'instruccions ha d'estar redactat, almenys, en castellà.
- Declaració CE de conformitat.
- Advertiments relatius a les maneres en els quals no s'ha d'utilitzar els equips i Informació sobre els riscos residuals que existeixin.
- Instruccions de muntatge, connexió i posada en servei
- Instruccions sobre les mesures preventives que s'han d'adoptar així com dels equips de protecció individual que s'han de proporcionar.
- Característiques bàsiques de les eines que se li poden acoblar.
- Operativa que ha seguir en cas d'accident o avaria per aconseguir el desbloqueig de l'equip amb total seguretat.
- Característiques de les peces de recanvi que han d'utilitzar-se, quan aquestes afectin a la salut i seguretat dels operadors.
- Indicacions respecte el soroll emès.

Senyalització.

- Els equips dispossaran de placa indicativa amb el següent marcat, de forma clara , visible, legible i indeleble:
  - Raó social i direcció complerta del fabricant, i del seu representant autoritzat
  - Dessignació de la màquina
  - Model i serie
  - Marcat CE
  - Any de fabricació
  - Potencias nominal en KW
  - Límit màxim de càrrega admissible (en Kg) i prohibició de sobrepassar-la.

- Senyals de perill (atrapaments, etc.)
- Així mateix, els polsadors de pujada i baixada estaran correctament identificats.

Altres consideracions:

- Si l'adquisició de l'equip ha estat anterior a 1995 i manca el amrcat CE, es procedirà a la seva posada en conformitat, a tenor del que es disposa en el RD 1215/1997, de 18 de juliol.
- Tot equip disposarà del corresponent manual d'instruccions i llibre de manteniment i revisions en castellà facilitat pel fabricant.

6.7.2.9.1 Polipast

Els polispasts poden tenir diverses grandàries depenent del pes màxim a elevar o moure. Poden ser d'ús manual arribant a carregar pesos de 2 t a 25 m d'altura, mitjançant una cadena, cable o per mitjà d'una palanca. També se'ls pot incorporar un motor elèctric arribant a carregar fins a 80 t. En aquest últim cas, se li incorporarà sistemes des seguretat addicionals com limitadors d'alçada i comandament de botons per indicar el moviment a executar.

POLIPASTOS ELÉCTRICOS

POLIPASTOS NEUMÁTICOS

POLIPASTOS MANUALES DE CADENA

POLIPASTOS PALANCA

Dispositius de seguretat

- Sistema anti caiguda de la càrrega per error en el suministrament elèctric:

El circuit de comandament no ha de permetre la caiguda de la càrrega en cas de fallida del subministrament.

- Pestells de seguretat:

Dispositiu mecànic que impedeix que la càrrega es desenganxi involuntàriament dels elements de subjecció de càrrega.

- Aturada d'emergència (elèctrics):

Dispositiu que s'acciona manualment, assegurant la immediata desconnexió de tots els elements motors del pont grua i que impedeix la seva engegada intempestiva en cas que es trobi desenclavat.

6.7.2.9.2 Pont grua

A la zona de manteniment de trens, es disposarà de ponts grúa per el muntatge i transport de peces o equips que resultin pesades.

Compliran els requeriments establerts al RD 1435/92 de 27 de Noviembre, i el RD 56/95 de 20 de Enero, per el que es modifica el RD 1435/92

Instal·lació i posada en servei:

La instal·lació de la grua serà realitzada pel fabricant de la mateixa o per una empresa instal·ladora autoritzada per aquest, seguint les instruccions indicades en el manual d'instal·lació lliurat pel fabricant.

Una vegada realitzat el muntatge de tots els elements de la grua, així com la posada en servei de la mateixa, s'estendrà un butlletí d'instal·lació emès pel tècnic titulat competent de l'empresa instal·ladora autoritzada.

Es tindran en compte totes les especificacions descrites a la NTP 738: *Grúas tipo puente III. Montaje, instalación y mantenimiento*

Per a determinar el correcte emplaçament de ponts grua, cal preveure possibles interferències de l'entorn; així com, les mesures de prevenció que haurien d'adoptar-se per a assegurar un funcionament segur de la instal·lació. Concretament es valoraran:

- Les condicions del lloc de treball.
  Alçada lliure mínima estimada respecte altres equips i/o materials, distància mínima respecte elements estructurasl (bigues, cintres, etc) de la nau, existència de vies de pas paral·lels o concurrents al llarg del seu recorregut, presència freqüent de personal a les zones d'activitat de la grua, etc.

- Presència d'altres grues en la mateixa via de trànsit o el solapament dels camps d'acció de grues instal·lades en vies superposades.

- Distancies mínimes d'operació.
  Totes les parts mòbils de la grua han d'estar separades com a mínim 0,05m de les parts fixes de l'edifici; 0,1m de baranes i 0,5m de zones d'accés (UNEIX 58132-6:1991).

- Característiques de la càrrega.
  Dimensions màximes de les càrregues a desplaçar, per preveure possibles riscos en el moviment i recorregut d'aquesta.

La construcció de l'estructura portant i el muntatge de les vies de rodadura (carrilera) amb el seus suports i cimentacions, es realitzarà seguint estrictament les indicacions que al respecte estableix el fabricant de la grúa i que es detallen a les normes UNE 76201:1988 i UNE 58128:1987. Les empreses implicades hauran d'aportar les corresponents certificacions realitzades per els tècnics competents.

La instal·lació elèctrica reunirà els requisits de reguretat establerts en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT). Cal destacar el següents aspectes:

- Disposar d'un interruptor general de desconnexió omnipolar, de fàcil accés que no pugui connectar-se de forma involuntària o accidental.
- Disposar-se de protecció contra sobre intensitats segons s'indica en la ITC-BT 22 del REBT
- Disposar de protecció contra sobre tensions, segons s'indica en la ITC-BT 23 del REBT
- Tota la instal·lació ha d'estar protegida contra contactes directes i indirectes, segons la ITC-BT 24 del REBT.

El muntatge de l'escomesa elèctrica a la grua ho realitzarà generalment l'empresa propietària de la màquina o si escau una empresa autoritzada, seguint estrictament les indicacions que sobre aquest tema li faci el fabricant de la grua i que bàsicament figuren en les normes UNEIX 20460, UNE-EN 60204-1:1999 o UNE-EN 60204-32:2001 i en el REBT

Quan així ho consideri, el propietari de la grua podrà acordar amb el fabricant de la mateixa la realització de l'escomesa eléctrica de l'equip.

Dispositius de seguretat:

- Sistema anti-colissió:

Dispositiu que evita la col·lisió entre dos ponts grues. Dispositiu que enclava el pont grua evitant el desplaçament una vegada situada en una posició d'aturada o repòs.

Si hi ha més d'un pont grua instal·lats a la mateixa carrilera, cada equip disposarà dels dispositius anticolissió necessaris.

- Limitador d'afluixament del cable:

Dispositiu que evita el risc que pugui sorgir per un afluixament de cable.

- Limitador d'altura d'elevació inferior i superior:

Dispositiu que impedeix a tot moment que l'accessori de pressió de càrrega descendeixi o s'elevi de manera que pugui copejar l'estructura de la grua o pugui passar el limiti inferior i superior que es tingui establert.

- Limitador de càrrega:

Dispositiu que impedeix el maneig de càrregues que excedeixin dels limitis establerts per la càrrega nominal del pont grua.

- Limitador de translació o de gir:

Dispositiu que ens indica tot moviment, que superin els limitis establerts.

- Pestells de seguretat:

Dispositiu mecànic que impedeix que la càrrega es desenganxi involuntàriament dels elements de subjecció de càrrega.

- Final de carrera:

Dispositius mecànics que delimitin el seu recorregut.

- Sistema anti balanceig de la càrrega en suspensió

- Senyal acústic:

Element que ens indica mitjançant una senyalització sonora el funcionament del pont grua.

- Senyal lluminós:

Element que ens indica mitjançant una senyalització lluminosa el funcionament del pont grua.

- Aturada d'emergència:

Dispositiu que s'acciona manualment, assegurant la immediata desconnexió de tots els elements motors del pont grua i que impedeix la seva engegada intempestiva en cas que es trobi desenclavat. Els dispositius d'aturada d'emergència han d'assegurar una aturada general de la màquina amb una única acció.

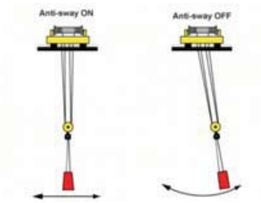
SEÑALIZACIÓN

FINALES DE CARRERA

SUSPENSIONES
GANCHOS 15401 / 15402

PESTILLOS DE
SEGURIDAD 15401

PESTILLOS DE
SEGURIDAD 15402



En cas d'instal·lar el pont grua sobre instal·lacions o equipaments del Taller, disposaran de sistema d'enclavament i sistema de consignament de l'equip, per a garantir la compatibilitat dels treballs.

Modificacions posteriors

Els ponts grua es construeixen a partir d'un disseny que respon a les especificacions tècniques determinades per el fabricant en el moment de la instal·lació, tenint en compte la seva manipulació.Per tant, qualsevol canvi o modificació que impliqui superar una alteració de les condicions de treball per les quals s'ha dissenyat el pont grua, implicar un redisseny de la instal·lació.

En el cas de reparacions o modificacions importants d'elements estructurals de la grua, de l'estructura portant o de les vies de rodadura, s'emetrà una certificació per un tècnic titulat competent en el sentit que les vies de rodadura mantenen les condicions de seguretat per a la utilització de la grua en les noves condicions; així, com l'entrega de la documentació acreditativa.

L'usuari haurà de seguir sempre les recomanacions del fabricant sobre els processos d'envelliment de les estructures i dels equips, que constitueixen la part més sensible de la màquina.

A més haurà de tenir en compte que tot el procés d'envelliment pot accelerar-se en funció de les condicions de l'àrea de treball (temperatures extremes, atmosferes corrosives, etc.)

6.7.2.10 Altres equipaments.

Taules girabogies i/o baixa bogies.

Plataformes girabogies a dos vies consecutives, cuya funció principal és possibilitar el canvi de via, en perpendicular, dels bogies que composen la unitat del tren per al seu trasllat a un altre emplaçament per al seu maneteniment .

La instalación es composa per un plataforma amb rails (taula giratòria) sobre la que es situa el bogie a desmuntar i quatre columnes elevadores auxiliars de funcionament manual per al recolçament de la caixa del tren.

El sistema d'accionament dels elevadors haurà de garantir el moviment sincronitzat de totes les columnes elevadores a la vegada.Una de les columnes actuara com a guia i les altres tres es posicionaran en funció de la primera.

Magatzem stocks

Els estants i equipaments es disposaran segons prescripcions descrites a l'apartat *6.9 Condicions de seguretat als Magatzems.*

6.7.3 Edificis de personal

Edificacions necessàries que posibiliten el funcionamient del taller i del personal.

Com a mínim es dispondrà de:

Centre de Control d'Accès.
Ubicat a la zona d'accé de vehicles.

Per el control de presencia de vehicles i personal a les instal·lacions; així com, facilitar l'actuació dels equips d'emergencia exteriors, estarà equipat segons indicacions de l'*apartat 6.12. Mobiliari i accessoris per treballs amb PVD*, sistema de videovigilància i circuit tancat de tv, centraleta d'incendis del Centre (PCI) connectat al CSPC i sanitari.

Sanitaris, vestuaris i menjador.
Estaran dimensionats i equipats segons especificacions descrites a *l'apartat 6.2 i 6.6* del document.

Oficines i despatxos
Compliran les especificacions descrites a *l'apartat 6.1* del document.

Edificació de Porta Cotxera.
S'instalarà a la zona inmediatament contigua a la zona d'accés de trens des de la Xarxa de Metro.

Sala de primers auxilis.
Estaran equipades segons especificacions descrites al *RD 486 Llocs de Treball*.

Disposaran com aminim de farmaciola, llitera i font d'aigua potable y una fuente de agua potable.

Tindràn fàcil accés adptat per al transport de lliteres i estarn calarament identificats i senyalitzats

En cas de disposar de màquines de vending per el suministrament de begudes, cafè, etc, es prioritzarà la instal·lació a l'interior dels menjadors.

En cas d'impossibilitat per manca d'espai, es col·locaran a l'exterior de la Nau de Taller (zona d'accés).

Resta prohibit envair la zona de circul·lació de vehicles o zona de càrrega i descàrrega.

6.7.4 Salas tècniques d'instal·lacions

Instal·lacions habituals per el correcte funcionament dels tallers.

Cambra de calderas.

Haurà d ecomplir les característiques constructives a al anormativa d'aploicació ne funció de ls equisp e iunstalaciosn existents.
A l'exteriro de la depeendnecia instal·lar dispsoitiu d'aturada de l'eqwuip en ca emeregencia

Cambra de baterias , zona de recàrrega dels carretons elevadors

Les dependències o zones destinades a tal fi, dispossaran de propietats antideflagrants, sostre lleuger

Estaran perfectament senyalitzades i acotades amb elements estrucuturals o senyalització al paviment.

No se situarà en les proximitats de zones de solodadura i manipulació o emmagatzematge de productes químics.

Dispossarà de ventilació suficient per evitar la generació d'atmosferes explosives (evacuació de hidrogen en de la càrrega dels equips)

6.7.5 Sistema de ventilació natural i sistema d'extracció.

Per ventilació s'entén el procés de subministrar i eliminar l'aire d'un espai per mitjans naturals o mecànics. De manera general, es poden distingir els següents objectius de la ventilació: substituir l'aire contaminat o viciat d'un local per aire net, evacuar els contaminants i evitar la dispersió dels contaminants cap a zones no desitjades.

El Taller disposarà de dues instal·lacions principals:

- ventilació general a tot el taller
- ventilació o extracció localitzada a les zones o espais amb presencia de fums, i presencia de contaminants, etc
- ventilació d'emergencia segons indicacions del projecte i sistema PCI.

Per el càlcul del cabal d'aire es tindran en compte les especificacions descrites al *RITE* (Reglament de les Instal·lacions Tèrmiques als Edificis) a la instrucció *ITE 02.2.2 «Calidad del aire interior y ventilación»*, on s'indica que s'han de considerar els criteris de ventilació indicats a la norma UNE100-011, depenent del tipus de local i del nivell de concentració dels contaminants. Aquesta norma ens dóna valors de cabals d'aire exterior en l/s per persona i per m2 (com a mínim, es garantiran 50m^3/h x treballador).

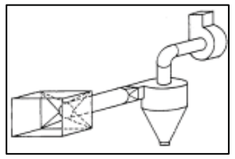
Sistema d'extracció localitzada.

Els principis bàsics de disseny d'una extracció localitzada són:

1. Tancar al màxim el focus d'emissió del contaminant.
2. Velocitat de captura adequada.
3. Flux d'aire des de l'operari cap a la zona contaminada.
4. Tot el volum d'aire extret s'ha de substituir.
5. Descàrrega d'aire lluny de l'entrada.

El sistema d'extracció disposarà dels elements següents:

- Campana
- Conductes
- Ventiladors
- Dispositius purificadors de l'aire.



6.7.6.- Senyalització de seguretat i vies de circulació.

Els Tallers de manteniment i neteja de trens disposaran d'itineraris oficialment establerts i adients per tal que els treballadors puguin accedir i desplaçar-se per els diferents espais que configuren el Taller, de forma segura i situant a les persones fora de la zona de gàlib dels trens.

6.7.6.1.- Criteris generals de senyalització als Tallers manteniment de trens.

Com a criteri general de senyalització als centres de Material Mòbil s'estableix la següent delimitació de sectors:

a) Senyalització horitzontal

La llosa al terra de cada sector s'identificarà amb el següent codi cromàtic:

- Sector 1: Granat/Vermell.
- Sector 2: Verd.
- Sector 3: Gris, formigó o balast.

Delimitació dels sectors 1 i 2 mitjançant senyalització horitzontal (al terra) amb una línia amb franges blanques i del color del sector que correspongui d'un mínim de 25 cm d'amplada

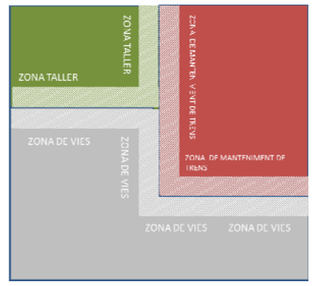
Delimitació dels sectors 2 i 3 mitjançant senyalització horitzontal (al terra) amb una línia amb franges blanques i del color del sector que correspongui d'un mínim de 50 cm d'amplada.

Així, la frontera entre cadascun dels sectors té dues línies horitzontals de senyalització:

- una marcant el sector del que se surt
- una altra indicant el sector al que s'accedeix.

b) Senyalització vertical

En el límit dels sectors 2 al 3 s'ubicarà la senyalització vertical on s'indica el risc i la normativa interna a seguir:



- Perill circulació de trens.
- Prohibit el pas sense autorització de CCM.

c) Senyalística lluminosa

Senyal lluminós destellant d'advertiment davant de riscos potencialment alts.

Les llegendes es podran configurar i inclouran, en cas necessari, textos amb avisos d'atenció a la senyalització, connexió d'equips de seguretat, velocitat, etc.

Seran intermitents, autònoms en la seva alimentació (220 Vca) i poden tenir una segona línia d'alimentació redundant. No estaran lligats a la senyalització ferroviària.

Permeten incorporar altres complements lluminosos i sonors externs addicionals.
Les dimensions estandarditzades son: 52,5X10,5X23

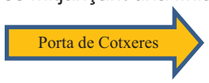
Com a punts d'ubicació es recomanen els següents: zones límits de pas de Zones de Tallers o Zones de Manteniment cap a Zones de Via General o Zones CBTC

6.7.6.2.- Senyalització de les vies de circulació de persones .

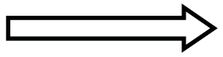
a) Senyalística horitzontal.

La Senyalística horitzontal seguirà el següent codi de colors:

Porta de cotxeres:
Indica l'itinerari fins la Porta de Cotxeres mitjançant una línia contínua de color taronja



Resta de dependències: Els itineraris es delimiten mitjançant fletxes blanques.



Límits de gàlib: Línia contínua groga paral·lela a les vies

Ruta segura: Es descriuen mitjançant línies grogues

b) Senyalística vertical

El recorregut a Porta de Cotxeres es senyalitzarà mitjançant senyalística vertical de color taronja.

Les dependències de Porta Cotxeres disposaran d'un cartell indicatiu 297X420 mm en color taronja:

c) Identificació de la zona d'espera

Tots els Tallers i Cotxeres de Material Mòbil disposaran d'una zona delimitada com a "zona d'espera". Aquest espai està previst per a què el personal, propi i extern, aliè al Centre de Treball, romangui fins a ser rebut per personal del Centre.

Es recomana la instal·lació de sistemes de videovigilància per monitoritzar aquestes zones.

La delimitació d'aquesta zona es reflectirà amb pintura blanca o adhesiu blanc amb llegenda que indiqui **ZONA D'ESPERA**

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES
Servei de Prevenció de Riscos Laborals

6.7.6.3. Senyalèctica de les vies de circulació de vehicles.

a) Senyalística horitzontal

A cadascuna de les vies s'indica mitjançant senyalització horitzontal en un cercle blanc el número de la mateixa a l'interior

b) Senyalística vertical

Cada via disposarà de cartell indicant el número de la mateixa, pintat en groc amb lletra negra.

Servei de Prevenció Mancomunat de TMB

6.8.- CONDICIONS DE SEGURETAT SOTA ANDANES

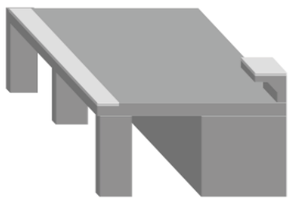
En cas que sigui imprescindible creuar instal·lacions per la part inferior de l'andana que connecta directament amb la via, s'aplicarà el següent ordre de prioritat d'accions:

1. Disposar de sota andanes amb frontal obert en tota la seva longitud per evitar la generació de possibles "espais confinats" on les condicions mínimes de ventilació i renovació d'aire no estiguin garantides.
2. En cas d'impossibilitat arquitectònica, disposar de sota andanes amb frontal tancat amb parts practicables a nivell de superfície i apertures de ventilació a nivell frontal.

6.8.1.- Condicions de Seguretat sota andanes obertes.

Per a sota andanes existents, que sigui necessari el pas d'instal·lacions per la part frontal, es garantiran les següents condicions de seguretat:

- Garantir que disposen de frontal obert en tota la seva longitud, per evitar la generació de possibles "espais confinats" on les condicions mínimes de ventilació i renovació d'aire no estiguin garantides.
- Disposen de paviment uniforme i estable al seu interior.
- Disposen de safata per a travessar de manera ordenada el cablejat., correctament identificat.
- No es faran servir per a dipòsit de materials o estris.
- Cal preveure l'ús de sistemes d'il·luminació portàtil per a treballs de manteniment.



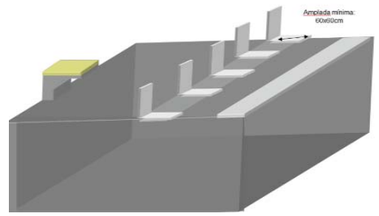
Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

6.8.2.- Condicions de Seguretat sota andanes tancades .

En cas que per qüestions arquitectòniques o de resistència sigui impossible disposar de sota andanes amb frontals oberts, les sota andanes tancades que es facin servir per el pas o conducció d'instal·lacions, compliran els següents requisits mínims exigibles:

- Disposaran d'obertures d'accés a nivell d'andana mitjançant trapa abatible amb sistema de retenció neumàtic i tanca kaba.
- Les dimensions mínimes de les trapes serà de 80x80cm.
- Es situaran a distancia superior a 1m de la vora de l'andana
- El nombre d'accessos anirà en funció de la longitud del tancament, garantint que la distancia màxima a recórrer des de qualssevol punt de l'interior de l'habitacle fins a la sortida més propera, serà inferior a 15m (distancia màxima entre trapes 25m aprox.)
- Es disposaran trapes d'accés als extrems de l'andana i a la part central (zona popera a la cabina d'andana) per ésser les zones on es realitzarà la major part dels treballs.
- Disposarà d'obertures de ventilació frontal al llarg de tota l'andana que garanteixin una renovació d'aire de 30m^3/h x treballador (RD 486/1997).
- El personal que accedeixi a la sota andana disposarà d'equips de protecció de cops al cap, genolls, guants, calçat de seguretat, sistema d'il·luminació i comunicació portàtil, i tantes mesures addicionals de seguretat s'estimin oportunes en funció de la casuística dels treballs.
- Es consideren treballs de risc especial, que requeriran de "permís de treball".
- S'haurà de ereveure el rescat de les persones usuaries de la instal·lació, en cas d'emergencia.



6.9 CONDICIONS DE SEGURETAT MAGATZEMS

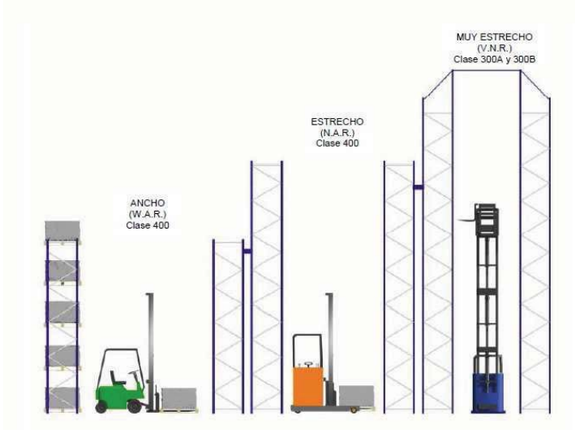
6.9.1.- Instal·lacions i equipaments

6.9.1.1.- Passadissos

La normativa contemplada l'existència de 3 tipus de passadissos d'emmagatzematge de materials. La diferència bàsica radica en l'espai de maniobra i l'espai de treball, del que es disposa.

Per evitar la realització de maniobres en espais insuficients o amb equips inadequats, els passadissos d'emmagatzematge mantindran les següents dimensions, tenint en compte l'activitat a desenvolupar:

- Per a la ubicació de materials paletitzats i en el qual es treballi amb els carretons elevadors (tipus "ample" classe 400).
- Per Picking i treballs amb l'equip recollidor de comandes vertical (tipus "estret")



Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

6.9.1.2.- Prestatgeries

Pel disseny i muntatge de prestatgeries d'emmagatzematge es tindran en compte els següents aspectes de seguretat:

- Característiques de la instal·lació (dimensions, paviment, etc) i càrrega a suportar.
- Un cops instal·lades, cal dotar-les de sistemes de protecció en tots els puntals per a reforçar l'estabilitat de l'equip i garantir que en cas de contacte accidental amb un carretó o altre equip, absorbeixi els cops minimitzant possibles desperfectes

- Fixar les prestatgeries a l'estructura (paviment i/o paret)

- Els travessers disposaran de "connectors o perns de seguretat", per evitar que en cas d'empemta vertical en maniobrar la càrrega, no es produeixi un desacoblament total o parcial d'aquests. A vies de circulació, col·locar proteccions laterals perimetrals per protegir els bastidors

- L'empresa instal·ladora col·locarà placa indicativa amb les especificacions tècniques de l'equip i el PMA (pes màxim admissible), a zona fàcilment visible.

- Col·locar a cada prestatgeria, cartell amb instruccions específiques respecte la ubicació i característiques de les mercaderies a dipositar. Cal fer menció específica a la prohibició de superar, en cap circumstancia, el pes màxim identificat; així com, la resta de riscos associats a l'ús d'aquests equips de treball.

6.9.2.- Molls de càrrega i descàrrega.

El projecte i la planificació de l'estació de càrrega i descàrrega requereix tenir en compte una sèrie d'aspectes:

- Definir el nombre d'estacions de càrrega i descàrrega necessàries en funció del nombre de vehicles que arriben al mateix temps, així com la durada dels processos de càrrega i descàrrega, per determinar l'espai de maniobra necessari.
- L'espai que necessita un vehicle per acoblar-se sense dificultats al moll de càrrega ha de planificar-se de manera que existeixin marges suficients per assegurar la maniobra i facilitar el trànsit de persones.
- Els recorreguts han de ser el més curts possibles i l'equipament de l'estació de càrrega i descàrrega apropiat per al mitjà de transport utilitzat.
- Separació de l'entrada i sortida mercaderies.
- Instal·lar un bon sistema d'il·luminació si es preveu realitzar càrregues i descàrregues durant la nit.

<u>Característiques constructives i equipaments</u>

La instal·lació complirà amb els requisits de seguretat establerts a la *NTP 985 Muelles de carga y descarga.*

Les dimensions dels molls es definiran a la fase de disseny en funció de les alçades de les superfícies de les caixes dels vehicles que els faran servir, garantint que el desnivell de treball no superi el 12,5% (*segons la norma UNE-EN 1398:2010*) entre ambdues superfícies.

En cas de transports mixtos, és a dir, amb alçades de superfície de càrrega diferents, s'ha de triar una alçada de rampa mitjana, orientant-se en els alçades més freqüents.

En el cas en què el sòl de la nau es trobi per sota de la superfície de càrrega del camió, es requereix la instal·lació d'una tremuja de càrrega (tolva) o rampes anivelladores.

La diferència d'alçada entre la rampa i la superfície de càrrega del camió ha de ser la més petita possible.

En cas d'instal·lar estacions independents de càrrega i descàrrega s'han de tenir en compte les següents consideracions:

- Es requereix una distància mínima de seguretat de 4000mm. mesurada des de la meitat de cada porta, per garantir que es puguin obrir les portes fins i tot per a camions molt amples.

- La porta de càrrega i descàrrega hauria de tenir una amplària entre 2500mm a 3000mm i una alçada entre 3000mm i 3600mm

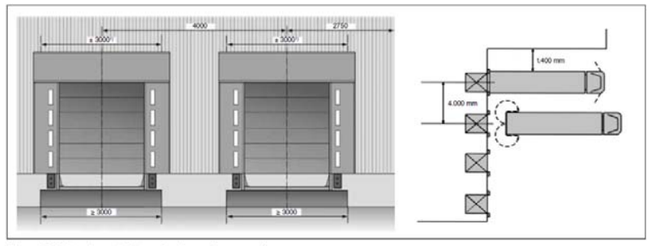


Figura 7. Distancias entre las estaciones de carga y descarga

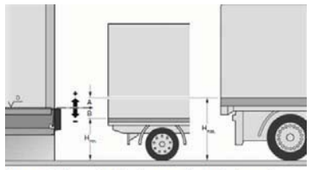
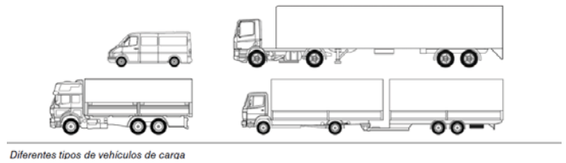


Figura 10. Diferencias de altura entre las cajas de camiones

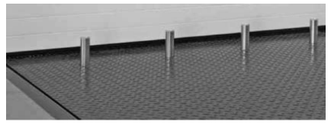


Diferentes tipos de vehículos de carga

Es facilitarà un accés peatonal segur al moll, des de la zona d'aparcament i estacionament dels vehicles. Estaran equipades amb graons antilliscants, baranes de protecció i passamnas a 90m d'alçada. El nombre d'accessos anirà en funció de la longitud total del moll. No obstant, com a mínim haurien de disposar de dos accesoso, un a cada extrem.

Als molls de càrrega oberts o amb les portes de les estacions de càrrega obertes, és necessari instal·lar sistemes de protecció a la vora del desnivell, que eviti el risc de caiguda de persones o vehicles de manutenció (carretons elevadors, etc) accidentalment, quan no hi hagin vehicles atracats.

El desnivell es senyalitzarà amb franges de colors de contrast.



ıra 30. Rampa con bulones extraídos y barrera metálic

Els nivells d'il·luminació recomanables són:

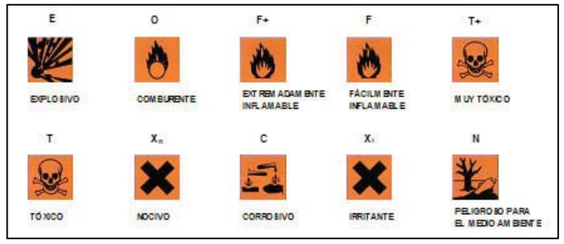
- Àrees de circulació exterior 075 lux
- Àrees de maniobra i estacionament 100 lux
- Interior de túnels d'intercanvi 150 lux
- Zona interior dels molls 200 lux

Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

6.9.3.- Magatzem de productes químics

Per a la correcta manipulació i emmagtazematge és imprescindible que els productes químics estiguin perfectament identificats, segons la senyalitzcaió que s'estableix al *RD 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas*.



Acompayant als simbols, s'inclouen les indicacions d eperill, així com, descripció dels riscos específics en forma de frases "R" i consells de prudencia o frases "S".

Les substàncies i preparats perillosos han de ser agrupats per tipología. Per les seves característiques intrínseques, certes classes de productes són incompatibles, podent reaccionar violentament entre si.

Per això cal respectar sempre el següent quadre resum d'incompatibilitats en l'emmgatzematge d'alguns productes químics, sobretot a partir de determinades quantitats:

	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+ Se pueden almacenar juntos
0 Solamente podrán almacenarse juntos,adoptando ciertas medidas
- No deben almacenarse juntos

Aspectes de seguretat:

- Cal distribuir la superficie dels magatzems en diferentes zones clarament senyalitzades (sitema de lletres, números, etc), que faciliti la identificació dels diferents productes en funció de la seva tipología.
- Mantenir una separació suficient entre els productes emmagatzemats.
- No emmgatazemar junts productes combustibles i oxidants, perque en entrar en contacxte provoquen reaccions exotèrmiques que poden esdevenir un incendi.
- No emmagatzemar productes tòxics amb productes comburents o inflamables (emmagatzemar en locals separats).

exemple, emmagatzematge de productes fàcilment inflamables (esquerra), separat d'un altre emmagatzematge de productes comburentes (dreta), per una paret resistent al foc

- En funció de la qüantitat de productes inflamables, es dispossarà de local d'emmagatzematge o recinte tancta aïllat de la resta de productes, segons especificacions tècniques normativa aplicable (ITC)
- Es disposarà d'equips de detecció i extinció en cas d'emergencia adients senyalitzats i accessibles, renta ulls i dutxa emergència a les inmediacions.

- Per prevenir posibles vessaments o fuites, es dispondrà de safates de recollida de substàncies.

- El paviment serà resisitent a possibles filtracions, vessaments de productes quimics i possibles efectes corrosius. Disposara de tractatment antilliscant amb resina epoxi.

- Emmagatzemar les ampolles amb un sistema de subjecció o fixació per evitar el conseqüent risc de desplom.

- Es disposarà de renta ulls, dutxa d'emergencia i farmaciola a les inmediacions.

- Es disposarà de sistemes d'emergencia; així com, equips d'extinció correctament senyalitzats.

- Senyalització de seguretat adicional:
  - Prohibició de fumar.
  - Prohibició d'utilizar flames obertes o fonts d'ignició.
  - Utilizar únicament equips elètrics autorizats
  - Prohibició d'accés al magatzem de personal i vehicles no autoritzats

Transports Metropolitans de Barcelona
CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES
Servei de Prevenció de Riscos Laborals

6.10.- TÚNEL I INSTAL·LACIONS A LA VIA

6.10.1.- Equipaments en cas d'emergència

Es disposarà en tots els tram de senyalització d'emergència, il·luminació d'emergencia, recorreguts d'evacuació i sortides emergència, segons especificacions descrites al *punt XXX del present document.*

Es disposarà de vies per a la circulació de persones, a als costats del túnel evitant travessar per sobre el carril, canvis d'agulla, motors d'agulla, balast, travesses, i altres equips de la via.

6.10.2.- Condicions mínimes de seguretat dels Refugis

El túnel disposarà de zones de resguard per a persones en tot el seu recorregut.

El nombre de refugis necessaris al llarg del túnel i la seva distribució, es calcularà tenint en compte la distancia mínima a recórrer per a arribar a una "zona segura".

S'accepten com a "espai segur": les andanes, illes entre vies, vestíbuls d'accés dependències a peu de via i refugis.

a. <u>Característiques constructives i equipaments</u>

Les dimensions aniran en funció de les condicions arquitectòniques de la zona i la capacitat teòrica prevista.

Es recomana per a noves construccions o remodelacions, garantir les següents dimensions mínimes:
- Alçada: 1.90m d'alçada
- Superfície. 4 persones per m^2 *(Direcció General de Protecció Civil de Catalunya).*

Estaran equipats amb sistema de detecció de presencia, per tal de:
- Disposar d'informació respecte si es troba "lliure" o "ocupat", així com; la identificació de possible materials u objectes que invalidin el seu ús.
- Facilitar, al personal que realitzi tasques de conducció, la identificació de possible presencia no controlada de persones en les immediacions de la zona de circulació.

La zona prèvia a l'accés disposarà de barrera de protecció de 90cm d'alçada, per a garantir la incorporació de persones a la zona de circulació de vehicles amb seguretat.

La distància entre la barrera física i el refugi serà de 0.60m (mínim)

b. Senyalització.

Disposaran de senyalització fotoluminiscent indicant la seva ubicació (Pantalla fotoluminiscent i pictograma reflectant d'alta intensitat).

S'ha de garantir la seva visibilitat e identificació des de qualssevol angle.

En funció de les dimensions de cada refugi, es determinarà la ocupació màxima permissible. Es col·locarà a la zona d'accés, senyalització corresponent a tal efecte.

c. Il·luminació.

Disposaran, en el seu interior, de sistema d'il·luminació connectat al SAI del túnel, per a garantir la continuïtat del subministrament en cas d'emergència.

El nivell mínim d'il·luminació requerit és de 100lux.

La posició i la tipologia de lluminària ha de garantir que no es produeixin reflexes o interferències amb les tasques de conducció (evitar desnonaments, etc).

Es recomana la instal·lació d'interruptors amb temporitzadors a l'entrada al refugi.

6.11.- CONDICIONS DE SEGURETAT PER A LA COL·LOCACIÓ D'ESTRUCTURES I INSTAL·LACIONS PUBLICITÀRIES I SIMILARS A LA XARXA

6.11.1.- Instal·lació de dispositius o equips a les instal·lacions

Aspectes generals:

Sempre que sigui possible, es delimitarà físicament la zona on es dessenvolupi l'activitat.

En cas de realitzar instal·lació de dispositius o equips en les instal·lacions de FMB, l'instal·lador haurà d'assegurar que no interfereixen en l'activitat de FMB i compleixen amb les especificacions de seguretat necessàries assegurant la seva estabilitat sota qualsevol circumstància.

L'instal·lador haurà de garantir que els dispositius i materials emprats no interfereixen en la visibilitat de la senyalització de seguretat, emergència, informativa, corporativa, publicitària, etc, dels recintes i trens.

La instal·lació d'equips no haurà d'afectar de forma permanent a l'arquitectura i les estructures existents.

Els materials utilitzats no hauran d'augmentar significativament la càrrega de foc del recinte:

- La capacitat ignífuga dels materials publicitaris serà preferiblement M0 (A1, A2) o en cas d'impossibilitat M1 (A2, B). No està permès l'ús de materials M2(C, B) o M3 (D).

- La velocitat de propagació i producció total de fums dels materials (opacitat dels fums) serà S1 i S2. No s'utilitzaran materials inflamables o productes químics

Clase según NBE CPI-96	Clase que debe acreditarse según el DB SI		
	Revestimiento de paredes o techos	Revestimiento de suelos	Aislamiento de conducciones
M0	A1-s1,d0	$A1_{FL}$-s1	$A1_L$-s1,d0
M0	A2-s1,d0	$A2_{FL}$-s1	$A2_L$-s1,d0
M1	B-s3,d0	$A2_{FL}$-s2	B_L-s3,d0
M2	C-s3,d0 (*)	B_{FL}-s2	C_L-s3,d0 (*)
M3	D-s3,d0	C_{FL}-s2	DL-s3,d0

(*) Quan aquesta classe pertanyi a un material el grossor del qual sigui menor d'1.0mm i la massa del qual sigui menor d'1.0kg/m2, també serà vàlida per a aquelles aplicacions per les quals s'exigeixi classe M1 (RD312/2005)

En el cas que sigui impossible el compliment d'aquests requisits, s'haurà d'autoritzar de manera expressa per part de TMB, i l'exclusivista de publicitat establirà les mesures compensatòries necessàries per a cada circumstància (extintors, etc), en funció de l'establert en el Pla d'Autoprotecció de la Xarxa aprovat pel departament de Protecció Civil de la Generalitat de Catalunya.

Vinilats de superficies

Si els vinilats es fan a parts del conboy o sectors concrets de manera individualitzada, es respectaran els següents nivells d'exigència:

Aplicacions	Classificació exigida
Revestiments del paviment	M2 F2
Taulells	M1ºF1
Revestimient de parets	M1 F2
Dentell de portes i finestres	M1 F1
Revestiments de plafons	M1 F1
Difussors enllumenat	M1 F1
Conductes d'aire acondicionat	M1 F1
Passadís intercircul·lació	M2 F3
Seients passatge	M2 F1 (polièster) M1 F1 (resines fenòliques)
Aïllants tèrmics- Insonorització	M1 F1
Pupitre	M1 F1
Unions neumàtiques (rígides)	M1 F1

En cas, de vinilats a diferents parts del tren o uniformes, el nivell d'exigència de totes les parts vinilades, serà el de la part amb classificació requerida més exigent (ex: si un vinilat únic ocupa terra i parets, aquest hauria de ser M1 F2.

Els vinils dels terres, a part de complir amb els requeriments anti ignífugs indicats anteriorment, també hauran de complir amb una resistència al lliscament adequada:

Localització	Classe	Rd(*)
Zones interiors seques		
Superfícies amb pendent < 6%	*1*	*15<Rd≤35*
Superfícies amb pendent ≥ 6%	*2*	*35<Rd≤45*
Escales d'us general	*2*	*35<Rd≤45*
Escales a zones d'accès al públic	*3*	*Rd>45*
Zones interiors humides (entrada edificis o estació)		
Superfície amb pendent < 6%	*2*	*35<Rd≤45*
Superfície amb pendent ≥ 6%	*3*	*Rd>45*

(*) Rd: valor de resistència al lliscament del sòl, determinat per assaig del pèndol segons descripció de l'annex A de la norma UNEIX-ENV 12633:2003

No està permès vinilar la planta dels graons (petjada).

A les superfícies transparents (vidres,etc) només es permeten logos o textos, impresos en vinil transparent, i amb una ocupació que no superi el 50% de la superfície.

Les petites irregularitats que es puguin produir en el sòl i paviments per materials que formin part de les accions publicitàries superiors a 4mm, es senyalitzaran amb bandes de color de contrast de franges groc-negre a 45 graus.

Transports Metropolitans de Barcelona

CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES

Servei de Prevenció de Riscos Laborals

Com a norma general no es col·locaran elements o estructures sortints a menys de 2,10m d'altura ni podran sobresortir 15cm de les parets, especialment en zones de pas. Si no fos possible evitar aquestes situacions, aquests elements de senyalització se senyalitzaran amb bandes de color de contrast de franges groc-negre a 45 graus.

Un cop desmuntat definitivament elements publicitaris fixats a l'estructura, s'hauran de sanejar els espais que ocupaven deixant-los en perfecte estat. En el cas de les subjeccions amb tacs o espàrrecs, aquests hauran de ser retirats, emplenant posteriorment els forats amb masilla adequada per a cada parament i pintant amb un color igual al de la resta del parament, per evitar situacions de risc.

Prohibició de l'ús de qualsevol element o dispositiu suspès en les proximitats de la zona de circulació de trens, que pugui a tractar en contacte amb la catenària per l'efecte pistó.

Prohibició de l'ús de globus ja siguin inflats amb aire o amb heli o altres gasos.

El transport de materials es realitzarà per escales de pedra i fora d'hores de servei. Està estrictament prohibit el transport de materials en ascensors, escales mecàniques i tapissos rodants. En cas de necessitat s'analitzarà cada casuística de forma individualitzada, establint les actuacions a realitzar entre els diferents departaments afectats (Gerència, Manteniment instal·lacions Electromecàniques i Unitat de Comercialització Publicitària) i l'empresa publicitària. S'adjuntarà a l'acta CAU.

Es respectarà sempre la càrrega màxima permessa, definidas segons projecte de construcció de la instal·lació. No es podran acumular materials amb un pes superior a 400kg per m^2.

Qualssevol instal·lació auxiliar realitzada per a l'execució de l'activitat (instal·lació d'aigua, elèctrica, etc.), haurà de ser realitzada per l'empresa col·laboradora prèvia autorització expressa de FMB, i complir amb la reglamentació vigent.

Excepte pacte exprés en contrari amb TMB, aquestes instal·lacions seran provisionals i hauran de ser retirades una vegada finalitzada l'acció comercial que les va originar.

A les estacions de la Xarxa, no es podran instal·lar equips compressors, grups electrògens ni qualsevol instal·lació que utilitzi motors de combustió.

Tampoc es podran tapar o bloquejar caixes i portes de registre d'instal·lacions amb vinils o elements fixos.

No es podran realitzar tasques d'instal·lació o manteniment mecànic o elèctric en zones de públic accés durant l'horari de funcionament del servei, excepte en situacions d'urgència, prèviament comunicades i amb la corresponent autorització de FMB.

El mobiliari publicitari s'instal·larà garantint que tota la superfície del mateix, quedi adherida a l'estructura. En cas de detectar-se petites folgances per irregularitats en la pròpia estructura seran corregits pel propietari del mobiliari mitjançant la instal·lació d'elements de protecció (gomes o similar) que evitin introduir de manera accidental mans i/o dits

6.11.2.- Col·locació de dispositius en la realització d'activitats lúdiques

En el cas d'activitats publicitàries que requereixin la presència de promotors que reparteixin flyers o altres accions similars, s'acordarà amb la Gerència, Publicitat a la Xarxa i l'exclusivista de publicitat la zona d'afectació i l'horari per no obstaculitzar la circulació i/o el pas de persones.

Per a activitats a estacions (vestíbuls, enllaços, etc) s'haura de mantenir sempre una zona de pas lliure de 2m, per evitar possibles aglomeracions.

Les activitats no hauran d'envair els encaminaments per a invidents, accessos a ascensors, escales, tapissos rodants i recorreguts d'evacuació, etc.

No s'obstaculitzaran les sortides d'emergència, els mitjans d'extinció ni els equips de salvament del recinte.

No es realitzaran activitats ni es col·locaran objectes o persones al costat de desnivells, portes, entrades o sortides de dependències, establiments comercials, escales, ascensors i tapissos rodants, panells d'informació i señalética, màquines expenedores, línies de validació, etc.

No es podran realitzar activitats a andanes i túnel en hores de prestació de servei.

En cas que l'activitat pugui originar residus, l'empresa col·laboradora serà la responsable de gestionar-los i deixar el recinte en condicions adequades d'ordre i neteja pel que haurà de contractar els serveis de reforç de neteja que siguin indicats per FMB.

Per a la realització d'activitats en interior de tren en hores de servei, s'haurà d'autoritzar per part de FMB i s'establiran els criteris de seguretat específics per a cadascuna d'elles.

En el cas que les activitats requereixin de Pla d'Autoprotecció segons la normativa legal vigent, serà responsabilitat de l'empresa externa col·laboradora la redacció del mateix i l'execució de totes les tasques derivades (implantació, presentació a l'administració, etc).

Per a activitats que requereixin l'ús de vehicles, patins, bicicletes, monociclos, pilotes i altres elements dinàmics, s'haurà de sol·licitar autorització expressa de FMB i establir les mesures de seguretat específiques per a la seva realització.

No es podran realitzar activitats en les quals sigui necessària la manipulació d'elements de pirotècnia, ni presència de foc.

No es podran realitzar activitats de sampling a l'interior dels trens ni en les andanes durant els períodes d'hora punta determinats per FMB.

Les accions audiovisuals que es puguin realitzar, no podran produir enlluernaments ni presentar un volum de so que interfereixi amb el sistema de megafonia en cas d'emergencia.

Transports Metropolitans de Barcelona | CONDICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT A INSTAL·LACIONS DE FMB I EDIFICACIONS CORPORATIVES | Servei de Prevenció de Riscos Laborals

6.12.- CONDICIONS DE SEGURETAT A APARCAMENTS I PATIS DE MOVIMENT DE TURISMES, CAMIONS i ALTRES VEHICLES

Les zones de circul·lació de vehicles (aparcaments, entrada i sortida de camions, patis, etc) dels Centres de treball disposaran de vies de circulació detinades al trànsit de persones.

Mesures de protecció per a garantir la seguretat dels vianants i dels vehicles que circulin simultaneament; així com, la seguretat del personal que treballi a les proximitats:

- Evitar els terres irregulars que donin lloc a bolcades de vehicles o pèrdua de càrrega dels mateixos.
- Instal·lar miralls o qualsevol altre element que asseguri una bona visibilitat en els creuers de les vies de circul·lació.
- Senyalitzar les zones d'alçada limitada de vehicles o les zones de paviment amb càrrega màxima a soportar.
- Garantir una amplada minima de 4m per a vehicles estandars i de 5.50m per a vehicles der gran capacitat (articulats).
- Apantallar i senyalitzar instal·lacions potencialment perilloses, com per exemple canonades que transportin fluïts, cablejat elèctric,etc.
- Establir les velocitats màximes de circulació i col·locar la corresponent senyalització vertical.
- Delimitar les zones d'aparcament i les zones d'estacionament.
- Les sortides d'emergència disposaran de senyalització vertical de prohibició estacionament i aparcament, i es delimitarà amb graella de color de contrast la zoan d'afectació al paviment.
- Estarà dotada dels equipaments d'emergencia necessaris i senyalització corresponet segons especificacions de l'apartat *5.3 i 5.4* del document
- Delimitar i senyalitzar la zona de circulació de vianants al paviment (senyalització horitzontal). Delimitar el perímetre de les vies de circulació de persones amb franges de color de contrast, diferenciat del color de les vies destinades a la circul·lació de turismes i camions. Col·locar indicació de l'ús exclussiu per a vianants.
- L'amplada mínima de les vies de circul·lació de persones serà 1m com a mínim.
- Quan una via de circulació de vianants finalitzi en una via de circulació de vehicles, s'han de col·locar baranes o barreres de protecció a una distància com a mínim d'1 metre de la sortida per evitar que els vianants surtin directament a la via de circulació.
- Les vies de circulació destinades a vehicles hauran de passar a una distància mínima de 1m de portes, portons, passadissos i escales.
- Les zones d'accés als Centres de treball destinades al pas simultani de vehicles i persones, disposaran de separació física al llarg de tot el trajecte (barrera de protecció o pilars) de 90cm d'alçada o elevació de la calçada 20cm
- Quan una via de circul·lació de vianants desemboqui en una via de circul·lació de vehicles, col·locar barrera de protecció a distancia mínima de 1m i alçada 90cm, per evitar que les persones accedeixin directament a la zona de trànsit de vehicles.

LLISTAT D'ACRÒNIMS

CGE	Cabina Gestió Estació.
AAC	Agent d'Atenció al client.
CCM	Centre de Control de Metro
USPC	Unitat Seguretat i Protecció Civil.
CBT	Cambra Baixa tensió
AT	Alta tensió.
PVD	Pantalla visualització de dades
TMB	Transports Metropolitans de Barcelona
CAT	Sistema de control accessos temporals.
AUT	Pacte d'Agent Únic de Tren
CSS	Comitè de Seguretat i Salut
PAAE	Portes automàtiques d'accés a estacions
PAV	Porta d'accés a via
PCV	Porta condemna a via
TPA	Portes d'andana d'obertura automàtica.
PAT	Equip de Posada a terra i en curt circuit la catenària
EPI	Equip de Protecció Individual
DA	Distribuïdora Automàtica
DDP	Delegats de Prevenció
SEM	Servei d'Emergències Mèdiques
CT	Cambra Mitja Tensió
CST	Centre de suport telemàtic
DEC	Sistema telefonia sense fil
TETRA	Sistema telefonia sense fil a Línies Automàtiques
CTE	Centre de Transformació d'Energia

EQUIP DE TREBALL

A continuació es relacionen (per ordre alfabètic) totes les persones que han participat en diferents moments durant la redacció del present document:

Alarcón Zambudio, Joaquín
Barelles Planells, Francisco
Buj Aleixandri, Jesús
Calzada Balcells, Marc
Carulla González
Casas Velo, Raúl
García Perez, Manuel
Gomez Carbajo, José Mª
Gonzalez Díaz, Marcos
Granés Puig, Joan
Güell Espejo, Cristina
Llauradó Ricote, Xavier
Martinez García, Leticia
Mira Muñoz, Miquel
Moraleda García, Mª Carmen
Ocaña Ollero, Julián
Ortega Barrio, Ana Mª
Perez Gomez, Jaume
Peral Jodar, Angel
Picas Albets, Jordi
Puig Lopez, Pere
Rego Andaluz, Fernando
Riera Costa, Carlos
Rubio Asensio, Mario
Sanchez Carcelén, Francisco
Sanchez Liria, José
Sousa Romero, José

Reunions de treball INICIALS:

- 23/3/12 (Manteniment i Projectes)
- 12/4/12 (Manteniment i Projectes)
- 18/4/2012 (Manteniment i Projectes)
- 11/05/2012 (Operacions)
- 23/05/2012 (Manteniment, Projectes i Operacions)
- 06/06/2012 (Manteniment, Projectes i Operacions)
- 20/06/2012 (Manteniment, Projectes i Operacions)
- 10/07/2012 (Manteniment, Projectes i Operacions)
- 17/10/2012 (Manteniment, Projectes i Operacions)

HISTORIAL MODIFICACIONS

REVISIO	JUSTIFICACIÓ	MODIFICACIONS	DATA
Rev. 01	Redacció inicial		Octubre 2012
Rev.02	Aportacions DDP's realitzades en el CSS 04/2013 Aportacions i aclariments conceptes RD Resolucions ITSS anàlisi AATT (treballs en alçada) Actualització criteris RD 2111/1998 por el que se regula el acceso a las infraestructures ferroviàries	Modif: - Inclusió aportacions DDP's realitzades en el CSS 04/2013 - Característiques punts ancoratge fixes - Resistència dels materials al foc. - Ampliació equipaments lloc de treball amb PVD - Criteri 5.3.1 Senyalització vora andana - Recorreguts evacuació i sortides emergència - Senyalització emergència a Túnel i Viaductes. - Característiques encaminaments i passarel·les apartat 6.5 - Inclussió criteri alçada baranes estació risc contacte accidental amb gàlib del tren - Inclussió tipologia de Portes (PCV).	2013
Rev.03	Ampliació continguts	Inclussió concepte de "zona segura" a apartat 6.5.Cues, Apartadors i Dipòsits.	2014
Rev.04	Ampliació continguts	Protecció fossats instal·lacions (escales mecaniques,etc)	2014
Rev.05	Ampliació continguts	Inclussió de la classificació d'espais amb risc legionel·la	2014
Rev.06	Redacció nous apartats:	Apartat 6.7 Condicions de seguretat a Tallers MMM.	2015
Rev.07	Redacció nous apartats:	Apartat 6.8 Característiques sota andanes Apartat 6.9 Condicions seguretat Magatzems	2015
Rev.08	Redacció nous apartats: Modificació nom document	Apartat 6.10.Túnel i instal·lacions a la via Modificació nom document (incloure afectació edificacions de TMB)	2016
Rev.09	Redacció nou apartat	Apartat 6.11 Condicions de seguretat per a la col·locació d'estructures i instal·lacions publicitàries i similars a la xarxa Senyalització emergència a Túnel i Viaductes. Apartat 6.12 Condicions de seguretat a aparcaments i patis de moviment de turismes, camions i altres vehicles	2016
Rev.10	Ampliació continguts:	Apartat 6.3 Sales de descans	2017

10. PLEC CLIMA I RENOVACIÓ D'AIRE FMB

Transports Metropolitans
de Barcelona

PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ I RENOVACIÓ D'AIRE DE LES DEPENDÈNCIES DE LA XARXA DE FMB.

Versió 4

CONTROL D'EDICIÓ

Emissor F.C.M.B-USiEE	Nom del document Especificació Tècnic Sistemes De Climatització i renovació d'aire de les dependències de la xarxa de F.C.M.B	Aprovat USiEE-BT
Autor F.C.M.B-USiEE-BT		Pagines: 43
Ed.: 4	**Data:** Jul. 2014	**Arxiu:** PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES.-SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ I RENOVACIÓ D'AIRE DE LES DEPENDENCIES DE LA XARXA DE FMB- v4.doc

LISTA DE REVISIONES			
VER.	DATA	AUTOR	OBJECTE DE LA MODIFICACIÓ
1	Oct./2011	USiEE-BT	Creació del Document
2	Jul./2012	J. Sánchez	S'afegeix renovació i qualitat d'aire.
3	Abr./2014	J. Sánchez	S'afegeixen els requeriments del Reglament de Seguretat d'Instal·lacions Frigorífiques per sales sense ocupació.
4	Jul./2014	J. Sánchez	Es detalla el punt de control de funcionament autònoms (punt 4.3.1) amb sistemes automàtics de control i senyals del CXL.

CONTINGUT

1. OBJECTE 1

2. AMBIT D'APLICACIÓ 1

3. NORMATIVA 2
3.1. Generals d'obra i de projecte 2
3.2. Instal·lacions Elèctriques 3
3.2.1. REBT 3
3.2.2. Harmònics 4
3.2.3. CEM 4
3.3. Climatització i Ventilació 4
3.3.1. RITE 4
3.3.2. RSIF 4
3.3.3. CTE 4
3.3.4. Emissió acústica i vibracions 5
3.3.5. Ventilació i renovació d'aire 5
3.3.6. Equips de calefacció, climatització i aigua calenta sanitaria 6
3.4. Control de Qualitat 8
3.5. Eficiència energètica 9
3.6. Consideracions Mediambientals 9
3.7. Gestió de Residus 10
3.8. Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat 10
3.9. Seguretat. 12
3.10. Normativa Particular de F.C.M.B. 12
3.11. Certificacions del Fabricant 12

4. CARACTERÍSTIQUES GENERALS. 13
4.1. Descripció general de necessitats 13
4.1.1. Classificació i càlcul general de necessitats de renovació d'aire 16
4.1.2. Classificació general de necessitats de Climatització. 20
4.2. Condicions d'eficiència energètica 22
4.2.1. Condicions Generals d'eficiència energética 22
4.2.2. Condicions particulars d'eficiència energètica del sistema de Climatització. 23
4.3. Principis de Funcionament 23
4.3.1. Control de funcionament autònom 23
4.3.2. Climatització del equips crítics dels sistemes d'emergència. 24
4.4. Descripció general dels equips 25
4.4.1. Equips de Climatització. 25
4.4.2. Cortines d'aire 27
4.4.3. Climatitzadors d'aire primari. (Recuperador entàlpic) 28
4.4.4. Ventiladors. 28
4.5. Instal·lació unitats interiors 34
4.6. Instal·lació unitats exteriors. 34
4.6.1. Unitats d'impulsió vertical de descarrega d'aire (pot. frigorífica <= 14.000 Kcal). 34
4.6.2. Unitats d'impulsió vertical de descarrega d'aire (pot. frigorífica > 14.000 Kcal). 35
4.6.3. Unitats d'impulsió Horitzontal de descarrega d'aire 35
4.7. Instal·lació conductes d'aire i suports 35
4.7.1. Material. 35
4.7.2. Traçat. 35
4.7.3. Segellat. 35
4.7.4. Espessors 36
4.7.5. Arriostrament i suports. 36
4.7.6. Colzes. 37
4.7.7. Aletes directrius. 37
4.7.8. Transformacions. 37
4.7.9. Derivacions en T. 37
4.7.10. Connexions flexibles. 37
4.7.11. Canvis de secció i derivacions. 37
4.7.12. Tapes de registre per a accés a l'interior. 38
4.7.13. Aïllament tèrmic. 38

Unitat de Sistemes i equipament d'estacions.
Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics.

4.8. Difusors i Reixes 38
4.8.1. Difusors 38
4.8.2. Reixetes. 38
4.9. Comportes 39
4.9.1. Comportes de lames de regulació o tancament 39
4.9.2. Comportes de secció circular de regulació automàtica de cabal. 40
4.9.3. Comportes Tallafocs 40
4.10. Instal·lació línies frigorífiques 40
4.11. Instal·lació sistema free-cooling 40
4.12. Instal·lació quadres de maniobra i control local. 41
4.13. Instal·lació Elèctrica d'alimentació 41
4.13.1. Característiques generals 41
4.13.2. Xarxes d'alimentacions 41
4.14. Obra Civil 41
4.15. Manuals d'instal·lació i us 41

5. PROVES DE FUNCIONAMENT. 42
5.1. Prova de funcionament. 42
5.2. Prova de temperatura i humitat. 42
5.3. Proves de refrigeració. 42
5.4. Proves hidràuliques. 42
5.5. Proves generals. 42

6. SERVEIS I GARANTIAS 42
6.1. Prestacions de Manteniment 42
6.2. Competències Tècniques 42
6.3. Elements Funcionals: organització de serveis del proveïdor 42
6.4. Posada en Marxa dels Equips 43
6.5. Peces de Recanvi 43
6.6. Reciclatge i Renovació/Recanvis 43

1. OBJECTE

Aquest plec d'especificacions tècniques particulars té per objecte definir les premisses bàsiques de disseny, característiques de subministrament i instal·lació del Sistema de Climatització a instal·lar a la xarxa de F.C.M.B., així com els requeriments a complir pel que fa a gestió de clima, obra civil i ventilació de la dependència tècnica en que s'instal·li l'equip o equips de climatització.

Al mateix temps es determinen les condicions mínimes acceptables per a l'execució d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis, acord a l'estipulat pel REIAL DECRET 1027/2007 de 20 de juliol pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis, el REIAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

Als equips amb instal·lació frigorífiques serà d'aplicació el Reglament de Seguretat per les Instal·lacions Frigorífiques i les seves Instruccions Complementaries aprovades amb el Reial Decret 138/2011 del 4 de febrer.

Els dubtes que es plantegessin en la seva aplicació o interpretació seran aclarides pel tècnic de Metro assignat per l'assessorament o pròpiament integrat en la Direcció Facultativa de l'obra. Pel fet d'intervenir en la mateixa, es pressuposa que l'empresa instal·ladora i les subcontractes coneixen i admeten el present Plec de Condicions.

2. AMBIT D'APLICACIÓ

El present plec d'especificacions tècniques particulars, serà d'aplicació en el disseny, redacció i execució de nous projectes que continguin qualsevol sistema de climatització, ventilació de confort o ventilació de renovació d'aire, referent a les estacions de la xarxa, edificis, oficines, dependències de tallers i/o aïllades i espais tancats de treball, explotats per FMB.

Així mateix, serà d'aplicació a les instal·lacions existents de climatització de les zones esmentades anteriorment, que es sotmetin a qualsevol tipus de ampliació, modificació, reforma o rehabilitació.

S'exclouen d'aquest plec de prescripcions tècniques les instal·lacions de refrigeració que es realitzin exclusivament per mitjà de ventilacions forçada que impliquin un cabal d'aire igual o superior a 5000 m3/h, així mateix surten fora de l'àmbit d'aquet document les ventilacions que formin part del sistema de evacuació (destinades a sobre pressionar zones) o d'un sistema d'extracció de fums.

Aquest document fa referència al sistema de subministrament, transport, instal·lació, proves, assajos, verificacions i manteniment de materials necessaris en el muntatge d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis, estenent-se a tots els sistemes mecànics, hidràulics, elèctrics i electrònics que formen part d'aquestes instal·lacions i regulades:

- Pel REIAL DECRET 1027/2007 pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis i Instruccions Tècniques (RITE) , per garantir el compliment de les exigències d'estalvi i eficiència energètica, satisfer les finalitats bàsiques de la seva funcionalitat per la qual és dissenyada i construïda, i incloguin tots els aspectes de la seva seguretat, atenent la demanda de benestar (benestar tèrmic segons CTE-HE 2 de "Rendiment de les instal·lacions tèrmiques") i higiene de les persones i millorar així mateix la qualitat de l'aire, regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips.

- Pel REIAL DECRET 138/2011 del 4 de febrer, pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat per les Instal·lacions Frigorífiques i les seves Instruccions Complementaries aprovades (RSIF)

  Aquest reglament i les seves instruccions tècniques complementàries s'aplicaran a les instal·lacions frigorífiques QUE NO ESTIGUIN DESTINADES A CONFORT TÈRMIC DE PERSONES de nova construcció, així com a les ampliacions, modificacions i manteniment d'aquestes i de les ja existents.

  No obstant això, a les instal·lacions i sistemes de refrigeració que a continuació es relacionen se'ls aplicarà única i exclusivament l'establert en l'article 21 del present reglament:

  a. Instal·lacions per absorció que utilitzen BrLi-Aigua.

  b. Sistemes de refrigeració no compactes amb càrrega inferior a:
     2,5 Kg. de refrigerant del grup L1. (R-22, R-134a, R-407a, R-410a, etc.)
     0,5 Kg. de refrigerant del grup L2. (R-412a, R-143a, R-21, etc.)
     0,2 Kg. de refrigerant del grup L3. (R-170, R-600a, etc.)

Unitat de Sistemes i equipament d'estacions.
Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics.
Transports Metropolitans de Barcelona

A nivell de referencia d'equips partits d'expansió directa Aire-Aire, s'exposen les cargues de refrigerant,

REF. EQUIPO	POTENCIA FRIGORIFICA	LONGITUD DE LINIA FRIGORÍFICA							CARGA INICIAL
MITSUBISHI ELECTRIC Mr. SLIM	Kcal/h	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	60 m	75 m	Precargada
PUHZ-ZRP35VKA	3.010 / 3.526	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	--	--	2,2
PUHZ-ZRP50VKA	4.300 / 5.160	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	--	--	2,4
PUHZ-ZRP60VHA	4.902 / 5.934	3,1	3,3	3,5	4,1	4,7	--	--	3,5
PUHZ-ZRP71VHA	6.106 / 6.880	3,1	3,3	3,5	4,1	4,7	--	--	3,5
PUHZ-ZRP100VKA PUHZ-ZRP100YKA PUHZ-ZRP100YKAR1	8.600 / 9.632	4,6	4,8	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	5,0
PUHZ-ZRP125VKA PUHZ-ZRP125YKA PUHZ-ZRP125YKAR1	10.578 / 12.040	4,6	4,8	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	5,0
PUHZ-ZRP140VKA PUHZ-ZRP140YKA PUHZ-ZRP140YKAR1	11.696 / 13.760	4,6	4,8	5,0	5,6	6,2	6,8	7,4	5,0

Queden excloses de l'àmbit d'aplicació d'aquest reglament (RSIF):

a. Les instal·lacions frigorífiques corresponents a maneres i mitjans de transport terrestre, marítim i aeris, que es regiran pel que es disposa en les normes de seguretat internacionals i nacionals aplicables als mateixos i en les seves normes tècniques complementàries.

b. Els sistemes secundaris utilitzats en les instal·lacions de climatització per a condicions de benestar tèrmic de les persones als edificis, que es regiran pel que es disposa en el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE), aprovat per Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol.

c. Els sistemes de refrigeració compactes (sistemes de condicionament d'aire portàtils, frigorífics i congeladors domèstics, etc.) amb càrrega de refrigerant inferior a:

   2,5 Kg. de refrigerant del grup L1. (R-22, R-134a, R-407a, R-410a, etc.)
   0,5 Kg. de refrigerant del grup L2. (R-412a, R-143a, R-21, etc.)
   0,2 Kg. de refrigerant del grup L3. (R-170, R-600a, etc.)

3. NORMATIVA

Tots els plecs, instruccions i normes que siguin legalment obligatòries al moment d'execució de les obres seran així mateix obligatòries per a la realització de les mateixes, encara que no hagin estat incloses en la relació precedent.

Cap paràgraf d'aquest document alliberarà al CONTRACTISTA de la seva responsabilitat en el compliment de tots els codis i normes nacionals i locals aplicables. En cas de discrepància entre les normes següents, s'entendrà que és vàlida la prescripció més restrictiva.

El CONTRACTISTA o els seus subcontractistes compliran, en tots els sentits, els Reglaments i/o requisits que els siguin aplicables, tant per als equips com per al personal implicat. A continuació es destaquen:

3.1. Generals d'obra i de projecte

- LLEI D'ORDENACIÓ DE L'EDIFICACIÓ Llei 38/1999 de 5 de novembre de 1999, de Prefectura de l'Estat B.O.E.266 06.11.99
- LLEI 21/1992, de 16 de juliol, d'Indústria, on s'estableixen les normes bàsiques d'ordenació de les activitats industrials per les administracions públiques, es fixen els mitjans i procediments per coordinar les competències en matèria d'indústria de les administracions esmentades i Regulen l'actuació de l'Administració de l'Estat en relació amb el sector industrial.

- NORMES SOBRE LA REDACCIÓ DE PROJECTES I L'ADREÇA D'OBRES D'EDIFICACIÓ. Decreto 462/1971 d'11 de març de 1971 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.71 24.03.71
- MODIFICACION DE L'ARTICLE 3 DEL DECRET 462/71. Reial decret 129/1985 de 23 de gener de 1985 del Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme B.O.E.33 07.02.85
- TEXT REFÓS DE LA LLEI DE CONTRACTES DE LES ADMINISTRACIONS PÚBLIQUES. Reial decret Legislatiu 2/2000 de 16 de juny de 2000, del Ministeri d'Hisenda B.O.E.148 21.06.00
- Correcció errors B.O.E.227 21.09.00
- Es deroga excepte el capítol IV del títol V del llibre II, amb efectes de 30 d'abril de 2008, per Llei 30/2007, de 30 d'octubre B.O.E.261 31.10.07
- CONTRACTES DEL SECTOR PÚBLIC Llei 30/2007, de 30 d'Octubre de 2007, de Prefectura de l'Estat B.O.E.261 31.10.07 Entrada en vigor el 30 d'abril de 2008
- TEXT REFÓS DE LA LLEI DEL SOLC. Reial decret Legislatiu 2/2008 de 20 de juny de 2008 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.154 26.06.08
- DICTA NORMES SOBRE EL LLIBRE D'ORDRES I ASSISTÈNCIES EN LES OBRES D'EDIFICACIÓ Ordre 9/6/1971 de 9 de juny B.O.E.144 17.06.71
- Grau de protecció IP segons CEI 60529.
- UNE 100-001/002, Condicions de Projecte

3.2. Instal·lacions Elèctriques

3.2.1. REBT

- REIAL DECRET 842/2002, de 2 d'agost de 2002, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries.
- Correcció d'errors del Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. (BOE 207 26-8-2010)
- REIAL DECRET 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.
- Correcció d'errors del Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.
- Qualitat servei subministrament elèctric EN 50160.
- Requisits de seguretat d'equips elèctrics de mesura, control i ús en laboratori UNE-en-61010.
- DOGC numero 4827/02/2007, pel que s'aproven les Normes Tècniques Particulars Generals de FECSA-ENDESA per a la distribució i subministrament elèctric.
- Ordenança Municipal de les condicions de protecció contra incendis en els locals i edificis de Barcelona, BOPB 83 del 5 d'abril de 2008.
- Reial Decret 444/1994, d'11 de març, pel que se estableixen "los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnètica de los equipos, sistemas e instalaciones."
- Reial Decret 47/2007, de 19 de gener, que es va aprovar el procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica d'edificis.
- UNE-EN 60204: Normes de seguretat per la construcció de quadros de maniobra.
- IEC 61439: Normes per les conjunts de aparamenta de distribució de BT.
- UNE EN 50122-1: Aplicacions a ferrocarrils - Instal·lacions fixes: Mides de protecció relacionades amb la seguretat elèctrica i la posada a terra.
- UNE EN 50122-2: Aplicacions a ferrocarrils - Instal·lacions fixes: Mides de protecció contra els efectes de els corrents vagabunds produïts pels sistemes de tracció de corrent continu.
- UNE 20109-73: Aparells elèctrics per a baixa tensió.
- UNE 20119: Auxiliars de comandament: prescripcions generals i contactors.
- UNE 20098: Conjunts d'aparells de baixa tensió muntats en fàbrica.
- HD 384 UNE 20460: Instal·lacions elèctriques en edificis.
- UNE-EN 115-1: Normes de seguretat per a la construcció i la instal·lació d'escales mecàniques i d'andanes mòbils, versió 2009.
- UNE 20432 i UNE 20427: Assaigs de no propagació d'incendis, corresponent a IEC-332.1.
- UNE 21147.1: Requisits de baixa corrosió, toxicitat i baixa densitat de fums, corresponent a la norma IEC-754.1

- No propagació de la flama.- A aquest respecte, satisfà les especificacions de la norma UNE 20432-1 (IEC 332-1), CEI 20.35, NF-C 32070-C2, BS-4066.1 i la VDE-0472d.
- No propagació del foc.- Supera les exigències de la norma IEEE 383-74, que s'utilitza per a verificar la no propagació del foc en els cables de les centrals nuclears.
- Baixa emissió de fums.- La quantitat de fums emesos per aquests materials segons la norma 21172 (IEC 1034) és inferior al 10% als que desprenen els convencionals, T1>60%.
- Baixa emissió de gasos tòxics.- L'índex de toxicitat (It)és inferior a 2, segons norma UNE 21172-1,2 i IEC 1034-1, 2.
- Lliure d'halògens.- Segons norma UNE 21147-1 (IEC 754-1, BS 6425-1), total absència d'halògens.
- Els PLC's hauran de complir la norma IEC que surti de la comissió 65.
- Normes UNE aplicables als materials i als seus assajos.

3.2.2. Harmònics

- IEC 255-4: Proves de pertorbacions a alta freqüència.
- IEC 65: Proves de trens d'impulsos.
- IEC 801: Resistència a les pertorbacions per descàrregues electrostàtiques i pels camps de radiació electromagnètica.
- EN 50081, EN 50082 i EN 90081-1: La compatibilitat electromagnètica (EMC) serà la descrita, particularment els "nivells resolencials" descrits en la norma EN 90081-1
- IEC 61000-2-2 / EN 61000-2-2. Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems.
- IEC 61000-3-2 / EN 61000-3-2. Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A/ph).
- IEC 61000-3-4 / EN 61000-3-4. Limits for harmonic current emissions (equipment input current > 16 A/ph).
- IEC 61000-3-5 / EN 61000-3-5. Limitation of voltage fluctuations and flicker.
- EN 50160. Voltage characteristics of public networks.
- IEEE 519. Recommended practices and requirements for harmonic control in electrical power systems.

3.2.3. CEM

- EMC Directive 2004/108/EC. For equipment liable to cause or be affected by electromagnetic disturbances.
- UNE-en-61000-4-3 Immunitat Campos Irradiat.
- UNE-en-61000-4-4 Immunitat Transitòria Ràpida.
- UNE-en-61000-4-5 Immunitat Ones de Xoc.
- UNE-en-61000-4-6 Immunitat Conduïda.
- UNE-en-61000-4-8 Immunitat Campos Magnètic.
- UNE-en-61000-6-2 Immunitat en entorns Industrials.
- CEI 61000-3-2 Emissions d'Harmònics.
- CEI 61000-3-3 Emissions Flicker (parpelleig)
- EN 55011 Emissions Radiades i Conduïdes.

3.3. Climatització i Ventilació

3.3.1. RITE

- REIAL DECRET 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis, (deroga al Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol).
- Comentaris RITE – Estalvi i Eficiència Energètica en Climatització 7,

3.3.2. RSIF

- REIAL DECRET 138/2011, del 4 de febrer, pel que s'aprova el Reglament de seguretat per instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementaries.

3.3.3. CTE

- REIAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1371/2007 B.O.E.254 23.10.07
- Correcció d'errors RD1371/2007 B.O.E.304 20.12.07
- Correcció d'errors del RD314/2006 B.O.E.22 25.01.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1675/2008 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.252 18.10.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.04.09
- Correcció d'errors i errates de l'ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.09.09
- MODIFICACIÓ RD314/2006
- RD173/2010. Accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat B.O.E.61 11.03.10

- NORMA DE CONSTRUCCIÓ SISMORRESISTENT: PART GENERAL I EDIFICACIÓ (NCSR-02)
- Reial decret 997/2002, de 27 de setembre de 2002 del Ministeri de Foment B.O.E.244 11.10.02
- REIAL DECRET 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció enfront del soroll» del Codi Tècnic de l'Edificació i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació

3.3.4. Emissió acústica i vibracions

- CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. DB-HR DOCUMENTO BÀSIC DE PROTECCIÓ ENFRONT DEL SOROLL MODIFICACIÓ RD314/2006 PEL qual S'APROVA EL DB-HR RD1371/2007 B.O.E.254 23.10.07
- Correcció d'errors RD1371/2007 B.O.E.304 20.12.07
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1675/2008 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.252 18.10.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.04.09
- Correcció d'errors i errates de l'ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.09.09
- MODIFICACIÓ RD314/2006
- Directiva 2002/49/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 25 de juny de 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.
- Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, el Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, que la desplega pel que fa a l'avaluació i gestió del soroll ambiental i el Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, que la desplega pel que fa a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.
- Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració de mapes de capacitat acústica.
- DOGC 3675 – 11.7.2002, Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- DECRET 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.
- RD173/2010. Accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat B.O.E.61 11.03.10
- UNE-EN ISO 4871: 1997 Acústica. Declaració i verificació dels valors d'emissió sonora de màquines i equips. (ISO 4871 :1996).
- UNE 74105-1:1990 Acústica. Mètodes estadístics per a la determinació i la verificació dels valors d'emissió acústica establerts per a les màquines i equips. Parteix 1: generalitats i definicions.
- UNE 74105-2:1991 Acústica. Mètodes estadístics per a la determinació i la verificació dels valors d'emissió acústica establerts per a maquinària i equips. Parteix 2: Mètodes per a valors establerts per a màquines individuals.
- UNE 74105-3: 1991 Acústica. Mètodes estadístics per a la determinació i la verificació dels valors d'emissió acústica establerts per a màquines i equips. Parteix 3: Mètode simplificat (provisional) per a valors establerts per a lots de maquines.
- UNE 74105-4: 1992 Acústica. Mètodes estadístics per a la determinació i la verificació dels valors d'emissió acústica establerts per a màquines i equips. Parteix 4: Mètode per a valors establerts per a lots de màquines.
- DIN 45635. Measurement of noise emitted by machines; Airborne noise measurement, enveloping surface method; Test report (Test record) for enveloping surface method.
- UNE-EN ISO 5135:1999 Acústica. Determinació dels nivells de potència acústica de soroll emès per sortides d'aire, unitats de sortida, reguladors i vàlvules mitjançant mesurament en sala reverberante. (ISO 5135:1997).
- UNE-EN ISO 7235:1996 Acústica. Mètodes de mesurament per a silenciadors en conducte. Pèrdua d'inserció, soroll de flux i pèrdua de pressió total. (ISO 7235:1991).
- ISOfTR11688-1 Acoustics. Recommended practice for the design of low noise machinery and equipment UNE-EN-55011688-1 :1998
- UNE-EN ISO 11690-1:1997 Acústica. Pràctica recomanada per al disseny de llocs de treball amb baix nivell de soroll que contenen maquinària. Parteix 1: Estratègies de control del soroll. (ISO 11690-1: 1996).
- UNE-EN ISO 11690-2:1997 Acústica. Pràctica recomanada per al disseny de llocs de treball amb baix nivell de soroll que contenen maquinària. Parteix 2: Mesures de control del soroll. (ISO 11690-2:1996).
- UNE-EN ISO 11690-3:1999 Acústica. Pràctica recomanada per al disseny de llocs de treball amb baix nivell de soroll que contenen maquinària. Parteix 3: Propagació del so i predicció del soroll en recintes de treball. (ISOfTR 11690-3:1997).
- UNE-EN ISO 15667:2001 Acústica. Directrius per al control del soroll per mitjà de tancaments i cabines. (ISO 15667:2000).

3.3.5. Ventilació i renovació d'aire

- REIAL DECRET 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis, (deroga al Reial decret 1751/1998, de 31 de juliol).
- Reial decret 486/1997 sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.
  Ordre de 16.7.81 (Ministeri de Presidència). Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament d'Instal·lacions de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària. IT.IC.02: Exigències ambientals i de confortabilitat.
- Reial decret 1618/1980, de 4 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions de Calefacció, Climatització i Aigua Calenta Sanitària, amb la finalitat de racionalitzar el seu consum energètic.
- UNE-EN 13779, Ventilació d'edificis no residencials, Requisits de prestacions de sistemes de ventilació i condicionament de recintes
- UNE-EN 50272-2, Requisits de seguretat per les bateries i instal·lació de bateries: Bateries estacionaries.

- NTP 742: Ventilació general de edificis. (Nota Tècnica de Prevenció)
- Reial Decret 32/75/1982, de 12 de novembre, sobre Condicions tècniques i garanties de seguretat en Centrals elèctriques, subestacions i centres de transformació. BOE número 288 de 1 de desembre. (Ordre 17224 de 6 de juny de 1984 - BOE d'1 d'agost de 1984) i Ordre 23948 del Ministeri d'Indústria i Energia de 18 d'octubre de 1984 (BOE 25-10-84) complementaria a la de 6 de juliol de 1984 per la que s'aprovaven les MIE-RAT.
- Normes tècniques sobre seguretat contra incendis a la xarxa ferroviària soterrada a Catalunya.
- UL 900, Test performance of air filter units
- SMACNA Low Velocity Duct Systems, Manual
- ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers Inc.
- NFPA 90A "Air conditioning and ventilating systems"
- Anti-Friction Bearing Manufacturi Association (AFBMA)
- Air Moving and Conditioning Association (AMCA):
- AMCA 210, Laboratory. Methods of Testing Fans for Rating
- AMCA Std. 210-74 Laboratory Methods of Testing Fans for Rating
- AMCA Std. 500-75 Test Methods for Louvers, Dampers and Shutters
- AMCA Std. 300-71 Test Code for Sound Rating Air Moving Devices

3.3.6. Equips de calefacció, climatització i aigua calenta sanitaria

- CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. DB-HE-4. ESTALVI D'ENERGIA, CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA Reial decret 314/2006, del Ministeri d'Habitatge del 17 de març de 2006 B.O.E.74 28.03.06
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1371/2007 B.O.E.254 23.10.07
- Correcció d'errors RD1371/2007 B.O.E.304 20.12.07
- Correcció d'errors del RD314/2006 B.O.E.22 25.01.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1675/2008 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.252 18.10.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.04.09 correcció d'errors i errates de l'ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.09.09 MODIFICACIÓ RD314/2006
- RD173/2010. Accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat B.O.E.61 11.03.10
- REGLAMENT D'INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES AIS EDIFICIS (RITE) Reial decret 1027/2007 de 20 de juliol de 2007 el Ministeri de la Presidència B.O.E.207 29.08.07
- Correcció d'errors B.O.E.51 28.02.08
- MODIFICACIÓ DEL RD1027/2007. Reial decret 1826/2009 de 27 de novembre B.O.E.298 11.12.09
- Correcció d'errors B.O.E.38 12.02.10
- CRITERIS HIGIÈNIC-SANITARIS PER A la PREVENCIÓ I CONTROL DE LA LEGIONELOSIS Reial decret 865/2003 de 4 de juliol de 2003 del Ministeri de Sanitat i Consumo B.O.E.171 18.07.03
- PROCEDIMENT BÀSIC PER A la CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA D'EDIFICIS DE NOVA CONSTRUCCIÓ Reial decret 47/2007, de 19 de gener, del Ministeri de la Presidència B.O.E.27 31.01.07
- Correcció d'errors B.O.E.276 17.11.07
- ORDRE de 25 de juny de 1984 del Ministeri de Industria i Energia Instal·lació equips mesurada en instal·lacions tèrmiques.
- REIAL DECRET 2532/1985, de 18 de desembre, per la qual es dicten especificacions que hauran de complir les xemeneies metàl·liques modulars per a les instal·lacions de calefacció, climatització i Aigua Calenta Sanitària i grups electrògens per a usos no industrials. BOE de 03-01-86
- REIAL DECRET 138/2011, del 4 de febrer, pel que s'aprova el Reglament de seguretat per instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementaries.

3.3.6.1. Aïllament Tèrmic.

- CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. DB-HE-1 ESTALVI D'ENERGIA, LIMITACIÓ DE DEMANDA ENERGÈTICA. Reial decret 314/2006, del Ministeri d'Habitatge del 17 de març de 2006 B.O.E.74 28.03.06
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1371/2007 B.O.E.254 23.10.07
- Correcció d'errors RD1371/2007 B.O.E.304 20.12.07
- Correcció d'errors del RD314/2006 B.O.E.22 25.01.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1675/2008 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.252 18.10.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.04.09
- Correcció d'errors i errates de l'ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.09.09
- MODIFICACIÓ RD314/2006
- RD173/2010. Accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat B.O.E.61 11.03.10
- PROCEDIMENT BÀSIC PER A la CERTIFICACIÓ D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA D'EDIFICIS DE NOVA CONSTRUCCIÓ. Reial decret 47/2007 de 19 de gener de 2007 del Ministeri de la Presidència B.O.E.27 31.01.07

- DISPOSICIONS EN MATÈRIA DE NORMALITZACIÓ I HOMOLOGACIÓ DE PRODUCTES INDUSTRIALS DE CONSTRUCCIÓ. Reial decret 683/2003 de 12 de juny de 2003 del Ministeri de Ciència i Tecnologia B.O.E.153 27.06.03
- NORMES PER A la UTILITZACIÓ DE LES ESCUMES DE UREAFORMOL USADES COM A AÏLLANTS EN L'EDIFICACIÓ. Ordre de 8 de maig de 1984 de Presidència del Governo B.O.E.113 11.05.84
- Ordre de 31 de juliol de 1987 per la qual es disposa el compliment de la sentència del tribunal suprem de 9 de març de 1987, que declara la nul·litat de la disposició sisena de l'Ordre de 8 de maig de 1984 del Minis. de Relac. amb les Corts i de la Secr. del Govern B.O.E.222 16.09.87
- Modificació de 28 de febrer de 1989 del Minis. de Relac. amb les Corts i de la Secr. del Govern B.O.E.53 03.03.89

3.3.6.2. Equips a pressió

- REGLAMENT D'EQUIPS A PRESSIÓ I LES SEVES INSTRUCCIONS TÈCNIQUES COMPLEMENTÀRIES Reial decret 2060/2008, de 12 de desembre del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comercio B.O.E.31 05.02.09
- Correcció d'errors B.O.E. 28.10.09
- DISPOSICIONS D'APLICACIÓ DE LA DIRECTIVA DEL CONSELL DE LES COMUNITATS EUROPEES 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTS A PRESSIÓ SIMPLES Reial decret 1495/1991 d'11 d'octubre de 1991 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.247 15.10.91
- Correcció d'errors B.O.E.282 25.11.91
- MODIFICACIÓ RD1495/1991.
- Reial decret 2486/94 de 23 de Desembre del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.20 24.01.95
- DISPOSICIONS D'APLICACIÓ DE LA DIRECTIVA DEL CONSELL DE LES COMUNITATS EUROPEES 76/767/CEE SOBRE APARELLS A PRESSIÓ Reial decret 473/88 de 30 de març de 1988 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.121 20.05.88
- MODIFICACIÓ DE LA INSTRUCCIÓ TÈCNICA COMPLEMENTÀRIA MIE-AP3 Reial decret 2549/1994 de 329 de desembre del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E. 24.01.95
- REIAL DECRET 1244/1979 de 4 d'abril pel qual s'aprova el Reglament d'Aparells a Pressió RAP BOE núm. 154, 28/06/1979), modificat pel REIAL DECRET 507/1982 de 15 de gener de 1982 pel qual es modifica el Reglament d'Aparells a Pressió aprovat pel RD 1244/1979 de 4 d'abril de 1979 i pel REIAL DECRET 1504/1990 pel qual es modifiquen determinats articles del RAP.
- ORDRE de 31 de maig de 1985, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 148, 21/06/1985) per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària ITC-MIE-AP11, del Reglament d'Aparells a Pressió, referent a aparells destinats a escalfar o acumular aigua calenta, fabricats en sèrie.
- ORDRE de 31 de maig de 1985, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 147, 20/06/1985) per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària ITC-MIE-AP12 del Reglament d'Aparells a Pressió, referent a calderes d'Aigua Calenta.
- ORDRE de 28 de març de 1985 (BOE núm. 89, 13/04/1985) que modifica l'ORDRE de 17 de març de 1981, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 84, 08/04/1981) (BOE núm. 395, 22/12/1981) per la qual s'aprova la ITC-MIE-AP1 "Calderes, economitzadors, pre- calentadors, sobrecalentadors i recalentadors".
- ORDRE d'11 d'octubre de 1988, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 253, 21/10/1988) per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària ITC-MIE-AP13 del Reglament d'aparells a pressió, referent a bescanviadors de calor amb plaques.
- REIAL DECRET 769/1999, de 7 de maig, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Parlament Europeu i del Consell, 97/23/CE, relativa als equips de pressió i es modifica el REIAL DECRET 1244/1979, de 4 d'Abril, que va aprovar el Reglament d'aparells a pressió.

3.3.6.3. Equips de calefacció

- Carnet professionals d'instal·lador de calefacció i climatització del Ministeri d'Indústria i Energia.
- ORDRE de 10 de febrer de 1983 sobre Radiadors i convectors de calefacció per mitjà de fluids. Normes tècniques sobre assajos per a l'homologació. (BOE 15/02/83)
- NORMES TÈCNIQUES DELS TIPUS DE RADIADORS I CONVECTORS DE CALEFACCIÓ PER MITJÀ DE FLUÍDOS I LA SEVA HOMOLOGACIÓ PEL MINISTERI D'INDÚSTRIA I ENERGIA Ordre de 10 de febrer de 1983 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.39 15.02.83
- COMPLEMENTARI DEL REIAL DECRET 3089/1982, DE 15 D'OCTUBRE, QUE VA ESTABLIR LA ADESIÓ A NORMES TÈCNIQUES DELS TIPUS DE RADIADORS I CONVECTORS DE CALEFACCIÓ Reial decret 363/1984 de 22 de febrer de 1984 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.48 25.02.84
- ORDRE de 21 de juny de 2000, del Ministeri de Ciència i Tecnologia (BOE núm. 154, 28/06/2000) que modifica l'ORDRE de 10 de febrer de 1983, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 39, 15/02/1983) per la qual s'aproven les Normes tècniques dels tipus de radiadors i convectors de calefacció per mitjà de fluids i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia.
- DISPOSICIONS d'aplicació de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees 92-42-CEE, relativa als requisits de rendiment per a les calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos, modificada per la Directiva 93-68-CEE, del Consell. Reial decret 275/1995, de 24 de febrer, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.I. - BOE núm. 125, 26/05/1995)

- ORDRE de 30 de Març de 1991, per la qual cosa s'aproven les especificacions tècniques de disseny i muntatge d'instal·lacions solar tèrmiques per a producció d'aigua calenta.
- REIAL DECRET 3089/82 Radiadors i convectors de calefacció per mitjà de fluids. Normes tècniques. (BOE 22/11/82)
- Reial decret 363/1984 de 22 de febrer, Complement de les normes tècniques sobre assajos per l'homologació de radiadors i convectors per mitjà de fluids. Modifica el RD 3089/82 (BOE 25/02/84).
- RESOLUCION de 15 de setembre de 1985 Modifica disposicions reguladores. Modifica la RESOLUCION de. 15/07/81. BOE 01/02/86
- RESOLUCION de 30 de juny de 1983 Modifica la RESOLUCION de 25/02/83. BOE 11/07/83
- ORDRE de 31 de juliol de 1987 Nul·litat de disposició 6ª. Modifica l'Ordre 08/05/84(BOE 16/09/87)
- ORDRE de 28 de febrer de 1989 Modifica l'Ordre 08/05/84.(BOE 03/03/89)

3.3.6.4. Equips de climatització

- REIAL DECRET 142/2003 Regula l'etiquetatge energètic dels condicionadors d'aire d'ús domèstic. (BOE 14/02/03)
- REIAL DECRET 2643/1985, de 18 de desembre, pel qual es declara d'obligat compliment les especificacions tècniques d'equips frigorífics i bombes de calor i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia.
- REIAL DECRETO 138/2011, de 4 de febrer, pel que s'aprova el Reglament de seguretat per instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementaries.
- Plec de Condicions Tècniques per a Instal·lacions de Baixa Temperatura – Documento del IDAE. PET-REV octubre 2002.
- Ordre 29/11/2001 de 29 de novembre, Modificació Instruccions tècniques Complementaries MI-IF002,MI-IF004 I MI-IF009 del reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques.
- Ordre 23/12/1998 de 23 de desembre, Plantes i instal·lacions frigorífiques. Modificacions de les I.T.C. MI-IF002, MI-IF004 I MI-IF009 del reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques.

3.3.6.5. Canonades frigorífiques

- Ordre 29/11/2001 de 29 de novembre, Modificació Instruccions tècniques Complementaries MI-IF002,MI-IF004 I MI-IF009 del reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques.
- Ordre 23/12/1998 de 23 de desembre, Plantes i instal·lacions frigorífiques. Modificacions de les I.T.C. MI-IF002, MI-IF004 I MI-IF009 del reglament de seguretat per a plantes i instal·lacions frigorífiques.
- ORDRE de 6 d'octubre de 1980, del Ministeri d'Indústria i Energia per la qual s'aprova la ITC-MIE-AP2 "Canonades per a fluids relatius a calderes". (BOE núm. 265, 04/11/1980)
- UNE-EN ISO 12944: Protecció d'estructures d'acer enfront de la corrosió mitjançant sistemes de pintura protectors.
- UNE-1063: Caracterització de canonades segons la matèria de pas.
- UNE 92.001, Aptat. 1,2,3 y 4 referent a aïllament tèrmic de canonades frigorífiques
- UNE 92.201, 92.202, 92.225, 92.226 y 92.227 referent a càlculs de aïllants tèrmics per cononades frigorífiques.
- UNE 92.106 y 92.228 referents a las escumes elastomèriques per canonades frigorífiques.

3.3.6.6. Gasos refrigerants

- Reglament Europeu (CE) 842/2006 sobre determinats gasos fluorados d'efecte hivernacle, que tracta de reduir les emissions de HFCs, PFCs i SF6 lloc que contribueixen al canvi climàtic i es comptabilitzen per a compliment de les obligacions derivades del protocol de Kyoto.
- Reglament Europeu (CE) 1005/2009, sobre substàncies que esgoten la capa d'ozó, que prohibeix l'ús i posada al mercat de manera general de CFCs, HCFCs, Halones i altres substàncies organohalogenadas, salvo per a alguns casos específics.
- Reial decret 795/2010, pel qual es regula la comercialització i manipulació de gasos fluorados i equips basats en els mateixos, així com la certificació dels professionals que ho utilitzen, que estableix algunes restriccions per a la venda de les substàncies regulades en els anteriors reglaments quan es destinen a usos com a refrigerants o agents d'extinció d'incendis.

3.4. Control de Qualitat

- REGLAMENT DE LA INFRAESTRUCTURA PER A la QUALITAT I SEGURETAT INDUSTRIAL Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre de 1995 del Ministeri de Treball B.O.E.32 26.02.96
- Correcció d'errors B.O.E.57 06.03.96
- MODIFICACIÓ DEL REIAL DECRET 2200/1995 PEL qual S'APROVA EL REGLAMENT DE LA INFRAESTRUCTURA PER A la QUALITAT I SEGURETAT INDUSTRIAL Reial decret 411/1997, de 21 de març de 1997 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.100 26.04.97
- Disseny, fabricació i servei segon estàndard ISO 9001.

- UNE 100-010, Proves d'ajust i equilibrat.
- UNE 100-101/102/103/104, relatives a conductes d'aire.
- UNE 100-211/212/213, relatives a ventiladors.
- UNE 100-705. Mesurament de cabal d'aire en reixetes i difusors
- UNE 100-040, Protecció de les vies d'evacuació mitjançant pressurització
- SIS 05 59 00 Graus de rovell en superfícies d'acer
- INTA 16 02 99 Assaig de tall per enreixat
- DIN 53 151 Assaig de tall de reixeta en pintures

3.5. Eficiència energètica

- REIAL DECRET 47/2007, de 19 de gener, pel qual s'aprova el Procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica d'edificis de nova construcció (BOE Num. 27 de 31 de gener de 2007).
- DIRECTIVA 2002/91/CE, de 16 de desembre de 2002, del Parlament Europeu i del Consell, relativa a l'eficiència energètica dels edificis.
- LLEI 1/2001, de 21 de maig, sobre construcció d'edificis aptes per a la utilització d'energia solar (BOC 067/ 2001 de- Dimecres 30 de maig de 2001)
- LIMITACIÓ DE LES EMISSIONS DE DIÒXID DE CARBONI MITJANÇANT LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA Directiva 93/76/CEE de 13 de setembre del Consell de les Comunitats Europees DOTZE.237 22.09.1993
- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DELS EDIFICIS Directiva 2002/91/CE de 16 de desembre del Parlament Europeu i el Consell DOTZE.65 4.01.03
- EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DELS EDIFICIS (REFUNDICIÓN) Directiva 2010/31/UE de 19 de maig del Parlament Europeu i el Consell DOTZE.153 18.06.10

3.6. Consideracions Mediambientals

- ACTUALITZA EL CATÀLEG D'ACTIVITATS POTENCIALMENT CONTAMINANTS DE L'ATMOSFERA I S'ESTABLEIXEN LES DISPOSICIONS BÀSIQUES PER A LA SEVA APLICACIÓ Reial decret 100/2011 de 28 de gener del Ministeri de Medi ambient, i Mitjà Rural i Marí B.O.E.25 29.01.11
- REGLAMENT D'ACTIVITATS MOLESTES, INSALUBRES, NOCIVES I PERILLOSES DE 30 DE NOVEMBRE DE 1961. Aquest reglament queda derogat per la Llei 34/2007, de 15 de novembre. No obstant això, mantindrà la seva vigència en aquelles comunitats i ciutats autònomes que no tinguin normativa aprovada en la matèria, en tant no es dicti aquesta normativa.
- APLICACION DEL REGLAMENT D'ACTIVITATS MOLESTES, INSALUBRES, NOCIVES I PERILLOSES DE 30 DE NOVEMBRE DE 1961 (DG 12-A, Disp. 1084) A les ZONES DE DOMINI PUBLICO I SOBRE ACTIVITATS EXECUTABLES DIRECTAMENT PER ORGANS OFICIALS Decret 2183/1968, de 16 d'agost, del Ministeri de la Governació B.O.E.227 20.09.68
- Correcció errors B.O.E.242 08.10.68
- Aquest reglament queda derogat per la Llei 34/2007, de 15 de novembre. No obstant això, mantindrà la seva vigència en aquelles comunitats i ciutats autònomes que no tinguin normativa aprovada en la matèria, en tant no es dicti aquesta normativa.
- INSTRUCCIONS COMPLEMENTÀRIES PER A L'APLICACIÓ DEL REGLAMENT ABANS CITAT Ordre de 15 de març de 1963 del Ministeri de la Governació 02.04.63
- Aquest reglament queda derogat per la Llei 34/2007, de 15 de novembre. No obstant això, mantindrà la seva vigència en aquelles comunitats i ciutats autònomes que no tinguin normativa aprovada en la matèria, en tant no es dicti aquesta normativa.
- QUALITAT DE L'AIRE I PROTECCIÓ DE L'ATMOSFERA Llei 34/2007 de 15 de novembre de la Prefectura de l'Estat B.O.E.275 16.11.07
- Queda derogat el Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses, aprovat per Decret 2414/1961, de 30 de novembre. No obstant això, el citat Reglament mantindrà la seva vigència en aquelles comunitats i ciutats autònomes que no tinguin normativa aprovada en la matèria, en tant no es dicti aquesta normativa.
- TEXT REFÓS D'AVALUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL DE PROJECTES Reial decret Legislatiu 1/2008 d'11 de gener del Ministeri de Medi ambient B.O.E.23 26.01.08
- MODIFICACIÓ RDL1/2008. Llei 6/2010 de 24 de març de la Prefectura de l'Estat B.O.E. 25.03.2010
- EMISSIONS SONORES EN L'ENTORN DEGUDES A DETERMINADES MÀQUINES D'ÚS A l'aire lliure Reial decret 212/2002 de 22 de febrer de 2002 B.O.E.52 01.03.02
- MODIFICA RD212/2002. Reial decret 524/2006, de 28 d'abril de 2006 B.O.E.106 04.05.06
- REGLAMENT QUE ESTABLEIX CONDICIONS DE PROTECCIÓ DEL DOMINI PÚBLIC RADIOELÈCTRIC, RESTRICCIONS A les EMISSIONS RADIOELÈCTRIQUES I MESURES DE PROTECCIÓ SANITÀRIA ENFRONT D'EMISSIONS RADIOELÈCTRIQUES Reial decret 1066/2001 de 28 de setembre de 2001 del Ministeri de la Presidència B.O.E.234 29.09.01
- Correcció d'errors B.O.E.257 26.10.01

- Correcció d'errors B.O.E.91 16.04.02
- Correcció d'errors B.O.E.93 18.04.02
- LLEI DE PREVENCIÓ I CONTROL INTEGRATS DE LA CONTAMINACIÓ Llei 16/2002 de 01 de juliol de 2002 B.O.E.157 02.07.02. Modifica la LLEI 38/1972, de 22 de desembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.
- REGLAMENT PER Al DESENVOLUPAMENT I L'EXECUCIÓ DE LA LLEI 16/2002, DE 01 DE JULIO, DE PREVENCIÓ I CONTROL INTEGRATS DE LA CONTAMINACIÓ Reial decret 509/2007, de 20 d'abril de 2007, de Ministeri de Medi ambient B.O.E.96 21.04.07
- OZÓ EN L'AIRE AMBIENTI Reial decret 1796/2003 de 26 de desembre de 2003 del Ministeri de la Presidència B.O.E.11 13.01.04
- RESPONSABILITAT MEDIAMBIENTAL. llei 26/2007 de 23 d'abril de 2007 de Prefectura de l'Estat B.O.E.255 24.10.07
- Reial decret 2090/2008 de 22 de desembre del Ministeri de Medi ambient, i Mitjà Rural i Marí B.O.E.308 23.12.08
- PLA D'ENERGIES RENOVABLES vigent del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.
- Fabricació segon estàndard ISO 140001.

3.7. Gestió de Residus

NORMATIVA ESTATAL

- CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. DB-HS-2 SALUBRITAT, RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS Reial decret 314/2006, del Ministeri d'Habitatge del 17 de març de 2006 B.O.E.74 28.03.06
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1371/2007 B.OEI.254 23.10.07
- Correcció d'errors RD1371/2007 B.O.E.304 20.12.07
- Correcció d'errors del RD314/2006 B.O.E.22 25.01.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. RD1675/2008 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.252 18.10.08
- MODIFICACIÓ RD314/2006. ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.04.09
- Correcció d'errors i errates de l'ORDRE VIV/984/2009 del Ministeri d'Habitatge B.O.E.99 23.09.09
- MODIFICACIÓ RD314/2006
- RD173/2010. Accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat B.O.E.61 11.03.10
- PRODUCCIÓ I GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ Reial decret 105/2008 d'1 de febrer de 2008 del Ministeri de la Presidència B.O.E.38 13.02.08
- OPERACIONS DE VALORITZACIÓ I ELIMINACIÓ DE RESIDUS I LA LLISTA EUROPEA DE RESIDUS Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer de 2002 del Ministeri de Medi ambient B.O.E.43 19.02.02
- Correcció d'errors B.O.E.61 12.03.02
- ELIMINACIÓ DE RESIDUS MITJANÇANT DIPÒSIT EN ABOCADOR. Reial decret 1481/2001 de 27 de desembre de 2001 del Ministeri de Medi ambient B.O.E.25 29.01.02
- Es modifica l'art. 8.1.b).10, per Reial decret 105/2008, d'1 de febrer B.O.E.38 13.02.08

NORMATIVES AUTONÒMIQUES I LOCALS

- Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.
- Ordre del 6/9/1988 sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador de runes i altres residus de la construcció.
- Decret 34/1996, de 9 de gener, pel que s'aprova el Catàleg General de Residus de Catalunya.
- Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- Ordenances municipals sobre recollida selectiva de residus considerats urbans.

3.8. Prevenció de Riscos Laborals i Seguretat

- ADAPTACIÓ DE LA LEGISLACIÓ DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS A l'ADMINISTRACIÓ GENERAL DE L'ESTAT. Reial decret 67/2010 de 29 de gener de 2010 de Ministeri de la Presidència B.O.E.36 10.02.10
- PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS Llei 31/1995 de 8 de novembre de 1995 de la Prefectura de l'Estat B.O.E.269 10.11.95
- PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS. DESENVOLUPO Art.24 LLEI 31/1995 Reial decret 171/2004 de 30 de gener de 2004 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.27 31.01.04
- Correcció d'errors B.O.E.60 10.03.04
- LLEI DE REFORMA DEL MARC NORMATIU DE LA PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS. Llei 54/2003 de 12 de desembre de 2003 de Prefectura de l'Estat B.O.E.298 13.12.03
- REGLAMENT DELS SERVEIS DE PREVENCIÓ Reial decret 39/1997 de 17 de gener de 1997 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.27 31.01.97
- Es modifiquen les disposicions final segona i addicional cinquena, per reial decret 780/1998, de 30 d'abril B.O.E.104 01.05.98
- Es modifica l'art. 22, per Reial decret 688/2005, de 10 de juny B.O.E.139 11.06.05
- Es modifiquen els arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 i 36 i AFEGEIX el 22 bis, 31 bis, 33 bis i les disposicions addicionals 10, 11 i 12, per Reial decret 604/2006, de 19 de maig B.O.E.127 29.05.06

- MODIFICACIÓ RD39/1997
- Reial decret 604/2006 de 19 de maig del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.127 29.05.06
- MODIFICACIÓ RD39/1997
- Reial decret 337/2010 de 19 de març del Ministeri de Treball i Immigració B.O.E. 23.03.2010
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre de 1997 del Ministeri de la Presidència B.O.E.256 25.10.97
- Es modifica l'annex IV per Reial decret 2177/2004 B.O.E.274 13.11.04
- MODIFICACIÓ RD1627/1997
- Reial decret 604/2006 de 19 de maig del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.127 29.05.06
- MODIFICA RD1627/1997
- Reial decret 337/2010 de 19 de març del Ministeri de Treball i Immigració B.O.E. 23.03.2010
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT PER LA UTILIZACION PELS TREBALLADORS DELS EQUIPS DE TREBALL Reial decret 1215/1997 de 18 de juliol de 1997 del Ministeri de la Presidència B.O.E.188 07.08.97
- MODIFICACIÓ RD1215/1997 Reial decret 2177/2004 de 12 de novembre del Ministeri de la Presidència B.O.E.274 13.11.04
- DISPOSICIONS MÍNIMES EN MATÈRIA DE SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL Reial decret 485/1997 de 14 d'abril de 1997 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.97 23.04.97
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN ELS LLOCS DE TREBALL Reial decret 486/1997 de 14 d'abril de 1997 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.97 23.04.77 Es modifica l'annex I, per Reial decret 2177/2004, de 12 de novembre B.O.E.274 13.11.04
- REGLAMENT DE LA INFRAESTRUCTURA PER A la QUALITAT I SEGURETAT INDUSTRIAL Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre de 1995 del Ministeri de Treball B.O.E.32 26.02.96
- Correcció d'errors B.O.E.57 06.03.96
- MODIFICACIÓ DEL REIAL DECRET 2200/1995 PEL qual S'APROVA EL REGLAMENT DE LA INFRAESTRUCTURA PER A la QUALITAT I SEGURETAT INDUSTRIAL Reial decret 411/1997, de 21 de març de 1997 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.100 26.04.97
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL EN L'ÀMBIT DE LES EMPRESES DE TREBALL TEMPORAL Reial decret 216/1999 de 5 de febrer de 1999 del Ministeri de Treball B.O.E.47 24.02.99
- LLEI REGULADORA DE LA SUBCONTRACTACIÓ EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ Llei 32/2006 de 18 d'octubre de 2006 de la Prefectura de l'Estat B.O.E.250 19.10.06
- MODIFICA L.32/2006. RD337/2010 de 19 de març del Ministeri de Treball i Immigració B.O.E. 23.03.2010
- DESENVOLUPAMENT DE LA LLEI 32/2006 REGULADORA DE LA SUBCONTRACTACIÓ EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ. Reial decret 1109/2007 de 24 d'agost de 2007 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.204 25.08.07
- Correcció d'errors B.O.E.219 12.09.07
- MODIFICA RD1109/2007. RD337/2010 de 19 de març del Ministeri de Treball i Immigració B.O.E. 23.03.2010
- DISPOSICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT APLICABLES Als TREBALLS AMB EL RISC DE EXPOSICIÓ A l'AMIANT. Reial decret 396/2006 de 31 de març de 2006 del Ministeri de la Presidència 11.04.06
- PROTECCIÓ DE LA SALUT I LA SEGURETAT DELS TREBALLADORS ENFRONT DELS RISCOS DERIVATS O QUE PUGUIN DERIVAR-SE DE LA EXPOSICIÓ A VIBRACIONS MECÀNIQUES Reial decret 1311/2005 de 4 de novembre de 2005 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials 05.11.05
- DISPOSICIONS MÍNIMES PER A la PROTECCIÓ DE LA SALUT I SEGURETAT DELS TREBALLADORS ENFRONT DEL RISC ELÈCTRIC Reial decret 614/2001 de 8 de juny de 2001 del Ministeri de la Presidència 21.06.01
- PROTECCIÓ DE LA SALUT I SEGURETAT DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB ELS AGENTS QUÍMICS DURANT EL TREBALL Reial decret 374/2001 de 6 d'abril de 2001 del Ministeri de la Presidència 01.05.01
- DISPOSICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A la *UTILIZACION PELS TREBALLADORS D'EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL Reial decret 773/1997 de 30 de maig de 1997 de Ministeri de Presidència 12.06.97
- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB L'EXPOSICIÓ A AGENTS ANCERÍGENOS DURANT EL TREBALL Reial decret 665/1997 de 12 de maig de 1997 de Ministeri de Presidència 24.05.97
- PROTECCIÓ DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB L'EXPOSICIÓ A AGENTS BIOLÒGICS DURANT EL TREBALL Reial decret 664/1997 de 12 de maig de 1997 de Ministeri de Presidència 24.05.97
- DISPOSICIONS MINIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES A la MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES QUE COMPORTI RISCOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PER ALS TREBALLADORS Reial decret 487/1997 de 14 d'abril de 1997 de Ministeri de Presidència 13.04.97
- ORDENANÇA GENERAL DE SEGURETAT I HIGIENE EN EL TREBALL Ordre de 9 de març de 1971 del Ministeri de Treball 16.03.71
- PROTECCIÓ DE LA SALUT I LA SEGURETAT DELS TREBALLADORS CONTRA ELS RISCOS RELACIONATS AMB L'EXPOSICIÓ Al SOROLL Reial decret 286/2006 de 10 de març de 2006 del Ministeri de la Presidència B.O.E.60 11.03.06
- Correcció d'errors B.O.E.62 14.03.06
- Correcció d'errors B.O.E.71 24.03.06
- DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT RELATIVES Al TREBALL AMB EQUIPS QUE INCLOUEN PANTALLES DE VISUALITZACIÓ. Reial decret 488/1997 de 14 d'abril de 1997 del Ministeri de Treball i Assumptes Socials B.O.E.97 23.04.97
- REGULACIÓ DE LES CONDICIONS PER A la COMERCIALITZACIÓ I LLIURE CIRCULACIÓ INTRACOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL Reial decret 1407/1992 de 20 de novembre del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern B.O.E.311 28.12.92
- Correcció d'errors B.O.E.47 24.02.93

Unitat de Sistemes i equipament d'estacions.
Baixa Tensió i Sistemes Electromecànics.
Transports Metropolitans de Barcelona

- MODIFICACIÓ RD1407/1992. RD159/1995 de 3 de febrer del Ministeri de la Presidència B.O.E.57 08.03.95
- Correcció d'errors B.O.E.69 22.03.95
- MODIFICACIÓ DE L'ANNEX DEL REIAL DECRET 159/1995 QUE VA MODIFICAR Al seu torn EL REIAL DECRET 1407/1992 RELATIU A les CONDICIONS PER A la COMERCIALITZACIÓ I LLIURE CIRCULACIÓ INTRACOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL Ordre de 20 de febrer de 1997 del Ministeri d'Indústria i Energia B.O.E.56 06.03.97
- REGLAMENT DE SEGURETAT I HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓ I OBRES PÚBLIQUES Ordre de 20 de maig de 1952
- Directiva 1999/92/CE relativa a les disposicions mínimes per a la millora de la protecció de la salut dels treballadors exposats als riscos derivats d'atmosferes explosives
- Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses per Decret 2414/1961 W ITC.
- Reglament de Seguretat per a Plantes i instal·lacions Frigorífiques (Reial decret 3099/1977).
- Requeriments aplicables de la Comunitat Autònoma i Ajuntament.
- Directiva Europea ATEX. Directiva 94/9/CE (Reial decret 400/96) relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre els aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives". Els equips a instal·lar en zones classificades hauran d'anar acompanyats de la declaració de conformitat i el corresponent marcat segons aquesta directiva.
- Classificació d'emplaçaments perillosos d'acord amb EN60079.

3.9. Seguretat.

- IEC 60950-1 / EN 60950-1. Information technology equipment - Safety - Part: General requirements
- IEC 60439. Low-voltage switchgear and controlgear assemblies.
- Directiva BT: 2006/95/EC

3.10. Normativa Particular de F.C.M.B.

Sense ser una llista exhaustiva ni limitatiu, són aplicable les següents normatives particulars de F.C.M.B:

- Normes particulars de F.C.M.B.
- Normes per a l'execució de treballs per personal extern en la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normes de seguretat per a treballs en la zona de vies de la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normes per a la realització d'operacions de tall i reposició de tensió en la xarxa de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Normativa general i procediments d'homologació pels pilots de seguretat.
- Plec de prescripcions tècniques dels ascensors hidràulics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec de prescripcions tècniques dels ascensors elèctrics del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec d'especificacions tècniques de les escales mecàniques del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec d'especificacions tècniques dels passadissos mòbils del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Especificacions tècniques per la posada a terra d'estructures metàl·liques sobre catenària rígida.
- Especificacions tècniques del Sistema d'Adquisició de Dades Elèctriques de la Xarxa de BT de FMB.
- Especificacions tècniques de l'enllumenat i senyalització d'accessos d'estacions.
- Especificacions tècniques pels Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda a la Xarxa de BT de FMB.
- Extracte d'especificacions tècniques de pous de esgotament i fosses sèptiques.
- Plec de prescripcions tècniques del sistema de detecció i extinció d'incendis del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Extracte d'especificacions tècniques d'instal·lacions comercials del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Plec d'especificacions tècniques del sistema de senyalització de emergència als túnels del Ferrocarril Metropolità de Barcelona".
- Plec d'especificacions tècniques dels ventiladors del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- Compromisos mediambientals, proveïdors i subcontractistes.
- Clàusula general mediambiental.
- Instruccions per la gestió de residus d'empreses subcontractades.
- En general, totes les prescripcions que figurin en les Normes, Instruccions o Reglaments oficials, que guardin relació amb les obres relatives al sistema d'adquisició de dades elèctrics en els quarts de baixa tensió de les estacions de Metre, amb les seves instal·lacions complementàries o amb els treballs necessaris per realitzar-les.

3.11. Certificacions del Fabricant

El fabricant tindrà les certificacions ISO 9001 y 14001. La certificació assegura que el control de qualitat i les mesures mediambientals han segut certificades per un organisme acreditat i compleixen aquest estàndards reconeguts internacionalment.

4. CARACTERÍSTIQUES GENERALS.

4.1. Descripció general de necessitats

Totes les dependències disposaran d'una renovació d'aire adient, ja sigui natural (reixes de ventilació, finestres, etc.) o forçada.

La instal·lació tèrmica es dissenya, calcula, executa, manté i ha d'utilitzar-se de tal forma que s'obtingui una qualitat tèrmica de l'ambient, una qualitat de l'aire interior i una qualitat de la dotació d'Aigua Calenta Sanitària acceptable per als usuaris de les edificacions sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient, complint els requisits següents:

Qualitat tèrmica de l'ambient: Manteniment dels paràmetres que defineixen l'ambient tèrmic dins d'un interval de valors determinats amb la finalitat de mantenir unes condicions ambientals confortables per als usuaris dels edificis.

Qualitat de l'aire interior: Manteniment d'una qualitat de l'aire interior acceptable, en els locals ocupats per les persones, eliminant els contaminants que es produeixin de forma habitual durant l'ús normal dels mateixos, aportant un cabal suficient d'aire exterior i garantint l'extracció i expulsió de l'aire viciat. (Segons les categories de qualitat de l'aire interior, IDA1 (òptima qualitat), IDA2 (bona qualitat), IDA3 (qualitat mitjana) i IDA4 (baixa qualitat) contemplades en la Instrucció IT1 del RITE), amb la següent aplicació:

- IDA1.- Hospitals, clíniques, laboratoris, guarderies i similars.
- IDA2.- Oficines, residències (estudiants i ancians), locals comuns d'edificis hotelers, sales de lectures, museus, sales de tribunals, aules d'ensenyament i similars, piscines i similars.
- IDA3.- Edificis comercials, cinemes, teatres, salons d'actes, habitacions d'edificis hotelers, restaurants cafeteries, bars, sales de festes, gimnasos, locals per a l'esport (excepte les piscines), sales d'ordinadors i similars.
- IDA4.- Mai s'emprarà, excepte casos especials que hauran de ser justificats.

Higiene: La temperatura de l'aigua de tornada al sistema de preparació i acumulació d'aigua calenta serà major que 50°C, ja que aquesta temperatura és suficient perquè la proliferació de la legionel·la estigui controlada.
Qualitat de l'ambient acústic: Limitar, en condicions normals d'utilització, el risc de molèsties o malalties produïdes pel soroll i les vibracions d'aquestes instal·lacions.

S'exigirà el compliment de l'apartat 3.4.1 del CTE, que els subministradors d'equips proporcionin la següent informació tècnica, de caràcter obligatòria:

- Nivell de potència acústica d'equips que produeixen sorolls estacionaris, com a bombes, ventiladors, cremadors, maquinària frigorífica, unitats terminals per al control i la difusió d'aire, ventila-convectors, inductores, etc.
- Rigidesa mecànica i càrrega màxima dels jaços elàstics empleats en bancades d'inèrcia. Amortiguació, corba de transmissibilitat i càrrega màxima dels sistemes de anti-vibració utilitzats en l'aïllament de maquinària i conduccions.
- Coeficient d'absorció acústica dels productes absorbents empleats en conductes de ventilació.
- Atenuació de conductes prefabricats, expressada com a pèrdues per inserció.
- Atenuació total dels silenciadors interposats en conductes o encastats en elements constructius, com a façanes.

Es tindrà en compte que, la Potència Tèrmica Nominal en Generació de Fred / Calor requereix projecte:

> 70 kW ..... Sí (projecte)
> 5 i <= 70 kW..... Memòria Tècnica
<= 5 kW..... No necessari

} En qualsevol cas si es disposa d'instal·lació frigorífica, s'aplicarà RSIF.

Quan en un mateix edifici existeixin múltiples generadors de calor, fred, o de tots dos tipus, la potència tèrmica nominal de la instal·lació, a l'efecte de determinar la documentació tècnica de disseny requerida, s'obtindrà com la suma de les potències tèrmiques nominals dels generadors de calor o dels generadors de fred necessaris per cobrir el servei, sense considerar en aquesta suma la instal·lació solar tèrmica.

En el cas de les instal·lacions solars tèrmiques la documentació tècnica de disseny requerida serà la que correspongui a la potència tèrmica nominal en generació de calor o fred de l'equip d'energia de suport. En el cas que no existeixi aquest equip d'energia de suport o quan es tracti d'una reforma de la instal·lació tèrmica que únicament incorpori energia solar, la potència, a aquests efectes, es determinarà multiplicant la superfície d'obertura de camp dels captadors solars instal·lats per 0,7kW/m2.

Totes les reformes de les instal·lacions esmentades anteriorment que precisin documentació de legalització, requeriran la realització prèvia d'un projecte o memòria tècnica sobre l'abast de la mateixa, en la qual es justifiqui el compliment de les exigències del RITE i la normativa vigent que li afecti en la part reformada.

Quan la reforma impliqui el canvi del tipus d'energia o la incorporació d'energies renovables, en el projecte o memòria tècnica de la

reforma s'ha de justificar l'adaptació dels equips generadors de calor o fred i els seus nous rendiments energètics així com, si escau, les mesures de seguretat complementàries que la nova font d'energia demandi per al local on se situï, d'acord amb aquest reglament i la normativa vigent que li afecti.

Quan existeixi un canvi de l'ús previst d'un edifici, en el projecte o memòria tècnica de la reforma s'analitzarà i justificarà la seva explotació energètica i la idoneïtat de les instal·lacions existents per al nou ús així com la necessitat de modificacions que obliguin a contemplar la zonificació i el fraccionament de les demandes d'acord amb les exigències tècniques del RITE, RSIF i la normativa vigent que li afecti.

La necessitat de climatització dels diferents espais, es definirà amb la normativa vigent de seguretat i salut del treball, el RITE, RSIF i la direcció facultativa de FMB valorant l'activitat particular prevista per aquestes zones.

En el cas d'instal·lació, modificació o desballestament d'equips amb instal·lació frigorífica i que sigui d'aplicació el Reglament de Seguretat d'Instal·lacions Frigorífiques (INSTAL·LACIONS QUE NO ESTIGUIN DESTINADES AL CONFORT TÈRMIC DE PERSONES), es seguiran les indicacions dels articles i les instruccions complementaries d'aquest reglament.

En cap cas s'instal·laran a les dependències, estacions o centres de treball de FMB instal·lacions frigorífiques amb refrigerants catalogats al Grup L2 i L-3 d'aquest Reglament (RSIF), refrigerants de mitja i baixa seguretat.

El Reglament de Seguretat d'instal·lacions Frigorífiques fa diverses classificacions:

a) Classificació per classe de refrigerant,
   a. Refrigerants **grup L1** o d'alta seguretat. Refrigerants no inflamables i d'acció tòxica lleugera o nul·la. (R-22, R-134a, R-407a, R-410a, etc.)
   b. Refrigerants **grup L2** o de mitjana seguretat: refrigerants d'acció tòxica o corrosives o inflamable o explosiva barrejada amb aire a un percentatge per volum igual o superior a 3,5 per cent. (R-412a, R-143a, R-21, etc.)
   c. Refrigerants **grup L3** o de seguretat baixa: refrigerants inflamables o explosiu barrejats amb aire en un percentatge en volum del menys el 3,5 per cent. (R-170, R-600a, etc.)
b) Classificació de fluids secundaris,
   a. **tipus a**: fluids l'intercanvi de calor es produeix exclusivament per transferència de calor sensible.
   b. **tipus b**: fluid amb intercanvi de calor produït amb canvi de fase sòlid-líquid.
   c. **tipus c:** fluid amb intercanvi de calor produït amb canvi de fase líquid-vapor.
c) Classificació de tipus de sistemes de refrigeració general,
   a. **sistema directa:** Quan l'evaporador o el condensador refrigeració està en contacte directe amb el medi que refreda o calenta.
   b. **sistema indirecte:** Quan l'evaporador o el condensador refrigeració, situat fora del lloc on s'extreu o cedeix calor al medi a tractar, refreda o escalfa un fluid secundari que es fa circular per uns intercanviadors per refredar o escalfar el medi esmentat.
d) Classificació de tipus de sistemes de refrigeració amb criteris de seguretat,
   a. **tipus 1:** refredament sistema instal·lat en un espai ocupat per persones, no es consideren una habitació específica.
   b. **tipus 2:** sistema amb sector d'alta pressió en una sala específica o a l'exterior de refredament.
   c. **tipus 3:** sistema de refredament amb totes les parts que continguin refrigerant situat en una sala específica o a l'exterior.
e) Classificació per tipus de local,
   a. **categoria A.** Locals que poden estar oberts al públic, i que normalment estan ocupats per persones amb capacitat limitada de moviments per respondre davant d'una emergència (a títol merament d'exemple s'indiquen els següents: Hospitals, asils, sanatoris, presons, comissaries de policia , residències d'avis o Llars d'infants)
   b. **categoria B.** Locals on les persones poden pernoctar i locals als que no es controla el nombre de persones presents o als que te accés qualsevol persona no familiaritzada amb les mesures de seguretat personals requerides (a títol merament d'exemple s'indiquen els següents: teatres, cinemes, auditoris, sales de ball, sales d'espectacles, sales d'exposició, Biblioteques, Museus, supermercats, centres comercials, centres d'ensenyament, centres esportius, esglésies, **estacions de transport públic**, hotels, restaurants, o habitatges)
   c. **categoria C.** Locals on NOMÉS Pot l' REUNIR onU del nombre Limitat De personatges , de les Quines Alguna de Elles estarà familiaritzada Amb les Mesures generals de seguretat (a títol merament d'exemple s'indiquen els següents: despatxos professionals , oficines , laboratoris , o llocs de Treball en general) .
   d. **categoria D.** Locals no oberts al públic i als quals tenen accés només a persones autoritzades que estaran familiaritzades amb les mesures de seguretat generals de l'establiment (a títol merament d'exemple s'indiquen els següents: centres de producció, indústries químiques o alimentaries, fàbriques de gel, magatzems frigorífics o àrees restringides de supermercats).

f) Classificació de les instal·lacions frigorífiques,
   a. **Nivell 1.** Instal·lacions formades per un o diversos sistemes frigorífics independents entre si amb una potència elèctrica instal·lada en els compressors per cada sistema inferior o igual a 30 kW elèctrics sempre que la suma total de les potències elèctriques instal·lades en els compressors frigorífics no excedeixi de 100 kW, o per equips compactes de qualsevol potència, sempre que en tots dos casos utilitzin refrigerants d'alta seguretat (L1), i que no refrigerin càmeres o conjunts de càmeres d'atmosfera artificial de qualsevol volum.
   b. **Nivell 2.** Instal·lacions formades per un o diversos sistemes frigorífics independents entre si amb una potència elèctrica instal·lada en els compressors superior a 30 kW elèctrics en algun dels sistemes, o que la suma total de les potències elèctriques instal·lades en els compressors frigorífics excedeixi de 100 kW, o que refredin càmeres d'atmosfera artificial, o que utilitzin refrigerants de mitjana i baixa seguretat (L2 i L3).

Amb caràcter previ a l'execució de les instal·lacions frigorífiques incloses en l'àmbit d'aplicació del present reglament haurà d'elaborar-se la següent documentació tècnica en la qual es posi de manifest el compliment dels preceptes reglamentaris.

a. Les instal·lacions frigorífiques de **NIVELL 1** requeriran l'elaboració d'una breu memòria tècnica descriptiva de la instal·lació subscrita per un instal·lador frigorista o un tècnic titulat competent, que seran responsables que la instal·lació compleixi les exigències reglamentàries.
b. Les instal·lacions frigorífiques de **NIVELL 2** requeriran l'elaboració d'un projecte subscrit per un tècnic titulat competent que serà responsable que la instal·lació compleix amb les exigències reglamentàries.

Al projecte s'inclourà un annex on es consignarà el valor teòric actual estimat de l'impacte total equivalent sobre l'escalfament atmosfèric (TEWI), així com els càlculs justificatius d'aquesta estimació, que es fonamentaran en el contingut de l'apèndix 2 de la IF-02.

L'execució de les instal·lacions es realitzaran sempre per empreses frigoristes o per empreses instal·ladores acreditades de conformitat amb el previst en el RITE, en el cas d'instal·lacions que es trobin dins de l'àmbit d'aplicació d'aquest reglament conformement al projecte o memòria tècnica, segons correspongui, i amb subjecció al prescrit en el present reglament i a la resta de la normativa vigent aplicable i instruccions dels fabricants dels equips que les integren.

L'execució de les instal·lacions de Nivell 2 haurà d'efectuar-se sota l'adreça d'un tècnic titulat competent en funcions de director de la instal·lació, que subscriurà el corresponent certificat tècnic d'adreça d'obra

Al finalitzar els treballs d'instal·lació, modificació o desballestament definitiu de qualsevol instal·lació amb aplicació del Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis, del Reglament de Seguretat d'Instal·lacions Frigorífiques o qualsevol altre normativa vigent, es sol·licitarà la tramitació í les inspeccions implícites per la posada en servei, juntament a la documentació requerida per FMB del subsistema.

Segons es recull a l'article 18 del reglament de seguretat per instal·lacions frigorífiques, una de les obligacions del titular de la instal·lació es no posar en funcionament la instal·lació sense haver rebut la documentació indicada en article 20.2 d'aquest reglament i sense haver presentat davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma la documentació indicada en l'article 21.

4.1.1. Classificació i càlcul general de necessitats de renovació d'aire.

Pel disseny i càlcul de la ventilació i qualitat de l'aire necessària en cada zona s'aplicaran els criteris recollits al RITE, UNE-EN 13779:2008 i indicats en aquest punt del document.

Queden exclosos d'aquest punt les ventilacions d'estació i de túnel, ja que per la seva singularitat requereixen un estudi particular de cada cas.

Totes les dependències disposaran d'una renovació d'aire adient, ja sigui natural (reixes de ventilació, finestres, etc.) o forçada.

Les sales climatitzades de nova creació o afectades per reformes amb un cabal de ventilació igual o superior a 1.000m3/h disposaran d'un climatitzador d'aire primari actiu (recuperador entàlpic) amb comportes motoritzades i sistema de control automàtic digital.

Les sales climatitzades amb un cabal inferior, disposaran de sistemes per minimitzar les pèrdues de energia tèrmica, ja sigui per mitja de recuperador entàlpic, comportes mecanitzades que impedeixin les fuites tèrmiques quan no actuï la ventilació i/o control de la ventilació amb sondes de CO2.

En les dependències de nova creació o afectades per reformes amb una ocupació molt irregular, es disposarà d'un control de funcionament i velocitat per la ventilació a través de sistemes automàtics com sensors d'ocupació, sondes de CO2, etc.

Les sales que continguin bateries o acumuladors elèctrics de nova creació o afectades per reformes, disposaran d'una ventilació natural o forçada, que garanteixi una renovació complerta i ràpida de l'aire segons UNE-EN 50272-2:2001. Els vapors evacuats no han de penetrar en locals contigus.

El cabal de ventilació dels locals s'establirà en funció de la seva activitat i per la necessitat de qualitat de l'aire interior segons la taula següent:

IDA 1	Aire d'òptima qualitat: hospitals, clíniques, laboratoris i guarderies.
IDA 2	Aire de bona qualitat: oficines, residències (locals comuns d'hotels i similars, residencies d'ancians i d'estudiants), sales de lectura, museus, sales de tribunals, aules d'ensenyament i assimilables i piscines.
IDA 3	Aire de qualitat mitjana: edificis comercials, cinemes, teatres, salons d'actes, habitacions d'hotels i similars, restaurants, cafeteries, bars, sales de festes, gimnasos, locals per a l'esport (excepte piscines) i sales d'ordinadors.
IDA 4	Aire de qualitat baixa: utilitzacions molt generals.

Categoria del aire interior en funció del us.

En aplicació de les infraestructures de FMB quedarà la següent classificació:

IDA 1	Aire d'òptima qualitat: dispensaris mèdics.
IDA 2	Aire de bona qualitat: oficines, sales de reunions, centres de control, etc.
IDA 3	Aire de qualitat mitjana: recepcions, dependències tècniques i no tècniques, vestuaris, office, menjadors, sales de descans, tallers, magatzems, cabines de control d'estació, salons d'actes, restaurants, cafeteries, bars, sales d'ordinadors.
IDA 4	Aire de qualitat baixa: no aplicable.

S'estableixen 5 mètodes pel càlcul del cabal de necessitats mínimes d'aportació d'aire exterior de ventilació. Dos dels cinc mètodes son indirectes on el cabal es determina per la ocupació o per la superfície dels locals. Els altres tres mètodes son directes, on el cabal de ventilació es determina a partir de la carga contaminant de l'edifici o carga tèrmica.

Segons les característiques i activitat de cada zona s'utilitzarà el mètode càlcul de ventilació adient:

A. Sales amb ocupació freqüent o permanent de personal.
B. Sales sense ocupació de personal o amb ocupació ocasional.
C. Sales amb alts nivells de concentració de CO2 o amb una alta ocupació puntual.
D. Sales amb concentració de contaminants específics.
E. Sales que contenen bateries o acumuladors elèctrics.

En cas que sigui d'aplicació més d'un mètode de càlcul, es recomana utilitzar el mes restrictiu en necessitat de cabal d'aire.

4.1.1.1. A. MÈTODE INDIRECTE DE CABAL D'AIRE EXTERIOR PER PERSONA.

S'emprarà en locals on les persones tinguin una activitat metabòlica del voltant de 1'2 met, quan la major part de les emissions contaminants siguin produïdes per les persones.

Categoria	l/s per persona	m3/h per persona
IDA 1	20	5'55
IDA 2	12'5	3'47
IDA 3	8	2'22
IDA 4	5	1'39

Cabals d'aire exterior mínim per persona (Taula 1.4.2.1 del RITE)

Si la tassa metabòlica T és diferent a 1'2 met, els cabals es multiplicaran per T/1'2, tenint en compte l'activitat prevista segons la taula adjunta:

	Tassa metabòlica (T)	
	W/m2	met
Tombat, recolzat.	46	0'8
Assegut, relaxat.	58	1'0
Activitat sedentària (oficina, col·legi, laboratori)	70	1'2
De peu, activitat lleugera (compres laboratori)	93	1'6
De peu, activitat mitja (dependent, treball domèstic)	116	2,0

4.1.1.2. B. METODE INDIRECTE DE CABAL D'AIRE PER UNITAT DE SUPERFICIE.

Per espais no dedicats a ocupació humana permanent s'aplicaran els valors de la taula següent:

Categoria	l/s per persona	m3/h per persona
IDA 1	no aplicable	--
IDA 2	0'83	0'23
IDA 3	0'55	0'15
IDA 4	0,28	0,08

Cabals d'aire exterior mínim per unitat de superfície en locals no dedicats a la ocupació humana permanent (Taula 1.4.2.4 del RITE)

El cabal d'aire d'extracció de locals de servei, serà com a mínim de 2 l/s (0'55 m3/h) per m2 de superfície de planta, entenent com a local de servei els espais normalment no habitat destinat per exemple a cambra de comptadors, neteja etc.

En els locals dedicats a vestuaris i lavabos es garantirà com a mínim una renovació d'aire de 10 vegades per hora el volum de la dependència.

La ventilació dels WC serà independent a la resta i es garantirà una renovació d'aire de 15 vegades per hora del volum de la dependència. L'encesa del sistema de ventilació serà simultani amb l'enllumenat individual de cada espai i es programarà un retard de parada de 10 min després de tancament d'aquest enllumenat.

4.1.1.3. C. METODE DIRECTE PER CONCENTRACIÓ DE CO^2.

Es tracta d'un mètode molt adequat per aplicació on els principals contaminants son les produïdes per les substàncies volàtils que emet el cos humà, com per exemple sales amb un alt nivell d'ocupació ocasional i una durada controlada. (sales d'actes, de concents, etc.)

El cabal de ventilació mínim requerit per la salut es calcula per mitja de la fórmula següent:

$$Q_h = \frac{G_h}{C_{h,i} - C_{h,o}} \cdot \frac{1}{\varepsilon_v}$$

On Qh es el cabal de ventilació mínim, Gh es la carga contaminant de CO2 en l/s (contant (19/3600) l/s per persona), (Ch,i – Ch,o) la diferencia entre la concentració de CO2 en l'aire interior i exterior en parts per un (10-6 ppm) i £v la efectivitat de la ventilació definida en la UNE-EN 13779:2008.

Els valors de concentració de CO2 en el interior sobre l'exterior (Ch,i – Ch,o) es dissenyaran en funció de la qualitat de l'aire interior (IDA),

Categoria	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

Concentració de CO2 als locals (Taula 1.4.2.3 del RITE)
(*) Concentració (parts per milió en volum) per damunt de la concentració en l'aire exterior.

4.1.1.4. D. METODE DIRECTE PER CONCENTRACIÓ DE CONTAMINANTS ESPECIFICS.

Quan en un local existeixin emissions conegudes de materials contaminants específics s'aplicarà el mètode de disseny especificat a la UNE-EN 13779:2008 (punt 7.4.2.3).

4.1.1.5. E. METODE DIRECTE PER DEPENDENCIES QUE CONTENEN BATERIES O ACUMULADORS ELÈCTRICS. (UNE-EN 50272-2:2001)

El valor mínim de la corrent d'aire per la ventilació d'una zona o dependència on hi hagi una bateria es calcularà segons la fórmula següent:

$$Q = 0'05 \cdot n \cdot I_{gas} \cdot C_{rt} \cdot 10^{-3} \left[m^3 / h\right]$$

On

- **Q =** corrent d'aire de la ventilació en m^3/h.
- **n =** es el número d'elements.
- **C_{rt} =** es la capacitat de (C_{10}) dels elements de plom (Ah) [U_f=1,8V/element a 20°C] o la capacitat (C_5) dels elements de NiCd (Ah), [U_f=1V/element a 20°C].
- **I_{gas} =** es la corrent que produeix gas en mA per Ah, capacitat estimada per la corrent de carrega flotant $I_{flotant}$ o la corrent de carrega ràpida $I_{ràpida}$.

$$I_{gas} = I_{flotant/rapida} \cdot f_g \cdot f_s \left[mA / Ah\right]$$

  - **$I_{flotant}$ =** es la corrent de carrega flotant sota una condició completament carregada a una tensió de carrega flotant definida a 20°C.
  - **$I_{ràpida}$ =** es la corrent de carrega ràpida sota una condició completament carregada a una tensió de carrega ràpida definida a 20°C.
  - **f_g =** es el factor d'emissió de gas, proporció de corrent en un estat completament carregat que produeix hidrogen.
  - **f_s =** es el factor de seguretat per encaixar elements defectuosos en una línia de bateries i en una bateria en mal estat o antiga.

A menys que el fabricant aporti un altre dada, els valors preferibles per Igas seran els indicats en la taula següent:

	Bateries de Plom obert Sb<3%	Bateries de Plom hermètic VRLA	Bateries NiCd
L_{gas} Carrega de Flotació	5	1	5
L_{gas} Carrega Ràpida	20	8	50

L'àrea lliure mínima, en cm^2, per garantir una renovació d'aire de forma natural dintre d'una dependència amb bateries o acumuladors elèctrics, es calcularà amb la fórmula següent:

$$A = 28 \cdot Q$$

On

Q = corrent d'aire de la ventilació en m^3/h.
A = Àrea lliure d'apertura en la entrada i sortida (cm^2)
** La velocitat de en aquest càlcul s'estima en 0,1m/s.*

La ventilació natural disposarà com a mínim de dos reixes situades en parets oposades o en una mateixa paret amb una separació mínima de 2mts. Els vapors evacuats no han de penetrar en locals contigus.

4.1.1.6. QUALITAT DE L'AIRE

La qualitat de l'aire exterior ODA es classifica segons la UNE-EN 13779:2008 en funció dels següents nivells:

ODA 1	Aire pur que pot contenir partícules sòlides de forma temporal (per exemple pol·len).
ODA 2	Aire exterior amb concentracions altes de partícules i/o de gasos contaminants.
ODA 3	Aire exterior amb concentracions molt altes de gases contaminants i/o partícules.

Les instal·lacions de la xarxa de METRO de FMB es consideren ambients oberts i per tant podem classificar com ODA 1 totes les aportacions d'aire extretes directament o a prop del carrer, com Vestíbuls i plantes inter-mitjes d'estacions.

En cas d'utilitzar aire interior com aire d'aportació per dependències es realitzarà un anàlisis de la qualitat de l'aire previ d'un any amb una presa de mostres de com a mínim 7 dies en cada canvi estacionaris. En cas de no ser possible la emissió d'aquest estudi, s'utilitzaran els valors extrets del informe remes pel departament de medi ambient de FMB i es classificaran les aportacions de les andanes de les estacions, patis de vies, etc. com ODA 2, amb el material predominant d'Òxid de Ferro (Fe2O3) i una quantificació aproximada de: PM_{10}: 51-52% (46-80 μg m^{-3}) i $PM_{2,5}$: 41-61% (41-206 μg m^{-3}).

En totes les aportacions d'aire forçat de FMB, s'instal·larà un filtre i/o pre-filtre per donar la qualitat a l'aire interior necessària segons la taula següent:

Qualitat de l'aire exterior	Qualitat de l'aire interior			
	IDA 1 (alta)	IDA 2 (mitja)	IDA 3 (moderada)	IDA 4 (baixa)
ODA 1 (aire net)	F9	F8	F7	F5
ODA 2 (aire amb pols)	F7+F9	F6+F8	F5+F7	F5+F6
ODA 3 (concentració molt elevada de pols i gasos).	F7+GF+F9a	F7+GF+F9a	F5+F7	F5+F6

La definició de les classes de filtres seran d'acord a la norma CEN-EN 779:2002

Classe de Filtració CEN-EN 779	Eficiència mitja – Colorimétrica Em%	Pa
F5	40 < Em < 60	450
F6	60 < Em < 80	450
F7	80 < Em < 90	450
F8	90 < Em < 95	450
F9	95 < Em	450

La descarrega i recirculació d'aire extret, complirà les disposicions de nivells de contaminació pel seu reaprofitament de la norma UNE-EN 13779:2007.

4.1.2. Classificació general de necessitats de Climatització.

En aquest document es distingiran tres grups de dependències per definir el sistema i les necessitats generals de climatització, sent de forma resumida les següents:

- **GRUP 1: Sales tècniques sense ocupació de personal.**

Aquest tipus de sales deuran disposar d'un sistema de climatització estable i robust i incorporaran sempre que sigui possible un sistema free-cooling.

- **GRUP 2: Sales tècniques amb ocupació de personal.**

En les sales on comparteixi espai un equip electrònic o sistema crític que requereixen un sistema de refrigeració amb un lloc de treball amb ocupació de personal, es deurà de garantir per una banda: la temperatura de confort i els requeriments mínims de qualitat de l'aire que requereix un lloc de treball i per altre banda l'estabilitat del sistema de refrigeració per l'equip electrònic o sistema crític.

En aquets cassos es requerirà la instal·lació de sistemes de climatització i refrigeració independents amb controls de clima també independents i la instal·lació d'un sistema de renovació d'aire amb recuperador entàlpic que garanteixi l'aprofitament d'energia tèrmica generada.

- **GRUP 3: Sales no tècniques amb ocupació de personal.**

En les sales destinades a llocs de treball amb ocupació de personal i que no existeixin equips electrònics o sistemes que requereixen refrigeració constant, només s'haurà de tenir en compte el confort tèrmic de la sala i els requeriments mínims de qualitat de l'aire necessari.

Taula de classificació general de necessitats de Climatització i renovació d'aire:

	Equips de Climatització d'expansió directa					Alimentació elèctrica Clima			Ventilació / Renovació d'aire	
	Unitat partida Inverter Industrial aire/aire 1x1	Dos unitats partides Inverter aire/aire 1x1 (Redundant)	Sistema Centralitzat VRV multi Split, aire/aire.	Climatització individual al interior armaris comunicacions	Instal·lació de Cortina d'aire als accessos	Alimentació elèctrica No Crítica	Alimentació elèctrica Crítica	Alimentació elèctrica SAI	Instal·lació Sistema free-cooling	Instal·lació recuperador entàlpic
GRUP 1: Sales tècniques sense ocupació de personal.										
o Cambra Comunicacions principal. (CCOM)	X						X		X	
o Cambra Comunicacions secundària. (CCAUX)				X		X			X	
o Cambra Enclavaments.		X					X		X	
o Cambra SAI (CSAI)	X							X	X	
o Cambres amb equips de comunicacions en general.	X					–	–	--	X	
GRUP 2: Sales tècniques amb ocupació de personal.										
o Cambra de Control d'Estació (CCE).	X		X	X		X				X
o Cambres singulars.	X		X	X		X				X
GRUP 3: Sales no tècniques amb ocupació de personal.										
o Sales de descans personal TMB / extern.			X			X				X
o Despatxos i oficines.			X			X				X
o Centres d'atenció al client.			X		X	X				X
o Dependències Singulars.			X		X	X				X
o Espais comercials (sota demanda)			X		X	X				X

Aquestes dependències aniran equipades de forma general amb:

- Sistema de Climatització amb unitat partida aire-aire d'expansió directa.
  - Instal·lació de línia de fred composta per les canonades de coure necessitaries segons instal·lació (2 ó 3 tubs).
  - Instal·lació de cables per l'alimentació elèctrica, interconnexió del sistema amb les unitats i bus del Sistema del Control Centralitzat de Clima (SCCC) de FMB.
  - Sistema de regulació de temperatura composat per un termòstat programable fixe en paret o integrat amb el Sistema Centralitzat de Control de Clima, segons criteri del tècnic de FMB.
  - Instal·lació del tub de PVC per l'evacuació de l'aigua de condensats, conduit aquest fins al punt de desguàs general mes proper, en cas necessari també s'instal·laran bombes d'aigua de condensats.
  - Canal tancada de PVC ABS M-1 per allotjar la línia de fred (Canonades refrigerants) amb separadors per la línia d'alimentació elèctrica i el bus d'interconnexió amb la resta d'unitats de fred o la unitat exterior. (Canalització independent pel circuit elèctric i circuit frigorífic)

- Sistema de renovació d'aire.
  - Ventilació forçada
  - Instal·lació per la gestió de control comuna amb el sistema de Clima.

- Sistemes d'aprofitament de l'energia i estalvi energètic
  - Instal·lació de Climatitzador d'aire primari, amb gestió automàtica per mitja de comportes motoritzades i control digital (recuperadors entàlpic).
  - Sistemes de free-cooling
  - Reforç del aïllament tèrmic.
  - Ubicació per la distribució de clima.
  - Programació del sistema de control de control.
  - Connexió a la xarxa de comunicacions les senyals d' alarma dels equips.

Les dimensions de la cambra haurà de permetre la correcta instal·lació de tot l'equipament necessari, el correcte manteniment dels equips, així com la correcta ventilació de la cambra.

4.2. Condicions d'eficiència energètica

4.2.1. Condicions Generals d'eficiència energética

A cada projecte, ja sigui d'edifici de nova construcció, modificació o reforma d'un existent, s'adjuntarà el certificat d'eficiència energètica de l'obra executada corresponent amb els càlculs justificatius (segons el programa informàtic CALENER GT), definit en el Reial Decret 47/2007, de 19 de gener, que es va aprovar el procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica d'edificis.

Aquest procediment bàsic es composa dels passos següents:

- Certificació d'eficiència energètica de projecte: procediment administratiu.
- Definició de la qualificació d'eficiència energètica de projecte.
- Realització del certificat d'eficiència energètica de projecte.
- Obtenció de l'etiqueta d'eficiència energètica de projecte.
- Construcció de l'edifici: Protocol d'inspecció, control i seguiment en elaboració.
- Certificació d'eficiència energètica d'edifici acabat: procediment administratiu.
- Definició de la qualificació d'eficiència energètica d'edifici acabat
- Realització del certificat d'eficiència energètica d'edifici acabat.
- Obtenció de l'etiqueta d'eficiència energètica d'edifici acabat.

A nivell particular, les dependències tècniques que disposin de sistema de climatització hauran de disposar d'una classificació "A" i les dependències que exclusivament disposin de ventilació o renovació d'aire forçada disposaran del classificació "B".

4.2.2. Condicions particulars d'eficiència energètica del sistema de Climatització.

Les instal·lacions tèrmiques es dissenyen, calculen, s'executen, mantenen i s'utilitzen de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les mateixes i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte hivernacle (Canvi Climàtic) i uns altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permetin la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals, complint els requisits següents:

- Rendiment energètic: els equips de generació de calor i fred, així com els destinats al moviment i transport de fluids, se seleccionaran amb vista a aconseguir que les seves prestacions, en qualsevol condició de funcionament, estiguin el més properes possible al seu règim de rendiment energètic màxim. En tot cas el EER/COP ó el coeficient d'eficiència energètica de fred i calor respectivament (Energy Efficiency Ratio / Coefficient of Performance) en cap cas serà inferior a 3'2. (EER/COP>3'2)
- Distribució de calor i fred: els equips i les conduccions (xarxes de distribució dels fluids portadors) de les instal·lacions tèrmiques han de quedar aïllats tèrmicament, per aconseguir que els fluids portadors arribin a les unitats terminals amb temperatures properes a les de sortida dels equips de generació.
- Regulació i control: les instal·lacions tèrmiques estaran dotades dels sistemes de regulació i control necessaris perquè es puguin mantenir les condicions de disseny previstes en els locals climatitzats, ajustant, al mateix temps, els consums d'energia a les variacions de la demanda tèrmica, així com interrompre el servei.
- Comptabilització de consums: les instal·lacions tèrmiques han d'estar equipades amb sistemes de comptabilització perquè l'usuari conegui el seu consum d'energia, i per permetre el repartiment de les despeses d'explotació en funció del consum, entre diferents usuaris, quan la instal·lació satisfaci la demanda de múltiples consumidors.
- Recuperació d'energia: les instal·lacions tèrmiques incorporaran subsistemes que permetin l'estalvi, la recuperació d'energia i l'aprofitament de les energies residuals.
- Utilització d'energies renovables: les instal·lacions tèrmiques aprofitaran les energies renovables disponibles, amb l'objectiu de cobrir amb aquestes energies una part de les necessitats de l'edifici.

Es verificarà que, en els espais, les particions interiors que limiten les unitats d'ús amb sistema de climatització previst, amb les zones comunes no climatitzades, tindran cadascuna d'elles una transmitància no superior a 1,2 W/m2K.

4.3. Principis de Funcionament

4.3.1. Control de funcionament autònom

Tots els equips de clima que no disposin de sistema de gestió centralitzat, funcionaran de forma autònoma a través de un termòstat-programador fixe a paret amb un sistema de contrasenya per controlar la manipulació indeguda dels paràmetres bàsics.

Per garantir el màxim temps de funcionament del sistema de climatització de les dependències del **GRUP 1** (Sales tècniques sense ocupació de personal) i alimentades del circuit elèctric crític o SAI, s'instal·laran els següents sistemes d'alarma per detectar l'aturada o mal funcionament dels equips de fred:

- S'instal·larà un termòstat programable extern dins del armari de comunicacions que doni més calor, amb una sonda de temperatura PT100 , que donarà una alarma al PLC del CXL a través d'uns contactes lliures de tensió, en cas de detectar una temperatura superior a la prefixada.
  - Termòstat marca ELIWEL, model DR 4010 CARRIL DIN 1 NTC - surtida relé a 100-240 Vac.
  - Sonda NTC PVC 1,5M 2 HILOS -30/80.
  - Alarma de temperatura mínima 0ºC
  - Alarma de Temperatura màxima 35ºC.
  - Contrasenya Usuari (USEr - PAS1) es fixarà el número 5
  - Contrasenya Instal·lador (InSt – PAS2) es fixarà el número 5
  - La sortida de relé del termòstat (lliure de tensió) es connectarà a la entrada del PLC **2B4** del bastidor CXL.

- Es recollirà de l'equip de climatització, una alarma de fallo de funcionament i es connectarà a una entrada del PLC del CXL existent a la cambra de comunicacions.
  - Les màquines de climatització vindran equipades amb el mòdul corresponent per donar una alarma a través d'una sortida de relé lliure de tensió, en cas d'averia general o funcionament degradat de l'equip de climatització.
  - La sortida de relé del termòstat (lliure de tensió) es connectarà a la entrada del PLC **2B6** del bastidor CXL.

Les dependències del **GRUP 3** (sales no tècniques amb ocupació de personal) on es prevegi una ocupació de personal intermitent o esporàdica, s'instal·larà com a mínim un sistema de control per ajustar de forma automàtica el funcionament de l'equip a les necessitats de la sala amb els sistemes de control següents:

- Sistema de detecció de presencia d'alta sensibilitat amb un o mes detectors per radiofreqüència.
  - Les màquines de climatització vindran equipades amb el mòdul corresponent per connectar una entrada analògica lliure de tensió i executar la funció de PAUSA o SLEEP del equip.
  - Sistema de detecció per radiofreqüència ocults, tipus ORBIS ECOMAT MINI o similar.

- Sistema de desconnexió parcial del sistema de climatització degut a una entrada analògica lliure de tensió donada per un final de carrera de porta oberta, connexió sistema de ventilació, etc.
  - Les màquines de climatització vindran equipades amb el mòdul corresponent per connectar una entrada analògica lliure de tensió i executar la funció de de PAUSA o SLEEP del equip.

- Sistema de control amb programació horària astronòmica digital del mateix fabricant de l'equip de climatització,
  - Comandament de control fixat a paret i connectat a la màquina per mitjà d'un cable tipus MITSUBISHI ELECTRIC PAR-31MAA.

- Sistema de desconnexió total del sistema de climatització degut a una entrada analògica lliure de tensió donada l'ordre de la centraleta de detecció d'incendis, etc.
  - Les màquines de climatització vindran equipades amb el mòdul corresponent per connectar una entrada analògica lliure de tensió i executar la funció de STOP del equip.

4.3.2. Climatització del equips crítics dels sistemes d'emergència.

Els equips de climatització que garanteixen el correcte funcionament dels sistemes de protecció civil i emergència s'alimentaran de la pròpia xarxa elèctrica de SAI com la resta d'equips de seguretat en cas d'emergència, per exemple els equips d'aire condicionat de les sales de SAI generals d'estació.

4.4. Descripció general dels equips

4.4.1. Equips de Climatització.

4.4.1.1. Unitat exterior tipus “Split-System”.

Descripció General de l’equip
Aquestes unitats es compondran de dos cossos perfectament diferenciats: La unitat condensadora, a situar bé en la coberta del propi edifici, a la Sala d'Equips o en un lloc ventilat tal com s'indica en els plànols i la unitat de climatització per a tractament de l'aire, a situar a l'interior en els locals indicats.

Es distingiran tres sistemes:

- Equip individual d’expansió directe, disposarà d’una unitat condensadora i una unitat de climatització interior.
- Conjunt Twin o multi, cada condensadora portarà 2 o més unitats climatitzadores interiors connectades cadascuna, a través d’una línia frigorífica independent fins la unitat exterior ó condensadora.
- Sistema de Volum de Refrigerant Variable (VRV), cada condensadora portarà 2 o més unitats climatitzadores interiors connectades a una única línia frigorífica i ramificades a les diferents unitats exteriors a traves de col·lectors o distribuïdors. En cas de ser compatible la unitat exterior, es muntarà un sistema a tres tubs, substituint els col·lectors o distribuïdors per controladors de refrigerant amb separador de líquid/gas.

Cada conjunt estarà proveït de:
- Condensador i evaporador, ja esmentats;
- Canonada de fluid frigorífic entre ells, incloent aïllament i accessoris de línia;
- Càrrega completa de fluid frigorífic;
- Suports i suspensors per a fixació de les unitats exteriors i interiors;
- Cables elèctrics de potència i d'instrumentació i control de les unitats;
- Conjunt d'instrumentació i control que permeti el funcionament intern de l'equip, així com dels llaços de control que s'indiquen en el document de Memòria Descriptiva, plànols i diagrames.
- Serà capaç a més, d'incorporar-se al Sistema de Gestió Centralitzada del conjunt del projecte.

Unitat Condensadora.
La unitat condensadora serà de condensació per aire i expansió directe. Tindrà el cos o carcassa exterior realitzat en xapa, amb el grossor adequat per a la fixació dels components de la unitat. El recobriment o acabat serà l'adequat per a instal·lació en l'exterior (incloses les que se situïn a la sala d'equips), i deurà per tant ser capaç de suportar, sense deterioració, els efectes de la intempèrie.

En tots els casos s’instal·laran unitats específicament indicades pel sector industrial i per treballs de règim permanent i continu al 100% de la potencia nominal. En casos puntuals els equips estaran dissenyats per funcionar al 120% de la potencia nominal com a mínim.

Les distancies mínimes de línia frigorífica que suportarà cada sistema de climatització seran les següents:

	Dist. frigorífica Vertical mínima	Dist. frigorífica Horitzontal mínima
Equip individual d’expansió directe:	25 m	40 m
Conjunt Twin o multi	25 m	40 m
Sistema de Volum de Refrigerant Variable (VRV) amb instal·lació dos tubs.	30 m	100 m
Sistema de Volum de Refrigerant Variable (VRV) amb instal·lació tres tubs.	30 m	1000 m

Disposarà de registres d'accés a les diferents parts de la màquina per a realitzar tasques de manteniment o reparacions.

Compressor
El compressor serà hermètic, monofàsic a 230V, trifàsic 230V o trifàsic 400V (sense neutre), i amb els corresponents antivibradors de manera que evitin la transmissió de vibracions al sòl o base de sustentació.
Disposarà de protecció interna pròpia, que protegeixi el motor de sobreintensitats i temperatures elevades durant el funcionament normal.
Totes les unitats aniran equipades amb un sistema de regulació que permetrà treballar al compressió a diferents règims de funcionament (tecnologia Inverter o similar).

Disposarà com a mínim dels següents dispositius de seguretat i control:
- Protecció elèctrica contra sobrecàrregues,
- Maniobra d'engegada i parada,
- Interruptors presostàtic d'alta i baixa,
- Control de pressió de condensació, que permeti el funcionament a l'hivern en manera freda.
- Control del compressor per temperatura ambienti, incloent termòstats, cablejats de control i *relé de retard impedint engegades en períodes de temps inferiors a 5 minuts.

Circuit frigorífic
El circuit frigorífic estarà construït amb tub de coure desoxidat i deshidratat.
En el cas de unitats de Volum de Refrigerant Variable (VRV) que disposin de muntatge de sistemes a tres tubs, s’instal·larà un equip de separador de líquid/gas, que permetrà que la unitat exterior produeixi una mescla (fase 2) de gas calent per la calefacció i líquid per la refrigeració, tot això a través d’un mateix tub.

La bateria serà, si pot ser, d'aletes d'alumini unides mecànicament, de construcció hermètica i provat en fàbrica contra fugides de gas. Disposarà de les vàlvules de globus necessàries, filtro assecador, tub capil·lar o vàlvula d'expansió, vàlvules de solenoide, got acumulador i separador d'oli.

Safata de condensats
Disposarà així mateix de safata de recollida de condensats en aquells casos en els quals la implantació de l'equip no es trobi en una coberta o similar on aquests puguin deixar-se abocar. Quant a la recollida de l'aigua d'aquesta safata, el tractament serà similar al que s'indica en l'evaporador

Inversor de cicle
En el cas de ser bomba de calor, disposarà d'inversor de cicle, assegurat per vàlvules de solenoide inversores del cicle, de quatre vies, etc.

Ventiladors
Els ventiladors seran de tipus helicoïdal i, si pot ser, de descàrrega horitzontal. Directament accionats per motors totalment tancats, amb rodaments de lubrificació permanent. Disposarà preferentment de 2 velocitats amb canvi automàtic en funció de la pressió de condensació. Exteriorment els ventiladors hauran de disposar d'una reixeta de protecció.

Aparellatge elèctric
L’aparellatge elèctric de comandament i protecció de les parts dels òrgans del condensador (controladors, condensadors, fusibles, transformador, etc.), hauran de ser instal·lades en un compartiment propi i fàcilment accessible

4.4.1.2. Unitat climatitzadora Interior

Descripció General de l’equip
La unitat climatitzadora interior serà de tipus “cassette”, “paret”, “sostre”, “terra” o “conductes”.
Aquesta unitat estarà composta per la secció de filtrat, secció de bateria de refredament / escalfament en tub de coure amb aletes d'alumini, i un o més ventiladors accionats directament per motor. Estarà construïda en xapa galvanitzada en calenta i / o pintura assecada al forn.

La unitat estarà dissenyada per evitar l'aparició de sorolls durant el seu funcionament, havent de disposar d'aïllament acústic i tèrmic en el seu interior.

Unitat Climatitzadora
Aire de renovació, fluid frigorífic i drenatge

Les unitats tipus "cassette", hauran de disposar d'obertura preparada per rebre un conducte d'aire exterior, a més de les unions per als tubs de fluid frigorífic i tub de drenatge de condensats.

Suports
Estarà disposada per ser suportada al sostre o paret, incloent els corresponents antivibradors.

Reixa de tornada i filtració
La tornada de la unitat disposarà d'una reixeta de material plàstic amb filtre rentable. Aquesta reixeta anirà fixat a la caixa de la unitat per un sistema simple i sense cargols visibles.
La substitució de l'element de filtració haurà d'executar-se amb facilitat, a través de la reixeta de tornada.

Regulació del cabal.
Disposarà d'un dispositiu per a regulació de cabal en l'aire d'impulsió, mitjançant elements deflectors, que permetin ajustar les diferents adreces de la descàrrega. En el cas de les unitats de "Cassette", serà de 1,2 ó 4 vies, de "paret" o "sostre" d'1 via i, en el cas de tipus "conducte", aquest punt no és aplicable a la unitat. No obstant això, en aquest últim cas, el CONTRACTISTA subministrarà una comporta de regulació manual per a cadascun dels conductes de sortida.
Ventilador.

El ventilador(és) serà apte per funcionar a 3 velocitats, o amb un mínim de 2.
La bateria serà si pot ser, d'aletes d'alumini unides mecànicament, de construcció hermètica i provat en fàbrica contra fugides de gas.

Circuit intern frigorífic
El circuit frigorífic estarà construït amb tub de coure desoxidat i deshidratat.

Safata de condensats
Disposarà així mateix de safata de recollida de condensats.

Bomba i drenatge de condensats
En cas necessari, la unitat climatitzadora anirà proveïda de bomba d'elevació de condensats controlada per sensor, connectada a la safata de condensats. Cas de no existir aquesta bomba de condensats, el CONTRACTISTA justificarà per grandària de canonada, implantació, geometria, altures, etc., que no apareixeran problemes com a conseqüència d'això

De qualsevol forma, el CONTRATISA serà responsable del subministrament i muntatge de la canonada i connexió entre la safata de condensats i punt de descàrrega sobre la canonada de pluvials o similar, més adequada.

Soroll i vibracions
El CONTRACTISTA garantirà que els nivells sonors i de vibració originats per la unitat, (condensador i climatitzador), no depassin els màxims establerts per la legislació vigent sobre aquest tema, el RITE a l'interior de les sales i les corresponents Ordenances Municipals quant a l'exterior.
Tant la unitat climatitzadora com la condensadora, hauran de ser subministrades amb els corresponents antivibradores.

Panell de control
Aquest controlador serà l'indicat per a instal·lació en paret i haurà de permetre:
- arrencada/parada de la unitat.
- variar el cabal d'impulsió, així com la seva adreça.
- seleccionar el funcionament en refredament/escalfament.
- ajustar el punt de consigna del termòstat d'ambient.
- Aquest panell en el cas de ser de paret, haurà d'estar proveït amb cablejat per a connexió amb la unitat interior.

Manuals de funcionament i garanties
L'equip disposarà dels respectius manuals i certificat de garantia.

4.4.2. Cortines d'aire

Equip de ventilació que crea una barrera invisible sobre la porta per separar dos ambients diferents de manera eficient i sense limitar l'accés de les persones o vehicles.

L'estalvi energètic de la pantalla d'aire redueix el cost de calefacció i refrigeració en més del 80% mentre manté i protegeix la climatització interior i el confort de la gent.

Manté l'ambient net de plagues i insectes, pols, partícules en suspensió, contaminació, olors i deté els corrents d'aire fred i calent.

El funcionament d'una cortina d'aire aquesta basat en un jet d'aire a alta velocitat que cobreix tota l'obertura. Les cortines d'aire calent fan més confortable el jet quan la gent creua la pantalla i ajuda a mantenir la temperatura en l'entrada.

Es tindrà en compte que la longitud de la cortina d'aire serà major que l'amplària de la porta sobre la qual ha d'instal·lar-se, cobrint tota l'obertura la cortina d'aire evitarà l'entrada d'aire o contaminants pels laterals de la barrera d'aire, mantenint un ambient perfecte.

Perquè la cortina treballi amb una efectivitat màxima, es buscarà l'equilibri que garantirà una suficient velocitat d'aire de sortida per cobrir l'altura total del buit de la porta fins al nivell del terra, sense provocar incòmodes corrents d'aire a l'interior, per aquest motiu totes les cortines disposaran d'un sistema de regulació de velocitat variable.

4.4.3. Climatitzadors d'aire primari. (Recuperador entàlpic).

Els climatitzadors d'aire primari instal·lats a la xarxa de FMB es composarà dels següents elements:

- Filtres d'aportació d'aire.
- Filtres d'extracció d'aire.
- Ventilador centrífug d'impulsió.
- Ventilador centrífug d'extracció i/o del intercanviador tèrmic.
- Comportes motoritzades.
- Circuit d'intercanviador tèrmic.
- Elements pel control de funcionament en diferents condicions tèrmiques externes/internes
  - Sondes de pressió, sensors de temperatura, placa de control, etc.
  - Sistema de control automàtic connectat al equip de climatització secundari.
  - Control de selecció manual de funcionament.

Els rendiments mínim seran els següents:

- Rendiment Sensible..... < 75%
- Rendiment entàlpic en calefacció..... < 70%
- Rendiment entàlpic en refrigeració.... < 65%

Filtres
Els filtres correspondran a les necessitats de la qualitat d'aire interior de la dependència segons l'activitat a desenvolupar i la qualitat d'aire exterior d'aportació. Es dimensionaran els filtres per un manteniment mínim de 6 mesos.

Ventiladors
Compliran les especificacions exposades en aquest document referents a ventiladors centrífugs.

Comportes
Compliran les especificacions exposades en aquest document referents a Comportes motoritzades.

Sistema de control automàtic
Disposarà d'un sistema de control automàtic que discriminarà de forma autònoma el règim de treball del intercanviador per tal de garantir el màxim rendiment en l'aprofitament d'energia tèrmica.

4.4.4. Ventiladors.

4.4.4.1. Consideracions generals

Corbes característiques
Les corbes característiques dels ventiladors hauran de complir quant a cabal, pressió, potència etc., amb la norma AMCA 211.
Quant als ventiladors de connexió directa, les seves corbes estaran basades en les velocitats de motors asíncrons alimentats a 50 Hz.

Equilibrat de rodets
El rodet estarà equilibrat estàtica i dinàmicament a una velocitat 125% de la velocitat de règim.

Temperatura del fluït
L'equip, incloent els motors, seran capaços de funcionar amb temperatura d'aire ambienti entre 0 °C i 50 °C, excepte els de funcionament post-foc, que s'indiquen a continuació, els quals suportaran una temperatura de 400 ºC durant 2 hores:

Àrea Equip aplicable Observacions
Sala de Cables de Edificació Generació Ventilació d'impulsió a la sala

Pintura d'acabat
Quan el ventilador vagi en intempèrie, portarà un acabat de pintura especial contra intempèrie amb capa de 25 micres de polièster silicona polimeritzada o un acabat que justifiqui una protecció similar.

Soroll
El nivell màxim de soroll permès, no haurà d'excedir de 70 dB(A) mesurat a 1 m de distància de la boca del ventilador per al ventilador d'ambient de Cambres Tècniques, 95 dB(A) per al ventilador d'andana, i 105 dB(A) per a la velocitat baixa del ventilador de túnel. No obstant això, és responsabilitat del CONTRACTISTA el compliment dels criteris de disseny relacionats amb aquest punt, prenent com a base l'atenuació per la geometria i els silenciadors, previstes pel projecte.

Coixinets i greixatge
Els coixinets seran a boles, lubricats amb greix antifricció, muntats en carcassa de fosa o acer mal·leable, amb reguardes de greix i accessoris de greixatge. Estaran lubricats si pot ser per al seu ús indefinit. La seva construcció haurà de permetre una vida activa de 200.000 hores.
Cas que no siguin de greixatge indefinit, la línia de subministrament de greix i els accessoris d'alleujament de pressió del greix es trauran fora de la carcassa dels ventiladors.

Vibracions
En qualsevol tipus i cada ventilador serà subministrat amb suports antivibrador de moll, goma o neoprè. La seva característica de compressió estàtica inicial serà estudiada per complir amb les condicions de servei. La magnitud d'aquesta deflexió serà la mateixa en cada suport.

Els amortidors estaran situats en l'estructura suporti o punts de subjecció i tindran una eficiència superior al 90%.
La tolerància de l'amplitud mesurada sobre coixinets/bancada estarà d'acord a les normes ISO 2372 o VDI 2056 que s'indica. El mesurament es farà sobre aquests en els tres sentits, horitzontal, vertical i axial.

En el cas dels axials tubulars s'efectuarà sobre la carcassa, i si pot ser, en punts propers a les peces d'ancoratge entre aquesta carcassa i el motor-rodet.

Centrífugs
Amb la finalitat de minimitzar el problema, se subministrarà una estructura d'acer per a la instal·lació del motor i el ventilador. No tindrà una freqüència natural de ressonància que correspongui a ± 30% de la velocitat del ventilador.
Els antivibradors, com ja s'ha esmentat, seran del tipus de moll, goma o neoprè. De forma general se situaran en els suports de l'estructura el conjunt. En cas de ventiladors centrífugs de petita grandària amb rodet connectat a l'eix motor, és suficient col·locar antivibradores a la base del motor. La seva característica de compressió inicial serà estudiada per complir amb les condicions de servei.
La magnitud d'aquesta deflexió serà la mateixa en cada suport.

Proteccions Axials
Se subministraran reixetes tant en l'aspiració com en la impulsió de totes aquelles entrades o sortides de ventiladors, que no estiguin connectats a conductes ja que no ha d'haver-hi possibilitat d'aconseguir directament cap part mòbil de cap tipus de ventilador. Per tant, se situaran reixetes quan aquestes es trobin en sales o compartiments d'unitats de ventilació o tractament d'aire.
Les reixetes seran de tela metàl·lica robusta fixada a suport de perfil.
No ha d'haver-hi possibilitat d'aconseguir directament una part mòbil del ventilador.

Proteccions Centrífugs
Corrioles, acoblaments d'eixos, aspiracions dels ventiladors i qualsevol part mòbil de l'equip, es cobriran amb proteccions de manera que no puguin ser aconseguits directament sense obrir part de la mateixa. Aquestes proteccions seran de xapa i tela metàl·lica i fàcilment desmuntables, en el cas de les corrioles, per simplificar el seu canvi. En el cas dels extrems dels eixos hauran de permetre el mesurament de les r.p.m. del ventilador.

Caixa de bornes
En el cas de ventiladors tubulars o de teulada, la caixa de bornes, si és possible, estarà situada en l'exterior de la carcassa, estant el cablejat fins al motor, protegit per tub metàl·lic. Si no anés en aquest tipus de construcció, necessàriament la tapa de registre i accés a les bornes del motor haurà de tenir junta estanca a l'aigua de manera que no es deteriori encara que hagi de ser utilitzada en diverses ocasions.

Identificació:
Sobre l'envolupant del ventilador i en lloc visible es fixarà la placa d'identificació i característiques, en la qual figuraran les dades següents:

- Fabricadora
- Designació de l'equipo
- Cabal d'aire

- Pressió estàtica
- Velocitat de gir del motor/ventilador
- Rendiment del ventilador
- Peso del conjunt motor/ventilador, inclosa bancada.

Comportes de regulació i tancament
Se subministraran aquestes comportes en l'aspiració o en la descàrrega en cas de ser requerides en els plànols.
Els àleps de regulació en la boca d'aspiració del ventilador aniran suportats amb coixinets de bronze mecanitzats amb precisió si són per a accionament manual i amb coixinets de boles si són per a accionament motoritzat.

Si s'especifica un accionament manual se subministrarà un mecanisme de fixació en la posició triada. Si l'accionament és automàtic se subministrarà amb braç d'accionament d'acord amb l'actuador que s'indiqui. S'indicarà el sentit de gir per al tancament i obertura total.
Les comportes de regulació en la descàrrega seran construïdes amb lames i marc d'acer galvanitzat.

Les lames estaran disposades per a funcionament oposat. Iran proveïdes de coixinets de bronze o a boles si les lames són molt llargues.

Informació general
El CONTRACTISTA subministrarà en els seus plànols informació sobre el tipus, classe, accionament descarrega, posició del motor, dels amortidors, suportat, etc., que permeti una total definició dels mateixos.

4.4.4.2. Ventilador Centrífugs.

Descripció general de l'equipo

Carcassa
Podran ser de simple o doble entrada. Seran d'acer al carboni, amb espiral i laterals prou reforçats per formar un conjunt robust que eviti vibracions.

En unitats petites, la carcassa pot ser fosa. L'aspiració disposarà d'oïdes d'aspiració de forma aerodinàmica, amb superfícies perfectament llises i uniformes per minimitzar les pèrdues de càrrega així com el soroll. Es preveurà un segellat de l'eix per evitar les fugides. La construcció ha de permetre el recanvi del rodet.
Les juntes bridades portaran empaquetadora que les facin estances.

En aquells ventiladors en els quals els que existeixi la possibilitat de recollir aigua de pluja, en els punts baixos de les carcasses hauran de preveure's drenatges amb tap no inferiors a 20 mm ϕ.

Rodets
Els rodets seran d'acer al carboni i muntats sobre el mateix eix d'accionament.
Els rodets, si és possible, tindran aletes del tipus "airfoil" i aletes inclinades cap a enrere.

Accionament
En cas de ser ventiladors centrífugs d'accionament directe, aniran proveïts d'un acoblament elàstic entre l'eix del rodet i del motor. En el cas de tractar-se d'un ventilador en muntatge tipus AMCA 2404-ARR-4, la connexió s'efectuarà directament en l'eix del motor mitjançant un acoblament rígid. En qualsevol cas el rodet no portarà coixinets.
En l'accionament per corretges, la relació de transmissió no podrà excedir d'1/3. Es disposaran dos o més corretges dissenyades de manera que la fallada d'una d'elles no sobrecarregui les restants.
En els accionaments que requereixin únicament dues corretges, si és possible, disposaran de corrioles conductores que permetin variacions de velocitat en ± 20% pel que fa a la velocitat nominal.

En aquest tipus d'accionament el motor i el ventilador han d'estar units mitjançant una estructura rígida que eviti moviments relatius entre les corrioles que provoquin la sortida de corretges de la seva canaladura.

Eixos
Cada eix amb el seu rodet muntat, tindrà una velocitat crítica real superior almenys en un 25% a l'indicat com a màxima pel fabricant.
En cas de ventiladors de doble oïda, l'eix del ventilador anirà suportat sobre coixinets. L'eix serà de major longitud en el costat d'accionament a fi de poder acoblar una corriola pressionada per a corretges trapezoïdals.

Bancades
Els motors d'accionament es fixaran a la bancada de sustentació del ventilador. La bancada de sustentació disposarà de carrils lliscants, a fi que la disposició de la transmissió sigui ajustable, permetent així obtenir la tensió adequada en les corretges (cas que disposin d'elles). En ser la bancada element comú, es calcularà per suportar el pes del ventilador, motor, transmissió i carrils lliscants, havent d'absorbir els esforços mecànics i vibracions del conjunt motor-rodet-transmissió.

4.4.4.3. Ventiladors axials tubulars

Descripció general de l'equip
Formats per rodet, motor per a accionament directe, carcassa, àleps directrius (si és possible) i altres accessoris.

Carcassa
Les carcasses seran d'acer al carboni, excepte indicació en contra. Els suports per al motor i els àleps directrius, cas que els portin, estaran soldats a la carcassa.
Els ventiladors que van en conducte, els extrems seran embridats en la part de connexió a conducte i portaran fixada la junta flexible corresponent. La brida corresponent a la connexió amb el conducte se subministrarà sense trepar.

Rodet
La galleda estarà pressionat a l'eix i subjecte amb un cargol de fixació. Els *rodetes cas de ser de pales ajustables hauran de poder regular-se sense necessitat d'extreure la galleda de l'eix. El sistema de variació d'angle, ha de garantir la mateixa alineació de les pales en totes les posicions.

Oïdes d'aspiració/cons de descàrrega

Seran subministrats oïdes d'aspiració segons el disseny del fabricador per minimitzar la pèrdua de càrrega en els ventiladors. Seran entallats o estampats per proporcionar contorns llisos. Seran del mateix material i amb el mateix acabat que la carcassa.
Els cons d'impulsió seran dissenyats pel fabricant dels ventiladors i seran del mateix material que la carcassa però sotmesos posteriorment a un procés de galvanització.
En aquells ventiladors que siguin reversibles, l'oïda d'aspiració serà substituït per un colze d'impulsió amb reixeta de protecció. Així mateix, el cabal durant la reversibilitat, no serà inferior al 90% del vehiculat durant el funcionament normal, contra la mateixa pressió.

Comportes de tancament

En l'entrada d'aire es disposarà una comporta de lames paral·leles per a aïllament del ventilador. El seu accionament serà automàtic per motor elèctric romanent oberta o tancada d'acord al funcionament o no del ventilador. Per a característiques veure apartat "Comportes de regulació i tancament".

Materials
El material, excepte indicació en contra serà per:
- Rodet, alumini amb aletes tipus "airfoil" i ajustables, si és possible.
- L'eix, acer d'alta resistència.
- La carcassa i àleps directrius, acer al carboni.

4.4.4.4. Ventiladors helicoïdals.

Descripció general de l'equipo

Tipus de construcció i materials
Les aletes seran d'acer estampat, soldades a galledes d'acer, amb un pas fix.
Els suports del motor seran d'acer soldats al panell o bastidor del ventilador.
Els components d'acer, si són galvanitzats, aquest tractament haurà de fer-se després de la seva fabricació.

Accionament
Seran d'accionament directe i es muntaran directament sobre els eixos dels motors.

Muntatge en paret
Els ventiladors en anar muntats travessant la paret aniran sobre panells muntats en taller. Cada panell tindrà l'oïda perfilada aerodinàmica ment per minimitzar la pèrdua de pressió en l'entrada del ventilador.

Muntatge quan no travessen la paret
Els ventiladors que no siguin del cas anterior portaran una armadura que permeti la seva fixació per a perns d'ancoratge a una superfície (sòl, sostre o paret).

Persianes de sobrepressió

Els ventiladors seran subministrats amb persianes per muntar sobre la paret o bé directament sobre el ventilador. El seu tancament serà per gravetat. La seva construcció serà d'alumini amb juntes de feltre en les arestes i coixinets de nylon.

4.4.4.5. Ventilador de teulada.

Descripció general de l'equipo

Construcció i materials
Formats per rodet, motor per a accionament directe, carcassa, barret i altres accessoris.
Cada ventilador estarà equipat amb els suports necessaris per a la seva fixació.
El material, excepte indicació en contra en els plànols serà:
- Rodet d'alumini o acer.
- La carcassa i suport de motor, acer al carboni amb la deguda protecció d'intempèrie.
- La galleda estarà pressionada a l'eix i subjecte amb un cargol de fixació.

4.4.4.6. Ventilador tipus jet

Descripció general de l'equip
Les corbes característiques dels ventiladors hauran de complir quant a cabal, pressió, potència etc., amb la norma AMCA 211. Els rodets dels ventiladors seran dissenyats perquè la seva velocitat crítica sigui almenys un 25% superior a la seva velocitat de règim.

En les seves corbes estaran basades en les velocitats de motors asíncrons alimentats a 50 Hz.

El CONTRACTISTA subministrarà en les seves plans informació sobre el tipus, classe, accionament descarrega, posició del motor, dels amortidors, suportat, etc., que permeti una total definició dels mateixos.

Formats per rodets, motor per a accionament directe, carcassa, àleps directrius si és possible, silenciador en entrada i sortida, i altres accessoris.

Carcassa
Les carcasses seran d'acer al carboni, excepte indicació en contra. Els suports per al motor i els àleps directors, cas que els portin, estaran soldats a la carcassa. Disposaran de silenciadors en tots dos extrems.

Rodet
El rodet estarà equilibrat estàtica i dinàmicament a una velocitat 125% de la velocitat de règim. La galleda estarà pressionat a l'eix i subjecte amb un cargol de fixació.
Cada ventilador estarà equipat amb els suports necessaris per a la seva fixació.

Greixatge
Els coixinets seran a boles, lubricats amb greix antifricció, muntats en carcassa de fosa o acer mal·leable, amb reguardes de greix i accessoris de greixatge. Estaran lubricats si pot ser per al seu ús indefinit.
La seva construcció haurà de permetre una vida activa de 200.000 hores.
Cas que no siguin de greixatge indefinit, la línia de subministrament de greix i els accessoris d'alleujament de pressió del greix es trauran fora de la carcassa dels ventiladors.

Vibracions
Cada ventilador serà subministrat amb suports anti-vibratoris de moll, goma o neoprè. La seva característica de compressió estàtica inicial serà estudiada per complir amb les condicions de servei. La magnitud d'aquesta deflexió serà la mateixa en cada suport.
Els amortidors estaran situats en l'estructura suporti.
La tolerància de l'amplitud mesurada estarà d'acord a les normes ISO 2372 o *VDI 2056 que s'indica. El mesurament es farà sobre la carcassa en els tres sentits, horitzontal, vertical i axial, i si pot ser, en punts propers a les peces d'ancoratge entre aquesta carcassa i el motor-rodet.

Sentits d'aspiració / descarrega
Les oïdes d'aspiració i descàrrega tindran un disseny que minimitzi la pèrdua de càrrega en a l'entrada/descàrrega de l'aire. Seran del mateix material i amb el mateix acabat que la carcassa.

Reversibilitat
El cabal durant la reversibilitat, no serà inferior al 95 % del vehiculat durant el funcionament normal, contra la mateixa pressió.

Caixa de bornes
La caixa de bornes estarà situada en l'exterior de la carcassa, estant el cablejat fins al motor, protegit per tub metàl·lic.

Materials
El material dels ventiladors, hauran d'estar prevists per suportar el funcionament amb fums a 400 °C durant dos hores.

Suportat i ancoratge

El subministrament dels ventiladors inclourà els suports a la estructural. Per a això, el CONTRACTISTA prefabricarà els suports i ancoratges, tenint en compte els següents punts:

- Situació que es trobarà en el seu muntatge final;
- Disposar i preparar el màxim nombre de components previs al muntatge, a fi que aquest es realitzi amb la major celeritat.
- Disposarà dels corresponents anti-vibratoris a fi de no transmetre vibracions a l'estructura del túnel, d'acord a l'anteriorment indicat.

Soroll
El nivell màxim de soroll permès, no haurà d'excedir de 80 *dB(A) mesurat a 1 m de distància de la boca del ventilador, disposant de silenciadors si para això anés necessari. No obstant això, és responsabilitat del CONTRACTISTA el compliment dels criteris de disseny relacionats amb aquest punt, prenent com a base l'atenuació per la geometria i els silenciadors, previstes pel projecte.

Resistència al foc
L'equip, incloent els motors, seran capaços de funcionar amb temperatura d'aire ambienti de 200 ºC durant 2 hores.

Identificació:
Sobre l'envolupant del ventilador i en lloc visible es fixarà la placa d'identificació i característiques, en la qual figuraran les dades següents:

- Fabricant
- Designació de l'equipo
- Cabal d'aire
- Potencia
- Velocitat de gir del motor/ventilador
- Rendiment del ventilador
- Pes del conjunt motor/ventilador, inclosa bancada

4.4.4.7. Unitats i caixes de ventilació.

Aquestes unitats estaran dissenyades per a funcionament en intempèrie encara que la seva implantació sigui en una sala interior
Cada unitat estarà formada per tots o algun dels següents components:

- Carcassa
- Secció de filtrat
- Secció del ventilador

Carcassa
La seva forma estarà d'acord amb la disposició i nombre dels seus components, així com amb el tipus i situació de les connexions exteriors.
Estarà construïda de manera que eviti tota restricció en el corrent d'aire. Els seus panells seran de xapa galvanitzada amb un espessor mínim d'1,2 mm, reforçats amb angles d'acer galvanitzat o bastidors, si fos necessari, de manera que no puguin tenir lloc vibracions ni deformacions, i tota ella es recolzarà sobre una base rígida de perfils, amb ancoratge mitjançant perns.
Estarà construïda de tal forma permeti el fàcil accés i manteniment dels seus components.
Tindrà aïllament intern contra sorolls, en aquells casos en què sigui necessari per al compliment dels nivells sonors de la instal·lació.
Aquest aïllament i el seu adhesiu seran incombustibles i compliran amb els requisits de la NFPA 90A.
L'equip no haurà de sofrir cap flexió o doblegada en les maniobres de manipulació, per a això tindran almenys, quatre elements d'elevació
i maneig, del mateix material que el de la unitat.
El CONTRACTISTA donarà a conèixer les àrees de servei necessàries per a cada unitat, dimensions, disposició i situació de la connexió.

Secció de filtrat
Contindrà una o dues bateries de panells filtrants, una de baixa eficiència del tipus d'un sol ús, rentable o enrotllament automàtic i una segona de mitjana o alta eficiència.
L'eficiència serà:

Baixa:	20%	Dust Espot Test Method. NBS
Mitjana:	50-85%	Dust Espot NBS Test Method. NBS

Cas de disposar d'una bateria únicament, aquesta serà de mitja eficiència
Disposaran de manòmetres per indicar la caiguda de pressió de treball a través de les bateries de filtres, a fi de realitzar el canvi quan s'aconsegueixi el valor indicat pel fabricant.
La zona de filtrat estarà dissenyada de manera que siguin fàcilment reemplaçable els filtres usats per altres nous.
El mitjà de filtrat serà no combustible i la velocitat de l'aire a través de les bateries de filtres no excedirà de 2,5 m/s.

Secció de descàrrega amb ventilador d'impulsió
La secció de descàrrega tindrà la connexió precisa per al conducte de descàrrega, la unió de la qual serà bridada. En aquesta secció se situa així mateix el ventilador d'impulsió, el qual haurà d'estar muntat sobre suports anti-vibratoris i connexió flexible en la sortida a fi d'eliminar la transmissió de les vibracions.
Les dimensions de la secció seran les adequades tant per al bon funcionament del ventilador com para el seu manteniment (desmuntatge de rodet, etc.).

Connexions flexibles
La unió de la unitat amb els diferents trams de conductes es realitzarà per mitjà de connexions flexibles, a fi d'evitar la transmissió de vibracions dels elements mòbils a les parts fixes de la instal·lació i d'aquestes a l'obra civil. (Veure especificació tècnica en l'apartat corresponent

4.5. Instal·lació unitats interiors

La instal·lació de les unitats interiors de climatització es realitzarà amb els suports originals de cada fabricant i s'ubicarà tenint en compte que:

- L'aire d'impulsió de fred ó calor disposi de suficient recorregut per no rebufà a l'equip.
- L'aire d'impulsió no superi les velocitats establertes en llocs de treballs fixos, segons normatives vigents.
- L'equip s'ubicarà en espais que permetin la distribució de climatització uniforme, tenint en compte els punts calents o freds de la sala.

En qualsevol cas es justificarà la ubicació en l'estudi tèrmic.

4.6. Instal·lació unitats exteriors.

Les unitats exteriors s'instal·laran segons l'estudi o projecte, en cas de sortir la necessitar de redefinir la ubicació de l'equip es tractarà amb la Direcció d'Obra i el tècnic de FMB competent.

S'ubicarà en estances degudament ventilades, complint les distancies amb altres objectes o elements estructurals per evitar re - bufaments del propi aire de descarrega de la màquina. En cap cas s'instal·laran en llocs on provoqui molèsties a l'usuari o en espais de difícil accés pel manteniment.

4.6.1. Unitats d'impulsió vertical de descarrega d'aire (pot. frigorífica <= 14.000 Kcal).

Sempre que sigui possible s'instal·larà ala unitat exterior a una alçada entre 2,2 i 3,0 metres per la part mes baixa, es fixarà sempre amb dos suports ancorats a parets portants o mestres per mitja de tres ancoratges de 8 mm com a mínim. La màquina es subjectarà als suports a traves de silenci-blocs amb doble unió roscada de 10mm com a mínim. Totes les fixacions disposaran de rosca o volandera anti-lliscant.

En cas de no disposar de l'alçada abans esmentada, es prendran les mesures necessàries per :

- evitar que els usuaris o personals de manteniment puguin accedir a les parts mòbils.
- evitar que els usuaris o personal de manteniment accedeixin a zones que puguin provocar contactes directes o indirectes.
- evitar que els usuaris o personal de manteniment es pugui donar copsa mb els suports o l'estructura de la màquina.
- evitar que els usuaris o personal de manteniment estiguin sotmesos a corrents d'aire calent/fred per la descarrega de la màquina.
- evitar actes vandàlics a la màquina o ales seves instal·lacions.

4.6.2. Unitats d'impulsió vertical de descarrega d'aire (pot. frigorífica > 14.000 Kcal).

Aquets tipus d'equips es tractaran de forma especifica en cada projecte.

4.6.3. Unitats d'impulsió Horitzontal de descarrega d'aire.

Aquets tipus d'equips es tractaran de forma especifica en cada projecte.

4.7. Instal·lació conductes d'aire i suports

Els elements de distribució d'aire s'instal·laran segons s'indiqui en els documents del projecte i amb observança dels requisits establerts en el RITE, Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques d'Edificis, principalment en els apartats ITE 02.9 i ITE 03-8/9/10 i altra normativa aplicable.

4.7.1. Material.

Seran de xapa d'acer galvanitzat en calent tipus a pressió i reforçats amb fixació mecànica (cargols de rosca amb contra-rosca), i haurà de complir amb els requisits exigits en ITE 04. Únicament es permetrà alumini corrugat en alguns trams de connexió entre el conducte principal i l'element terminal i sempre amb l'aprovació de la D.O.
Per a dimensions normalitzades veure UNEIX 100 101, no obstant això, es tindrà en compte l'indicat en els plànols del projecte.

Amb la conformitat del tècnic competent de FMB i per espais interiors i no accessibles al passatge, podran instal·lar-se conductes formats per panell rígids de llana de vidre d'alta densitat, amb la superfície de les dues cares cobertes amb: una làmina d'alumini, paper Kraft, malla de reforç de fibra de vidre i un altre capa de paper Kraft.

Aquest material haurà de ser disposar d'un comportament al foc com a mínim: RE2 (IRAM 11910), M1 (UNE 23727), Euro classe B-S1d0 En13501 i Rigidesa Classe R5 (En13501), i suportarà com a mínim una pressió estàtica de 800 Pa i una velocitat de l'aire de 18 m/seg.

4.7.2. Traçat.

Els conductes es traçaran de forma general tal com s'indica en els plànols i encara que no es reflecteixin els detalls de fabricació i instal·lació, aquests hauran de realitzar-se segons les directrius de ASHRAE o SMACNA (conductes de xapa d'acer).
En principi, la part superior dels conductes aniran a una elevació el més propera al sostre. En els conductes que es creuin o discorrin paral·lelament, aquesta elevació s'ajustarà a l'espai comprès entre el sostre i el fals sostre. D'igual forma es considerarà els costats verticals respecte a les parets.

Per a la construcció i muntatge dels conductes, el CONTRACTISTA haurà de presentar, en escala no inferior a 1:20, plànols de detall que complementin els inclosos en el projecte, sobretot de les peces especials i connexions a les unitats, ventiladors, etc. D'igual forma es presentaran detalls dels creus amb altres xarxes de conductes o altres instal·lacions.

4.7.3. Segellat.

Totes les peces d'unió portaran un re-bordejat circular per a ajust estanc entre peces, segellant la unió així com les juntes transversals, amb massilla de tipus asfàltic, com la EC750 de MINNESOTA o similar.

En aquells casos que per normativa no sigui necessari realitzar proves de fuges, totes les juntes incloses les de pressió hauran de ser segellades.

4.7.4. Espessors

Els espessors de xapa d'acer galvanitzat per a la fabricació de conductes seran els següents:

Conductes rectangulars de baixa velocitat

Costat màxim	Espessor de la xapa	Unión entre conductes cada 2 m
fins 500 mm	0,6 mm	Brides 25 × 25 × 3
500 a 900 mm	0,8 mm	Brides 30 × 30 × 3
900 a 1200 mm	1,0 mm	Brides 35 × 35 × 3,5
Mes gran 1200 mm	1,2 mm	Brides 35 × 35 × 3,5

Conductes per a alta velocitat

La seva construcció i muntatge complirà la norma de conductes rectangulars convencionals, excepte en els quals a espessor de xapa i arriostrament, que hauran d'ajustar-se al següent quadre:

Costat màxim	Espessor de la xapa	Unión entre conductes cada 2 m
fins 340 mm	0,8 mm	Brides 20 × 20 × 3
350 a 500 mm	1,0 mm	Brides 25 × 25 × 3
510 a 700 mm	1,2 mm	Brides 30 × 30 × 3
710 a 1000 mm	1,5 mm	Brides 30 × 30 × 3
1010 a 1600 mm	2,0 mm	Brides 35 × 35 × 3,5

Conductes circulars

diàmetre fins a 5" 4/10 mm
diàmetre de 6" a 12" 6/10 mm
diàmetre de 12" a 32" 8/10 mm

Per a resta de detalls veure UNEIX 100 102

4.7.5. Arriostrament i suports.

Quan l'ample del conducte sigui des de 300 a 1500 mm, haurà de col·locar-se reforços d'angulars (mínim PNL 25x25x3) amb una separació màxima de 1200 mm.

Quan l'ample sigui superior a 1500 mm els reforços seran PNL 40x40x3 i la distància màxima entre ells de 750 mm.

En els conductes horitzontals que vagin penjats, els suports aniran a intervals que no excedeixen de 2,5 m i d'acord amb les següents normes:

Dimensió costat màxim o diàmetre	Tipus de suport
fins 60 cm	Perfil en C de xapa galvanitzada de 1,5 separació màxima 2,5 m
fins 150 cm	Perfil d'acer 30 x 30 x 3 separació màxima 1,8 m
superior a 150 cm	Perfil d'acer 40 x 40 x 4 separació màxima 1,2 m

Quan s'usin varetes es complementarà el suport amb un perfil en O. Aquesta vareta serà roscada cadmiada, subjectant el perfil mitjançant rosques i contra rosques també cadmiades. Per a costat major de conductes fins a 60 cm, la vareta serà M-6, pels de costat major fins a 150 cm serà M-8 i pels de mesura superior a 150 cm, serà M-10.

El material dels suports serà galvanitzat, excepte el ja exposat per a les varetes.

Conductes rectangulars
Tots els conductes majors de 400 mm en qualsevol dimensió, portaran matisades unes diagonals de reforç per evitar vibracions. Els matisats seran cap a l'exterior del conducte en els de impulsió i cap a l'interior del mateix en els de tornada i extracció. Per a més detalls veure UNEIX 100 103

4.7.6. Colzes.

Quan sigui necessari la utilització de colzes, la curvatura en tant que sigui possible tindran un radi mínim d'1,5 vegades el diàmetre (conductes circulars) o la dimensió del conducte en l'adreça del radi (conductes rectangulars), tret que s'indiqui el contrari, o sigui inevitable per condicions d'espai.

En conductes rectangulars, quan es necessitin colzes amb ràdio menor a l'indicat, deuran estar proveïts d'aletes directrius. No s'utilitzaran colzes rectes a inglete sense aletes directrius.

Els colzes circulars estaran formats per 5 seccions. Per a més detalls veure UNEIX 100 102

4.7.7. Aletes directrius.

Aquestes aletes seran de xapa metàl·lica galvanitzada, de galga gruixuda, corbades de manera que dirigeixin en forma aerodinàmica el flux d'aire que passi per ells.

Les aletes tindran una longitud almenys de dues vegades la distància entre ells i instal·lats de manera que siguin silenciosos i exempts de vibracions.

4.7.8. Transformacions.

En baixa velocitat i excepte casos excepcionals, les peces d'unió entre trams de diferent forma geomètrica tindran les cares amb un angle d'inclinació respecte a l'eix del conducte no superior a 15°. Aquest angle en les proximitats d'una reixeta de sortida es recomana no sigui superior a 3°. Veure més detalls en UNEIX 100 102

4.7.9. Derivacions en T.

Les T de derivacions podran sortir directament del conducte principal en el curs de connexions directes a les unitats. En la resta dels casos, la unió es realitzarà mitjançant peces còniques.

4.7.10. Connexions flexibles.

Totes les connexions a conductes des dels ventiladors es faran amb connexions flexibles.
S'instal·laran així mateix connexions flexibles en els trams que travessin les juntes de dilatació d'edificis.

Materials
Seran de neoprè reforçat amb fibra de vidre o lona convenientment tractada amb productes que la facin totalment piro-resistent i imputrescible.

Característiques mecàniques
La seva longitud serà almenys de 100 mm. La subjecció es realitzarà per un fleix perifèric d'acer que subjecti al neoprè o lona en perfils metàl·lics, que garanteixi l'estanqueïtat a l'aire. Els perfils seran d'acer galvanitzat.

Fluid i temperatura
El fluid vehiculat serà aire a temperatura ambiental.

Pressió
Considerant-se 1,5 vegades la pressió de treball, de forma genèrica, haurà de suportar un valor mínim de pressió o depressió de 60 mm.c.a..

Estanqueïtat
L'estanqueïtat del conjunt de l'element ja muntat, no serà inferior a l'exigida a la resta del conducte al que pertany.

4.7.11. Canvis de secció i derivacions.

Els canvis de la secció del conducte es faran de tal forma que l'angle format per qualsevol costat de la peça de transició amb l'eix del conjunt no sigui superior a 15°.
Les derivacions es faran en les mateixes peces de transició a fi d'estalviar en accessoris.

4.7.12. Tapes de registre per a accés a l'interior.

Els conductes disposaran de tapes de registre situades a unes distàncies que permetin la neteja interior o un altre tipus de manteniment, preferentment prop dels canvis de secció o adreça.

4.7.13. Aïllament tèrmic.

Portaran aïllament tèrmic, tots els conductes d'impulsió, al seu pas per àrees amb gradients superiors a 15°C (conducte calent) o 5°C (conducte fred).

L'aïllament mínim serà fibra de vidre de 12 kg/cm3, recoberta de paper d'alumini.

L'espessor en els interiors serà de 45 mm i en els exteriors de 100 mm.

En els conductes instal·lats a la intempèrie, es recobrirà el seu aïllament amb xapa d'alumini de 0,6 m/m.

L'aïllament se subjectarà fortament al conducte per mitjà d'una malla metàl·lica de 25x25 mm com a màxim, i en conductes en els quals una de les dimensions sigui superior a 1500 mm, a més de la malla d'aïllament es fixarà al conducte amb tires de xapa galvanitzada, ancorades al conducte.

4.8. Difusors i Reixes

Totes les reixetes o difusor seran d'alumini anodizat i tindran el nucli o els marcs de tipus desmuntable. Disposaran de controls manuals de cabal, operats amb clau i dispositius de gir multi-fulla, subministrats amb la unitat i operables sense necessitat de desmuntar la reixeta o difusor.

Tret que ja es trobin definits en els plànols, hauran de ser seleccionats d'acord amb:
- Dimensió i distribució del dard.
- Cabal d'aire.
- Velocitat a la zona ocupada. (S / ITE 02.2).
- Nivell sonor. (S / ITE.02.2.3.1).

4.8.1. Difusors

Se subministraran i instal·laran, en els llocs indicats en els plànols, el tipus de difusor rotacional , que s'indica al pressupost, o similar, acceptat per la D.O., .

Iran proveïts de presa amb lames deflectores per aconseguir la més perfecta distribució de l'aire i estaran dotats de control de volum. El seu disseny haurà de permetre que el seu dard creu zones de depressió per facilitar la barreja de l'aire ambienti amb el d'impulsió, creant un corrent d'aire secundària que permetrà reduir la velocitat de l'aire així com la diferència de temperatures entre ambient i impulsió.

El radi de difusió màxim no podrà ser major d'una vegada i intervé l'altura de muntatge del difusor respecte del sòl de local.
Per a la seva connexió al conducte, es muntarà un coll de xapa, al com es cargolarà el difusor.
Quant a nivells sonors, hauran de complir la norma C-95-1.

4.8.2. Reixetes.

Se subministraran i instal·laran en els llocs assenyalats en els plànols, reixetes de les següents característiques:
– Reixetes d'impulsió
– Reixetes de tornada i extracció
– Reixetes de presa d'aire exterior

Reixetes d'impulsió
Les reixetes d'impulsió seran com ja es dit, d'alumini anodizat, amb doble fila d'aletes horitzontal i vertical de tipus aerodinàmic, i direccionals. Iran proveïdes de comporta de regulació de cabal.

Reixetes de tornada

Les reixetes de tornada i d'extracció, seran també d'alumini anodizado, amb una única fila d'aletes i comporta de regulació de cabal, adequades per a la seva instal·lació en parets i sostre.

Reixetes d'aire exterior
Les reixetes de presa d'aire exterior seran d'alumini extruït o d'un altre material especialment protegit contra la corrosió. Estaran dissenyades per impedir l'entrada de gotes d'aigua de pluja a l'interior, amb el vent dominant. Disposaran en la part interna d'una malla metàl·lica anti-ocells, del mateix material.
Quan s'indiqui, seran de tipus especial per a atenuació acústica.
Les reixetes d'instal·lació en aparcaments, centres de transformació, central frigorífica, etc, podran ser de xapa d'acer degudament protegides contra la corrosió.

4.9. Comportes

4.9.1. Comportes de lames de regulació o tancament

Se subministraran i instal·laran en els llocs inicialment indicats en plànols, en les unitats climatitzadors i en tots aquells brancs o punts, en els quals el CONTRACTISTA consideri siguin necessaris per facilitar el balanç de cabals a realitzar durant l'Engegada de la instal·lació i pugui evitar altres problemes, tals com el soroll en determinats punts per excessiu tancament etc..

Les comportes estaran construïdes amb perfils d'alumini extruït o acer galvanitzat, i les aletes seran si pot ser, del tipus perfil “ala d'avió” amb pèrdua de càrrega mínima.

Les comportes destinades a regulació del tipus “tot-res”, tindran gir d'aletes “en paral·lel”, mentre que aquelles destinades a regulacions de tipus proporcional, gir d'aletes “en oposició”.
En qualsevol cas els mecanismes d'accionament estaran situats fora del corrent d'aire.
La construcció d'aquests elements correspondrà a característiques de catàleg de proveïdors nacionals reconeguts.

En cas de ser dissenyades expressament, haurà de tenir-se en compte el següent:

- Les comportes resistiran una pressió diferencial no inferior a 100 mm.c.a. en posició tancada i permetran una velocitat no inferior a 10 m/s.
- L'estructura serà construïda en xapa d'acer galvanitzat, formant un conjunt rígid. Els extrems estaran proveïts de reforços per mantenir alineada la comporta. Les que excedeixin d'una amplària de 1200 mm se subministraran amb suport intermedi. Les que passin de 2400 seran fetes en seccions múltiples.
- Les lames es construiran en xapes simples d'acer galvanitzat, galga 14 amb tres o més reforços, xapa galga 18 para lames "airfoil", xapa doble galga 22 para lames formades amb cinc o més reforços soldats. La distància entre centres de lames no ha d'excedir de 225 mm.
- Els eixos hauran de transmetre els esforços sense dobladures ni flexions. El seu diàmetre no serà inferior a 1/2".
- Els eixos seran fixats a les lames mitjançant soldadura per punts.
- La lama directriu portarà vareta d'accionament a banda i banda de la comporta.

Els coixinets seran bé de bronze o de boles. El varillatge serà resistent a la corrosió. Les comportes es dissenyaran i construiran de manera que tot el varillatge sigui accessible.

L'accionament intern serà construït amb xapa superior a galga 16 i vareta superior a 5/16" diàmetre.

L'accionament extern estarà situat al canal de la estructura de la comporta i estarà fixat fortament als eixos de les lames bé mitjançant soldadura per punts o usant eixos quadrats.

En plànols o diagrames, s'indicarà si l'accionament de cada comporta és manual o amb actuador. El varillatge estarà d'acord amb aquesta característica.

Totes les comportes hauran de permetre un fàcil canvi de les lames.

Portessin un segellat efectiu mitjançant un material que suporti temperatures entre -25°C i + 65°C així com el desgast mecànic. En la prova de fugides, aquestes no superaran els 90 m3/h per m² de comportes a 25 mm c.a. o 180 m3/h a 50 mm.c.a. Les fugides estaran basades en una pressió diferencial en una comporta tancada de 900 x 900 amb quatre lames.

4.9.2. Comportes de secció circular de regulació automàtica de cabal

Aquest tipus de vàlvules serà utilitzat fonamentalment per a l'extracció de l'aire de les instal·lacions sanitàries. Seran construïdes en material plàstic (PVC).

Seran protegides amb “aro” de fixació quan es destinin a ser muntades en elements d'obra de paleta.

Estaran compostes per un “aro” cilíndric proveït d'una “flange com furaçao” per a unió directa a conductes o “aro” de fixació per mitjà de “parafusos”, i un disc “pres áquele aro” per mitjà de “parafuso” en acer inoxidable i un braç d'acer inoxidable proveït d'un casquet roscat.

La rotació del disc farà variar l'àrea de pas de l'aire i permetrà, per tant, regular la vàlvula per al cabal d'extracció desitjat.
Les vàlvules tindran les grandàries comercials de 100, 150 i 200 mm. En funcionament no podran produir nivells de soroll superiors a 35 dB(A).

4.9.3. Comportes Tallafocs

Estaran situades en els llocs indicats en els plànols. Estaran dotades d'accionament automàtic, bé sigui per solenoide (24 VCC), per fusible, per CO2 etc.

Per al coeficient de resistència al foc, atenir-se a la Norma Bàsica de l'Edificació *NBE-*PCI-96, o l'indicat en l'especificació de contra-incendis del Projecte.

Disposaran de finals de carrera, els quals hauran de ser connectats de manera que es conegui la seva situació en el Centre de Control

4.10. Instal·lació línies frigorífiques

El circuit frigorífic estarà construït amb tub de coure desoxidat i deshidratat de 1mm d’espessor com a mínim i del diàmetre adequat segons cada cas.

Disposarà en tot el recorregut de protecció tèrmica individual de 19mm d’espessor per cada tub i aquests discorreran per safates completament tancades de PVC - M1 i lliure d’halogenurs amb o metàl·liques si estan accessibles a l’usuari.

Les línies frigorífiques s’instal·laran fora de l’abast del usuari, a una alçada mínima de 2,5 metres o es prendran les mesures necessàries amb la Direcció Facultativa per tal que quedin degudament protegides.

Tant en el traçat vertical com en el horitzontal no existiran creuaments de amb alteres instal·lacions com elèctriques, comunicacions, aigua sanitària, desaigües sense que quedin degudament protegides. En cas de paral·lelismes amb altres instal·lacions, es respectaran les distancies mínimes de dels diferents reglaments.

En cap cas els cables d’alimentació elèctrica, el tub de drenatge de condensats i els tubs de línies frigorífiques, aniran per la mateixa conducció, s’haurà de respectar les distancies de paral·lelisme de la diferent reglamentació vigent.

Els passos entre plantes o parets es faran enfundant la instal·lació frigorífica amb passa murs que deixaran un espai lliure mínim d’un 50%.

4.11. Instal·lació sistema free-cooling.

El sistema d'aprofitament de l'aire exterior estarà format per:

- Una sonda combinada d'humitat-temperatura, per a conducte, que determini el valor de l'entalpia de l’exterior de la sala climatitzada.
- Una sonda combinada d’humitat-temperatura, per a conducte, que determini el valor de l'entalpia de l’interior de la sala climatitzada.
- Un comparador d'entalpia que compara els valors de l'entalpia de la temperatura interior i exterior de la sala i determina si l'entalpia de l'aire exterior és menor (oferta d'entalpia positiva) o major (oferta d'entalpia negativa) que la de l’interior.
- Un servomotor proporcional que en rebre l'ordre del comparador d'entalpia, posiciona les comportes conjugades de la caixa de barreges de tal manera que s'obtingui la proporció de barreja d'aire exterior i reciclant més econòmica.
- Un o dos servomotors que actuïn sobre les comportes de bypass del bescanviador durant el free-cooling.
- Un regulador electrònic de temperatura proporcional.
- Un relé de 4 etapes.

4.12. Instal·lació quadres de maniobra i control local.

Els quadres de maniobra i control s'instal·laran segons es defineixi a plànols o especifiqui DO en el projecte, en tot cas es compliran les especificacions tècniques indicades al "Plec d'especificacions tècniques de BT de FMB" que fa referencia a armaris, quadres i subquadres

4.13. Instal·lació Elèctrica d'alimentació

4.13.1. Característiques generals

En la disseny i en la definició de materials, recorreguts i dimensionat de les instal·lacions elèctriques, s'aplicarà la normativa vigent i el Plec d'especificacions tècniques de BT de FMB vigent.

4.13.2. Xarxes d'alimentacions

Es distingiran tres xarxes d'alimentació diferents segons la criticitat del sistema:

- Xarxa Normal, alimentació única de la xarxa de baixa tensió de FMB.
- Xarxa Crítica, alimentació preferent de la xarxa de baixa tensió de FMB i en cas de caiguda d'aquesta commuta per alimentar-se de la xarxa de BT FECSA
- Xarxa SAI, alimentada permanent ment de un sistema de UPS amb bateries.

4.13.2.1. Xarxa normal d'alimentació

Els marges de característiques de la xarxa normal es la següent:

- tensió nominal: 400V, 230 V.
- nombre de fases: 3, possible no distribució del neutre.
- freqüència: 50Hz

4.13.2.2. Xarxa crítica d'alimentació

Els marges de característiques de la xarxa normal es la següent:

- tensió nominal: 400V, 230 V.
- nombre de fases: 3, possible no distribució del neutre.
- freqüència: 50Hz

4.13.2.3. Xarxa SAI d'alimentació

Els marges de característiques de la xarxa normal es la següent:

- tensió nominal: 400V, 230 V.
- nombre de fases: 3, possible no distribució del neutre.
- freqüència: 50Hz

4.14. Obra Civil

En el replanteig inicial de distribució d'espais, es tindrà en compte l'agrupació de sales o dependències a climatitzar, al igual que es disposarà de dos reixes, xemeneies o espais molt ventilats per ubicar a prop les unitat exteriors de climatització.

Totes les sales climatitzades disposaran de materials constructius que garanteixin un aïllament tèrmic adequat al CTE i la normativa de eficiència energètica vigent.

4.15. Manuals d'instal·lació i us.

Cada equip individualment disposarà dels respectius manuals d'us i certificat de garantia, i per l'entrega del sistema s'adjuntarà un manual genèric del conjunt del sistema de climatització.

5. PROVES DE FUNCIONAMENT.

El Contractista haurà de proveir combustible, energia elèctrica, aigua, etc., que demandi la regulació i prova de la instal·lació, disposant de tots els instruments necessaris per a tal fi. Es disposarà en obra permanent a més un calibre per a mesurament.

5.1. Prova de funcionament.

Una vegada acabada la instal·lació es mantindrà durant un període de 6 dies a raó de 8 hores diàries en les condicions psicromètriques interiors exigides a finalitats de controlar el bon funcionament de la instal·lació i verificar el funcionament mecànic i tèrmic de la mateixa. S'haurà de deixar perfectament regulades totes les instal·lacions perquè les mateixes puguin respondre a les seves finalitats en la millor forma possible.

5.2. Prova de temperatura i humitat.

Les proves de recepció, s'efectuaran d'acord al determinat per les Normes IRAM de recepció d'instal·lacions, tenint en compte les característiques de mesurament establertes i els ajustos en cas que els mesuraments s'efectuïn amb temperatura exterior que difereixen de les especificades.

5.3. Proves de refrigeració.

En els casos de circuits de refrigeració, abans de carregar-se amb refrigerant, haurà de ser provat amb nitrogen sec o anhídrid carbònic amb agregat d'algun refrigerant. En cap concepte es podrà utilitzar aire per a proves. Totes les proves tindran una durada mínima de 24 hs, no havent d'acusar-se caiguda de pressió i durant la prova es revisaran totes les juntes i soldadures amb elements especials a fi de verificar perdudes efectuada la prova anterior.

5.4. Proves hidràuliques.

S'efectuaran abans que els diferents elements siguin coberts per les respectives aïllaments i els elements seran sotmesos a una prova hidràulica durant 24 hores consecutives sense sofrir deformacions ni exsudacions amb una pressió de prova de tres atmosferes més, que la corresponent a la pressió de treball nominal. Es comprovarà si l'execució dels treballs i la construcció de cadascun dels elements estan en un tot d'acord a l'ofert i contractat i si les canonades i connexions no presenten fugides i les previsions contra les dilatacions tèrmiques dels materials són suficients i correctes.

5.5. Proves generals.

Es mesuraran els cabals d'aire, amperatge de motors elèctrics correcte funcionament de controls, proteccions, enclavaments i qualsevol altra dada que sigui necessari. Per al mesurament dels cabals d'aire amb tub Pitot o anemòmetre, s'hauran de deixar accessos taponats en els conductes d'aire i totes les proves seran de durada suficient per poder comprovar el funcionament satisfactori en règim permanent. Els mesuraments seran bolcats en una memòria escrita, ordenada en plantilles, la qual haurà d'estar aprovada per l'Adreça d'Obres, abans de la Recepció Provisional de les obres.

6. SERVEIS I GARANTIAS

6.1. Prestacions de Manteniment

El proveïdor haurà de proposar contractes que permetin un manteniment a 4 Nivells:

- 1er nivell: ajustos i controls simples, procediments accessibles sense desmuntatge i amb seguretat total.
- 2n nivell: operacions de manteniment preventiu, procediments de control que permetin un ús continu dels equips i que preparin els usuaris en els serveis del Constructor.
- 3r nivell: identificació i diagnòstic d'errades. Reparacions per intercanvis estàndards de subconjunts i d'elements funcionals de potència i de comandament. Operacions de manteniment preventiu sistemàtic o condicionat per un diagnòstic qualificat.
- 4t nivell: operacions importants de manteniment preventiu i correctiu o de nivell tècnic durant la posada en marxa, l'ús, la renovació de la instal·lació de l'ondulador i el reciclatge dels equips o components de riscos. Aquestes operacions impliquen l'ús d'equips i de mitjans aprovats per organismes competents

6.2. Competències Tècniques

Clients usuaris: el proveïdor proposarà un programa de formació de nivell 2

Interventors de Serveis: el proveïdor haurà d'adaptar-se al nivell 4 dels seus interventors.

6.3. Elements Funcionals: organització de serveis del proveïdor

La proximitat geogràfica del proveïdor o del representant garantirà el temps límit d'accés al lloc, reduint el temps mig de reparació (MTTR).

El fabricant/proveïdor ha de tenir capacitat per comprometre's contractualment a uns temps d'atenció en funció de les necessitats de cada emplaçament i sistema, i posseir l'estructura logística necessària per a l'enviament de les peces de recanvi les 24 h del dia i 7 dies a la setmana.

6.4. Posada en Marxa dels Equips

L'entrada en servei dels materials ha de realitzar-la el fabricant/proveïdor al lloc de la instal·lació per tal de garantir la conformitat de la mateixa i assumir la garantia dels materials.

La posada en marxa comprendrà la verificació de les característiques dels òrgans de les proteccions aigües dalt/aigües avall així com dels paràmetres de la instal·lació del SAI.

6.5. Peces de Recanvi

El proveïdor proporcionarà les peces de recanvi original qualificat durant un període mínim de 10 anys després del lliurament dels equips.

6.6. Reciclatge i Renovació/Recanvis

Al final de la vida de la instal·lació del sistema del SAI, el proveïdor podrà garantir la continuïtat de servei al client en cas que calgui, incloent així mateix un servei de desmantellament dels equips així com un servei d'equips de recanvi, de conformitat amb les normes mediambientals.

11. PLEC VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES

CODI DOCUMENT

PPT

Tipus de Document

PLEC DE CONDICIONS

Títol del document

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA VENTILACIÓ DE LES DEPENDÈNCIES DE LA XARXA DE METRO DE BARCELONA

Xarxa	Línia	Àmbit	Ubicació
METRO	**LC - LA**	**BT/EM**	**XARXA METRO**

Terme Municipal

BARCELONA I AREA METROPOLITANA

Documents	Exemplar	Tom	Versió	Data
1	**1**	**1**	**V1.1**	**Juny 2023**

Transports Metropolitans de Barcelona

ÍNDEX

1. OBJECTE 4

2. ABAST 4

3. NORMATIVA DE REFERÈNCIA 4

4. CLASSIFICACIÓ DE DEPENDÈNCIES 5

5. ESPECIFICACIONS GENERALS 7

6. PARTICULARITATS CAMBRES BT I CT 7

6.1. INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ EXISTENTS 7

6.2. INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ FUTURES 8

6.3. INTEGRACIÓ DEL SISTEMA DE PCI A SALES BT I CT 10

7. TAULA-RESUM DE PRESCRIPCIONS 12

ANNEX I. ESQUEMES DT 13

ANNEX II. ESQUEMES DNT 17

CONTROL D'EDICIÓ

VERSIÓ	DATA	AUTOR	DESCRIPCIÓ
1.0	Des-22	V. Felipe J. Martí	Creació del document
1.1	Jun-23	J. Martí	Actualització taula de prescripcions Items primer i segon d'especificacions generals

1. OBJECTE

El present plec de prescripcions tècniques i funcionals te per objecte servir com a guia tècnica per a les instal·lacions de ventilació en les diferents dependències que hi ha a la Xarxa del Ferrocarril Metropolità de Barcelona (en endavant, FMB), tant si tenen una funció de tipus tècnic, com si tenen usos homologables als sectors residencial (vestuari, lavabos, menjador, sala de descans, etc) o propis d'unes oficines (sala de formació, sala de reunions, etc).

El sistema de ventilació de dependències comprendrà tots els elements mecànics, elèctrics i de control, així com les conduccions i accessoris necessaris, per a una correcta i completa renovació d'aire de la dependència on estigui feta la instal·lació.

2. ABAST

El present plec defineix les condicions de disseny de les instal·lacions relacionades amb la ventilació de les dependències de la xarxa de FMB, atenent a dos grups clarament diferenciats pel seu ús i ocupació:

1) Dependències tècniques (DT).
2) Dependències no tècniques (DNT).

En l'epígraf 4, "Classificació d'espais", es desenvolupen les particularitats dels diferents tipus de dependències que estarien dintre d'un o altra grup.

3. NORMATIVA DE REFERÈNCIA

Sense tenir caràcter ni exhaustiu ni limitatiu, la legislació bàsica a aplicar en aquests tipus d'instal·lacions serà la següent:

- Reial Decret 314/2006 de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. (BOE 28-marzo-2006), i les seves modificacions i ampliacions posteriors.
- Correcció d'errors y errates del Reial Decret 314/2006 de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació. (BOE 25-gener-2008).
- Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril, pel que es modifiquen determinats articles i instruccions tècniques del Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis, aprovat pel RD 1027/2007, de 20 de juliol.
- UNE-EN 16798-1:2020. Eficiència energètica dels edificis. Ventilació dels edificis. Part 1: Paràmetres de l'ambient interior a considerar per al disseny i l'avaluació de l'eficiència energètica dels edificis incloent la qualitat de l'aire interior, condicions tèrmiques, il·luminació y soroll. Mòdul 1-6.

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament electrotècnic de baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementaries, així com les seves modificacions i ampliacions posteriors.
- Ordres i Disposicions del Govern Central i de la Generalitat de Catalunya que modifiquen o complementen el Reglament de baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries.
- Resolucions i circulars de la Generalitat de Catalunya referents a instal·lacions elèctriques en general.
- Reial Decret 513/2017, de 22 de maig, pel que s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, i les seves modificacions i ampliacions posteriors.
- Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig, relativa a les màquines i per la qual es modifica la Directiva 95/16/CE.

Així mateix, també seran d'obligat compliment totes aquelles normes existents que, malgrat no aparèixer en el llistat anterior, siguin d'aplicació en el disseny, execució, posada en servei i manteniment de qualsevol instal·lació relacionada amb la ventilació de les dependències de la xarxa de Metro de Barcelona.

4. CLASSIFICACIÓ DE DEPENDÈNCIES

Atenent a l'ús i ocupació de les dependències on s'hagi d'executar una nova instal·lació de ventilació, les dependències es podran classificar en dos grups principals:

1. DEPENDÈNCIES TÈCNIQUES (DT):

Es tracta de dependències on hi ha allotjada maquinària pertanyent a subsistemes, distribució elèctrica o comunicacions necessaris per a l'explotació de la Xarxa de FMB.

En condicions normals, l'ocupació en aquest tipus de dependències és puntual, i principalment motivada per avaries i pel manteniment periòdic de les instal·lacions i equipament que contenen, per la qual cosa i a nivell del document que ens ocupa, es consideraran dependències **sense ocupació**.

- EXEMPLES DT:
  - Cambra de Baixa Tensió (CBT)
  - Cambra d'Alta Tensió (CT)
  - Cambra de SAI + bateries
  - Cambres de comunicacions (CC, CAUX, STM, CPD)
  - Cambra de màquines d'ascensor
  - Cambra d'Enclavaments
  - ...

  Dintre de l'apartat de dependències tècniques, aquest plec únicament fa referència a les cambres de Baixa Tensió (CBT) i d'Alta Tensió (CT).

Pel que fa a l'esquema de maniobra de les instal·lacions de ventilació a executar en dependències tècniques, DT, s'han classificat com a **TIPUS 0**.

Transports Metropolitans de Barcelona

2. DEPENDÈNCIES NO TÈCNIQUES (DNT):

Es tracta de dependències on, la seva principal característica, es que estan o poden estar ocupades per persones de manera intermitent o permanent, en qualsevol moment del dia o de la nit i durant els 365 dies de l'any. Les activitats que es realitzen en el seu interior seran múltiples, algunes similars a les d'una edificació del sector residencial, altres a edificis propis del sector serveis i, en edificis corporatius, també trobarem dependències específiques del negoci de FMB.

Per tot això, i en funció de la seva ocupació, en aquest plec es consideren dos subtipus de dependències no tècniques dintre de la Xarxa de Metro: Amb **ocupació permanent** i amb **ocupació temporal**.

- EXEMPLES DNT PERMANENT:
  - Centres de control de xarxa (CCM, CCM2, CCP, CCE)
  - Centre de control de seguretat (CSPC, CSPC2)
  - Centre de suport telemàtic (CST)
  - ...

- EXEMPLES DNT TEMPORAL:
  - Oficines (generals, tècniques i d'atenció al client)
  - Oficines d'Explotació (antigues gerències)
  - Despatx REL (sempre en estacions Base)
  - Centre de Control d'Estació (CCE)
  - Vestuaris
  - Sala de descans
  - Menjador
  - Sala de pressa de servei
  - Sala de formació
  - Sala de lactància
  - ...

Pel que fa a l'esquema de maniobra de les instal·lacions de ventilació a executar en dependències no tècniques, DNT, s'han classificat en tres tipus:

- **TIPUS 1:** Dependència única amb ventilació accionada per l'enllumenat.
- **TIPUS 2:** Dependències mixtes amb doble ventilador (impulsió i extracció independent).
- **TIPUS 3:** Dependències mixtes amb recuperador.

Els diferents esquemes de maniobra que conformen cada tipologia d'instal·lació, dintre del corresponent grup principal (tipus 0 per a DT i tipus 1, 2 i 3 per a DNT), s'inclouen en l'apartat d'annexos d'aquest document.

5. ESPECIFICACIONS GENERALS

- ✓ Les instal·lacions de ventilació es dissenyaran i executaran segons les especificacions i plecs de Metro que siguin vigents en cada moments. Tanmateix, el projecte constructiu inclourà la informació relacionada amb els aforaments previstos per part de la Unitat que correspongui (Operació, Prevenció, UIN, etc).
- ✓ Com a criteri general, les instal·lacions de ventilació es dissenyaran de manera completament independent a les instal·lacions de climatització, i tots els seus elements seran de fàcil accés per al seu manteniment posterior.
- ✓ Tots els ventiladors seran, preferiblement, de tipus centrífug en caixa insonoritzada, amb motor d'inducció asíncron monofàsic o trifàsic i, a priori, sense regulació. En cas d'instal·lacions molt petites, i sempre que s'acomplexin les prescripcions de cabal i soroll preceptives, es podrà estudiar la col·locació d'altres model de ventilador, com per exemple, de tipus axial en línia.
- ✓ En el cas de les dependències no tècniques (DNT) amb ventiladors, l'entrada d'aire exterior constarà d'un bastidor preparat per adaptar-li un filtre tipus G4 (filtrina) i darrera d'una caixa específica amb un filtre tipus F8. Ambdós accessoris, seran independents a la caixa de ventilació i de fàcil accés per a tasques de manteniment.
- ✓ Tots els recuperadors de calor seran de tipus tèrmic amb plaques (no entàlpics) i, independentment del sistema de regulació i control inclòs de fàbrica, constaran d'una entrada amb contacte sec ON/OFF per a maniobra cablejada de marxa-aturada remota.
- ✓ En el cas de les dependències no tècniques (DNT) amb recuperador de calor, tant l'entrada d'aire exterior com el retorn d'aire de les dependències, constaran d'un bastidor individual preparat per adaptar-li un filtre tipus G4 (filtrina). Ambdós accessoris, seran independents i externs al recuperador i permetran un fàcil accés per a tasques de manteniment. En el seu interior, el recuperador també incorporarà un filtre, almenys, en l'entrada d'aire exterior.
- ✓ Totes les instal·lacions de ventilació de dependències, tant DT com DTN, estaran dotades de reguladors de cabal constant en les derivacions dels conductes principals, tant en el circuit d'impulsió com en el d'extracció. Així mateix, tots el difusors i reixetes d'impulsió vindran equipats amb una comporta de regulació individual.
- ✓ Independentment de l'equip mecànic per a la ventilació forçada de les dependències no tècniques (DNT), la seva maniobra incorporarà un interruptor horari programable digital i temporitzat d'1 canal setmanal, amb display LCD i reserva de marxa mínima de 10 anys. Aquest element, serà de tipus modular per muntatge en carril DIN i de tensió nominal 230 Vac.

6. PARTICULARITATS CAMBRES BT I CT

6.1. INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ EXISTENTS

Respecte la maniobra de comandament de la ventilació de renovació d'aire i el comandament de les comportes de sectorització d'incendi instal·lades a les Sales de Baixa Tensió (BT) i als Centres de Transformació (CT) de la Xarxa de Metro de Barcelona i la seva interconnexió amb el sistema de PCI, la solució que es va adoptar al seu dia -i que trobarem a la majoria d'estacions de la Xarxa de Metro- és una reixa metàl·lica o reixa intumescent al BT, una

comporta de sectorització entre el BT i el CT, un ventilador d'extracció situat al CT que forçarà la circulació d'aire provocant la renovació del mateix i una comporta en el CT junt el ventilador (FIGURA 1).

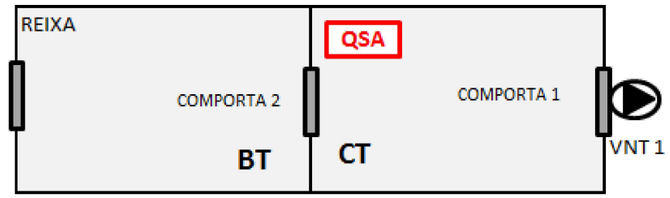


FIGURA 1 – TIPOLOGIA EXISTENT

El Quadre se Serveis Auxiliars del CT, d'ara endavant QSA, s'encarrega, a partir d'un contacte de la central KILSEN que li arriba a les bornes 305-306, en els casos que la detecció d'aquestes sales no estigui integrada al telecomandament de PCI i a partir del contacte d'un mòdul de sortida que li arriba a les bornes 305-306, en els casos que la instal.lació de detecció si que estigui integrada al telecomandament d'incendis, de la maniobra de les comportes i del ventilador d'extracció.

La maniobra davant una detecció és:

DETECCIÓ	REIXA 1	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VENTILADOR
BT	---	---	TANCAR	ATURAT
CT	---	TANCAR	TANCAR	ATURAT

6.2. INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ FUTURES

Com a criteri general, qualsevol projecte de ventilació de renovació d'aire de la Sala de Baixa Tensió (BT) comportarà que tant a les Sales de Baixa Tensió (BT) com als Centres de Transformació (CT) tinguin un sistema de renovació d'aire independent, és a dir, cadascuna de les dues sales ha de tenir la seva comporta d'aportació, COMPORTA 2, el seu ventilador de renovació d'aire, VNT 1, la seva comporta d'extracció COMPORTA 1 i el seu quadre de maniobra QSA, siguin sales contigües (FIGURA 2) o sales independents (FIGURA 3).

El QSA centralitza la maniobra de posada en servei del ventilador de renovació d'aire, l'aturada del ventilador de renovació d'aire, el contacte del mòdul de sortida de PCI, que en cas de detecció des-excita un relé que inicia la maniobra de tancament de les comportes i l'aturada del ventilador i el mòdul d'entrada, que monitoritza l'estat de les comportes, en concret l'estat de tancades.

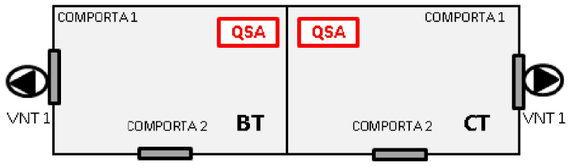


FIGURA 2 – SALES CONTIGÜES

La maniobra davant una detecció de sales contigües és:

	SALA BT			SALA CT		
DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1
BT	TANCAR	TANCAR	ATURAR	---	---	---
CT	---	---	---	TANCAR	TANCAR	ATURAR

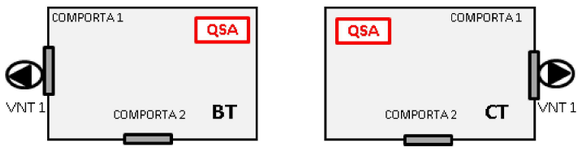


FIGURA 3 – SALES INDEPENDENTS

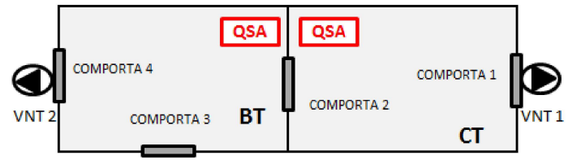
La maniobra davant una detecció de sales independents és:

DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1
BT	X	X	ATURAT

DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	VNT 1
CT	X	X	ATURAT

➢ EXCEPCIONS:

Existeix la possibilitat de no poder instal·lar una comporta d'aportació al CT. En aquests casos, la solució serà:



DETECCIÓ	COMPORTA 1	COMPORTA 2	COMPORTA 3	COMPORTA 4	VNT 1	VNT 2
BT	---	TANCAR	TANCAR	TANCAR	ATURAR	ATURAR
CT	TANCAR	TANCAR	---	---	ATURAR	---

6.3. INTEGRACIÓ DEL SISTEMA DE PCI A SALES BT I CT

Qualsevol projecte de renovació d'aire de la Sala de BT comportarà substituïr i integrar al telecomandament de PCI la detecció local existent amb central KILSEN de les Sales de BT i CT amb l'equipament que s'indica al Plec Tècnic de PCI.

6.3.1. DESPLEGAMENT D'EQUIPAMENT PCI

Amb la integració dels elements de PCI de les Cambres de Baixa Tensió (BT) i dels Centres de Transformació (CT) al telecomandament d'incendis de PCI (VIGIPLUS), s'han de:

1) Substituir els elements de detecció existents per nous elements de referència ZITON o NOTIFIER.

2) Instal.lar un mòdul de sortida de 230 Vca on s'haurà de connectar el contacte NC a les bornes 305-306 del QSA-CT (ANNEX2).
   - Referència mòdul de sortida ZITON – **A51E-1**
   - Referència mòdul de sortida NOTIFIER – **M701-230**

3) Instal.lar un mòdul d'entrada on s'haurà de connectar, per una banda, el contacte a les bornes 201-202 del QSA-CT (ANNEX2) i a la part del QSA i per un altra, connectar els contactes NO dels finals de carrera de 0º seriats de totes les comportes (ANNEX2).
   - Referència mòdul d'entrada ZITON – **A45E-2**
   - Referència mòdul d'entrada NOTIFIER – **M710**

4) Connexió del contacte auxiliar de la protecció del quadre QSA del BT, TÈRMIC VENTILACIÓ BT i el contacte del relé tèrmic, a l'entrada **7B8** del PLC de CCIF del QBT.

6.3.2. MODIFICACIONS A LES REMOTES D'ENERGIA DELS CTs

Amb la integració dels elements de PCI de les Cambres de Baixa Tensió (BT) i dels Centres de Transformació (CT) al telecomandament d'incendis de PCI (VIGIPLUS), s'han de modificar els senyals d'incendis que s'envien al Telecomandament d'Energia ja que seràn els Operador de Seguretat (USPC) els que gestionaran les alarmes de PCI.

REMOTA GE FANUC

Tot i que en els últims anys s'han renovat les remotes d'energia dels Centres de Transformació (CT), encara hi han remotes antigues GE FANUC a les línies 1 i 3.

Les modificacions a fer són:

1) Anul.lar i sanejar la instal.lació dels senyals d'alarma de la remota d'energia existents que li arriben a l'Operador del Telecomandament d'Energia (OTE), 52 (DETECCIÓ BT), 55 (POLSADOR), 57 (INDICADOR CGE), 58 (MANCA TENSIÓ CENTRAL) i 59 (AVARIA CENTRALETA INCENDIS) i deixar només el senyal de la borna 51 (ALARMA DETECCIÓ CT), a la remota del Telecomandament d'Energia. Aquestes feines les realitzarà el personal de l'UEE i UET.

2) Modificar de l'Scada del Telecomandament d'Energia on s'haurà de comunicar al departament de Projectes d'Energia, Fran Parra - fjparra@tmb.cat - 89136, que haurà de modificar els elements gràfics del telecomandament d'energia i modificar el software de la remota dels senyals d'alarma anul·lats.

REMOTA TELVENT

Les modificacions a fer són:

1) Anul.lar i sanejar les bornes de les targes d'Entrades Digitals dedicades a elements de PCI, detector BT, polsador, avaria central PCI, comportes tallafocs etc, excepte la DETECCIÓ CT a la remota del Telecomandament. Aquestes feines les realitzarà el personal de l'UEE i UET.

2) Modificar de l'Scada del Telecomandament d'Energia on s'haurà de comunicar al departament de Projectes d'Energia (Fran Parra / 89136 / mailto:fjparra@tmb.cat), qui haurà de modificar els elements gràfics del telecomandament d'energia i modificar el software de la remota dels senyals d'alarma anul·lats.

Transports Metropolitans de Barcelona

7. TAULA-RESUM DE PRESCRIPCIONS

	DEPENDENCIES TECNIQUES (DT)	**DEPENDENCIES NO TECNIQUES (DNT)**		
Dependència	CBT CT ...	CCM, CCM2 CCP, CCE CSPC, CSPC2 CST ...	Oficines generals Oficines tècniques Oficines Explotació CIAC Despatx REL ...	CCE Vestuaris Menjador Sala descans Presa servei Sala lactància Sala formació ...
Ocupació	Sense	Permanent	Temporal	Temporal
Qualitat aire exterior	n.a.	ODA 2		ODA 2
Qualitat aire interior	n.a.	IDA 2		IDA 3
Cabal aire mínim	CT: Pèrdues (Q=P/Ce*Δt) Resta: Superficie (10÷40 ren/h)	Per persona: 45 m3/h		Per persona: 30 m3/h
Soroll	≤80 dBA (s/protectors) Si supera, mesures RD 286/06	≤50 dBA (recomanat) 55 dBA (màxim)		≤60 dBA (recomanat) 65 dBA (màxim)
Equipament	Ventilador	Ventilador Recuperador	Ventilador	Recuperador
Maniobra	Tipus 0	Tipus 3	Tipus 1 Tipus 2	Tipus 3
Filtres	G4 (opcional, entrada aire ext.)	G4 (entrada aire ext.) F8 (entrada aire ext.) Amb recuperador: G4 (retorn aire dep.)	G4 (entrada aire ext.) F7 (entrada aire ext.)	G4 (entrada aire ext.) F7 (entrada aire ext.) Amb recuperador: G4 (retorn aire dep.)

ANNEX I. ESQUEMES DT

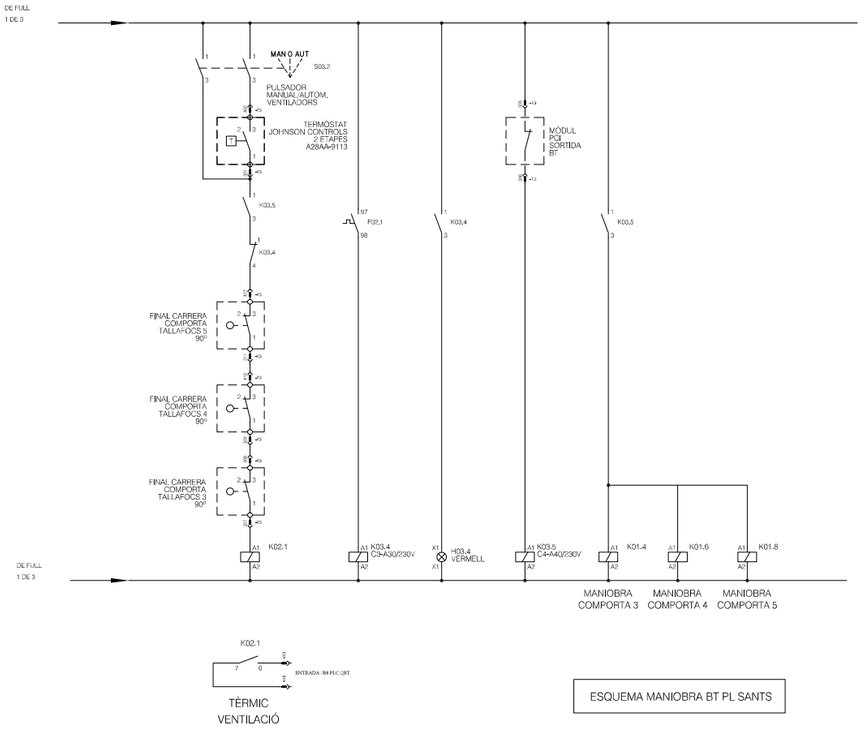
- ✓ A-I.1 TIPUS 0_Ventilació CBT_Maniobra Quadre de Serveis Auxiliars
- ✓ A-I.2 PCI_Ventilació CT_Maniobra centraleta convencional
- ✓ A-I.3 PCI_Ventilació CT_Maniobra centraleta analògica

A-I.1

TIPUS 0_VENTILACIÓ CBT_MANIOBRA QUADRE SERVEIS AUXILIARS

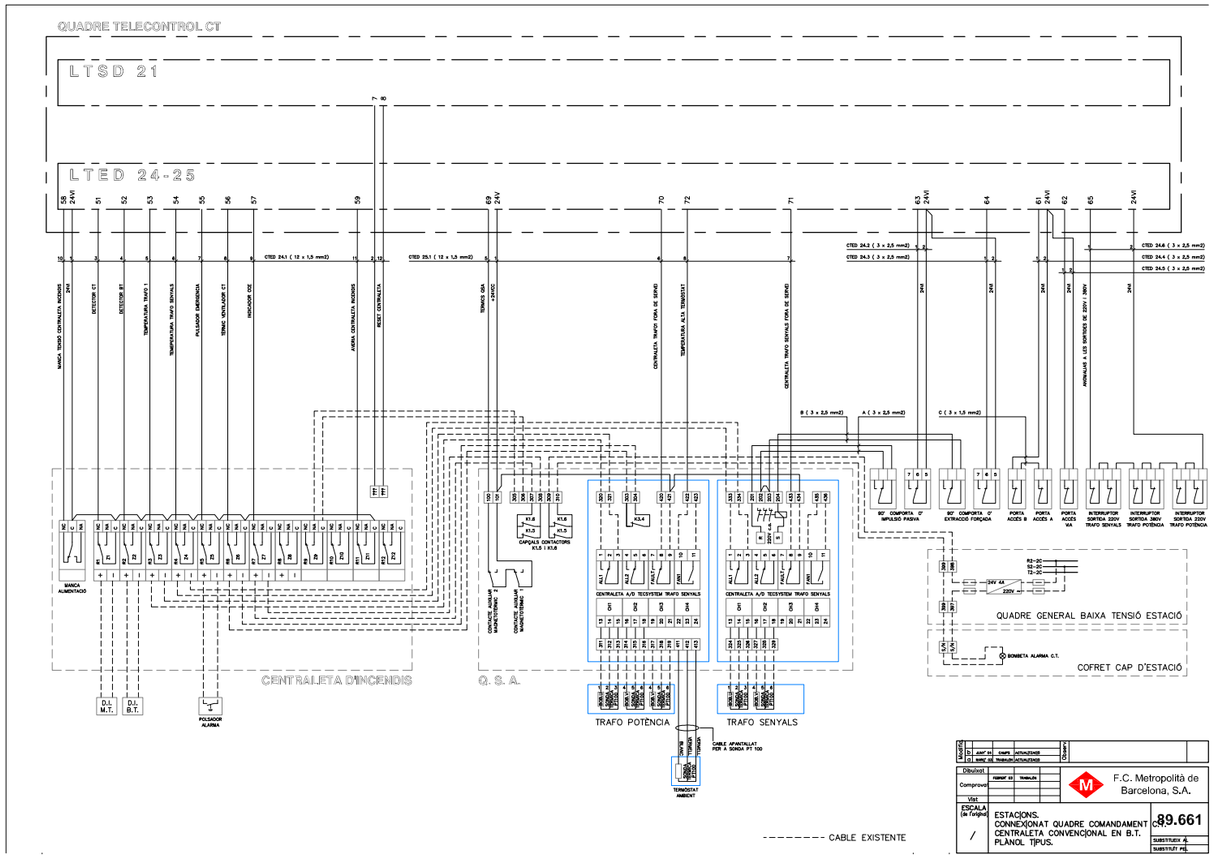
A-I.2

PCI_VENTILACIÓ CT_MANIOBRA CENTRALETA CONVENCIONAL



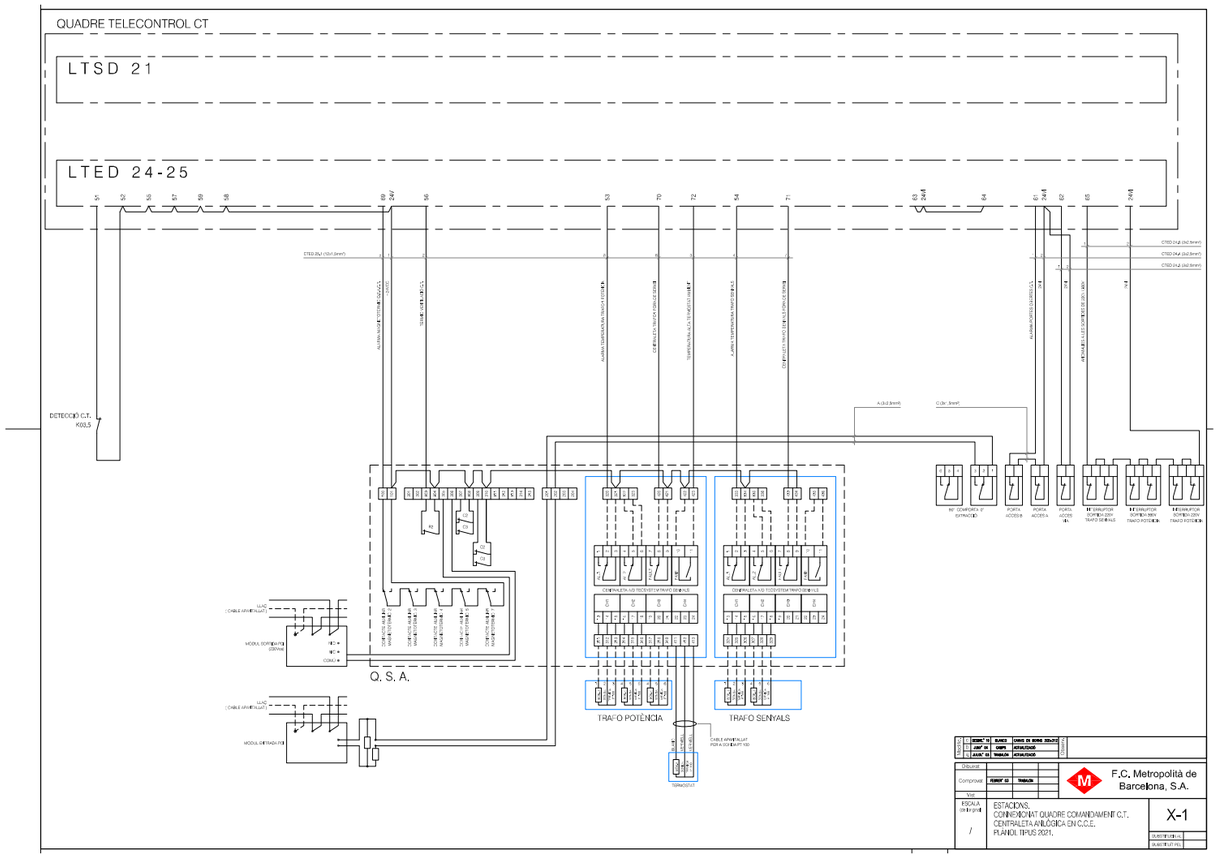
A-I.3

PCI_VENTILACIÓ CT_MANIOBRA CENTRALETA ANALÒGICA



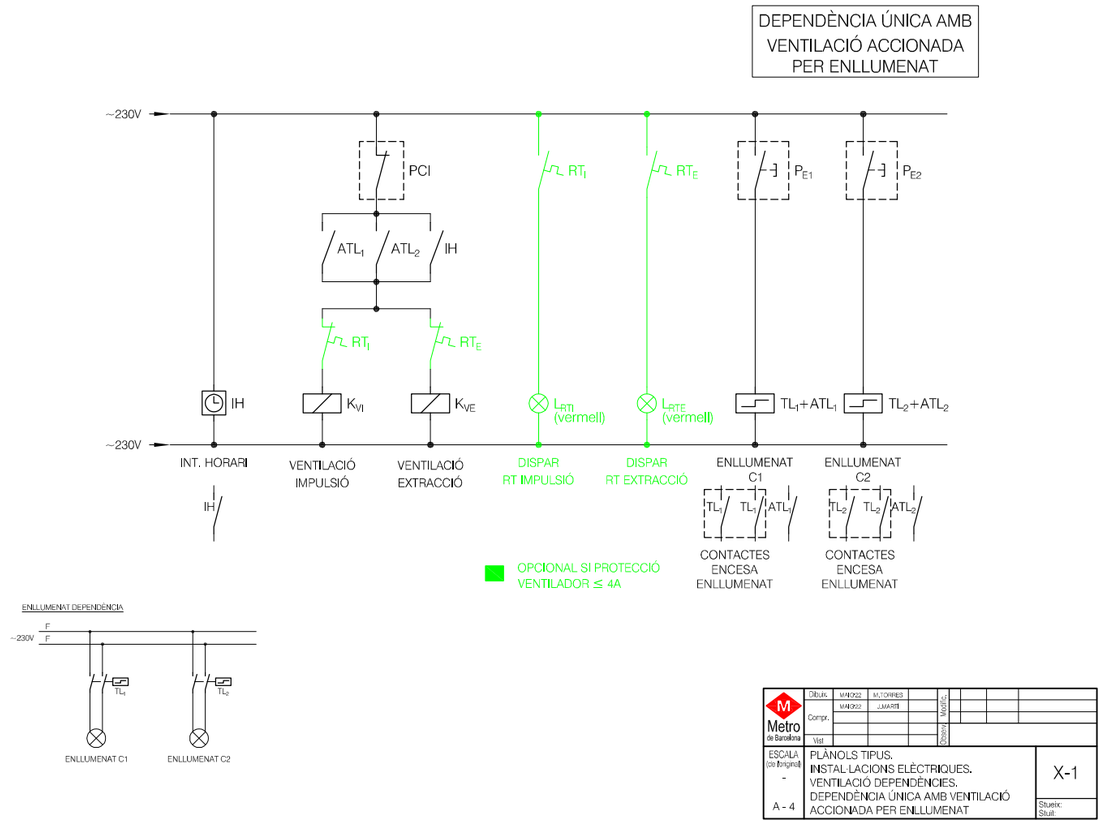
ANNEX II. ESQUEMES DNT

- ✓ A.II.1 TIPUS 1_Ventilació dependència única_Marxa per enllumenat
- ✓ A.II.2 TIPUS 2_Ventilació dependències mixtes_Impulsió i Extracció
- ✓ A.II.3 TIPUS 3_Ventilació dependències mixtes_Recuperador
- ✓ A-II.4 PCI_Connexió de comportes ventilació



A-II.1

TIPUS 1_VENTILACIÓ DEPENDÈNCIA ÚNICA_MARXA PER ENLLUMENAT



Metro de Barcelona	Dibuix	MARZO2	M.TORRES			
		MARZO2	J.MARTÍ			
	Compr.					
	Vist					

ESCALA (de l'original): - / A - 4

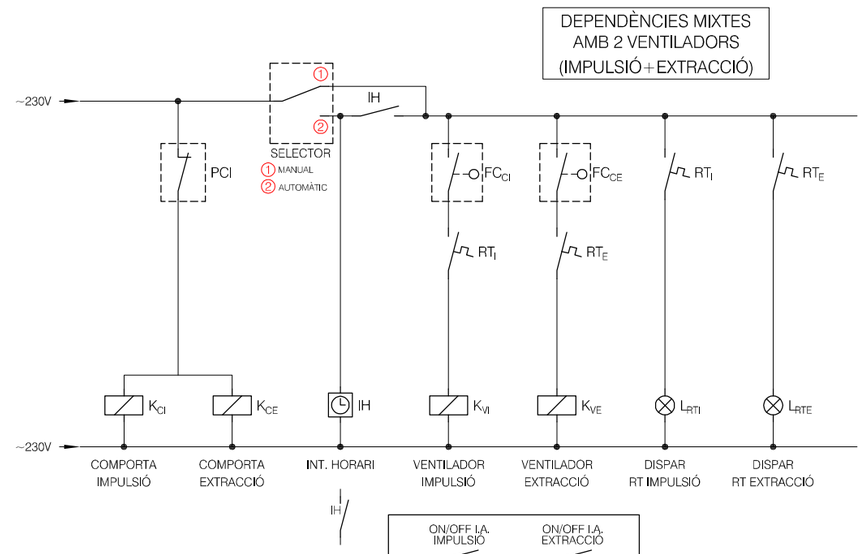
PLÀNOLS TIPUS.
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES.
VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES.
DEPENDÈNCIA ÚNICA AMB VENTILACIÓ ACCIONADA PER ENLLUMENAT

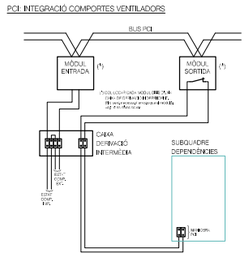
X-1

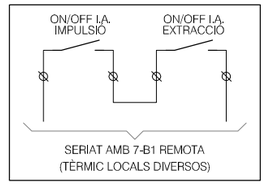
Situació: Situat.

A-II.2

TIPUS 2_VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES MIXTES_IMPULSIÓ I EXTRACCIÓ





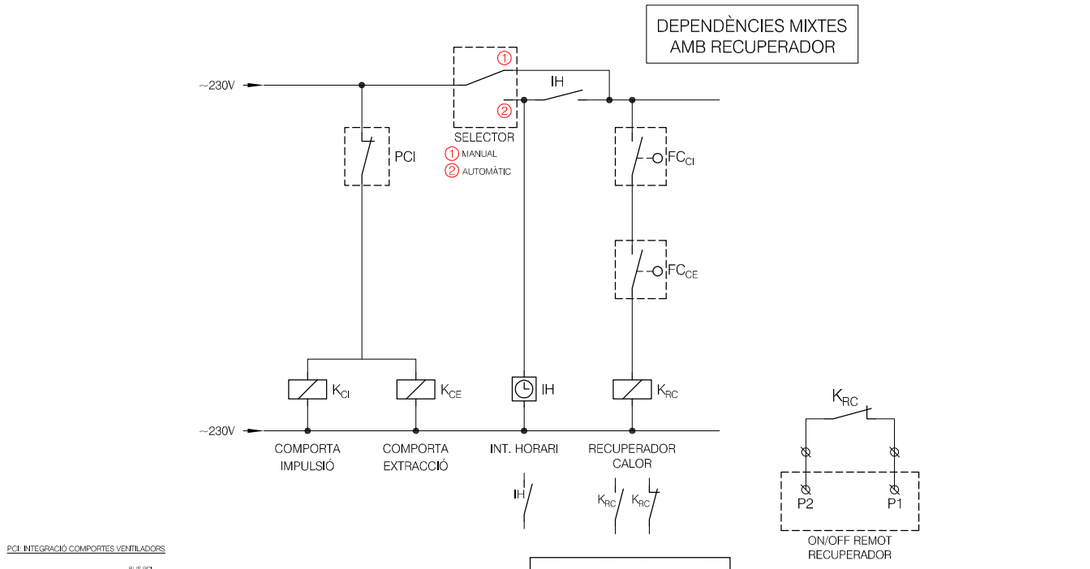


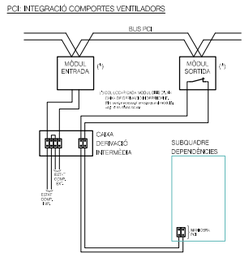
Metro de Barcelona	Dibuix:	MAR/22	M.TORRES				
		MAR/22	J.MARTÍ				
	Compr.						
	Vist						

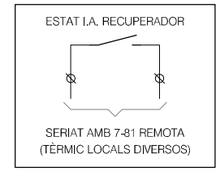
ESCALA (de l'original) - A - 4	PLÀNOLS TIPUS. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES. DEPENDÈNCIES MIXTES AMB 2 VENTILADORS. (IMPULSIÓ+EXTRACCIÓ)
X-2	Situació: Situt.

A-II.3

TIPUS 3_VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES MIXTES_RECUPERADOR







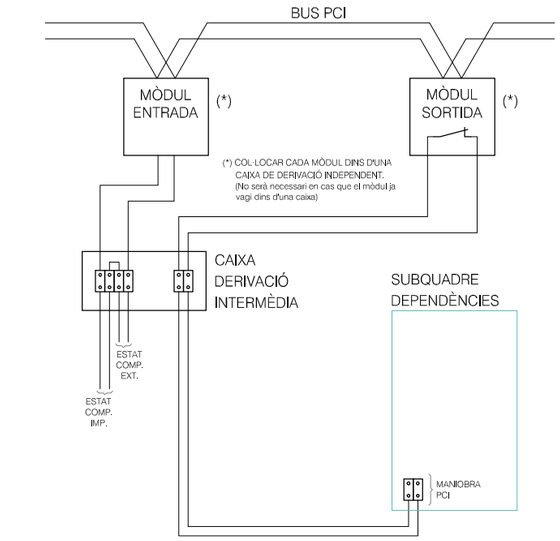
Metro de Barcelona	Dibuix	MAR/22	M.TORRES				
	Compr.	MAR/22	J.MARTÍ				
	Vist						

ESCALA (en longitud) - A - 4	PLÀNOLS TIPUS. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES. DEPENDÈNCIES MIXTES AMB RECUPERADOR.	X-3

A-II.4

PCI_CONNEXIÓ DE COMPORTES VENTILACIÓ

PCI: INTEGRACIÓ COMPORTES VENTILADORS



Metro de Barcelona	Dibuix	MAR'22	M.TORRES		MODIF.			
	Compr.	MAR'22	J.MARTÍ					
	Vist				DATA			
ESCALA (de l'original) - A - 4	PLÀNOLS TIPUS. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. VENTILACIÓ DEPENDÈNCIES. CONNEXIÓ COMPORTES PCI.							X-0
								Situació: Situat:

12. PLEC SENYALITZACIÓ DE TALLERS DE MATERIAL MÒBIL

ÁMBITO: **SEÑALIZACIÓN FERROVIARIA Y PRL HORIZONTAL Y VERTICAL**

ALCANCE: **TALLERES Y DEPÓSITOS DE MATERIAL MÓVIL RELACIONADOS CON LA CIRCULACIÓN**

CÓDIGO DOCUMENTO: **CS_001_v4**

EDITADO: **DGSF y SPRL**

REVISADO: **DIRECCIÓN MATERIAL MÓVIL Y PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURAS**

ESTADO: **DEFINITIVO**

DOCUMENTOS FMB RELACIONADOS: **MANUAL DE ESTILO DE SEÑALIZACIÓN y LIBRO DE PROCEDIMIENTOS (D059 y D104 Normas para trabajos en las cocheras del servicio de Material Móvil)**

DOCUMENTOS Y NORMATIVA RELACIONADA: **RD 485/97 sobre señalización de seguridad y salud en lugares de trabajo, Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (INSHT) y NTP 188: señales de seguridad para centros y locales de trabajo.**

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Todos los Centros de Material Móvil de la Red de FMB incluyen la diferenciación de tres sectores:

- **Sector 1: Zona general de talleres.**
- **Sector 2: Zona de mantenimiento de trenes.**
- **Sector 3: Zona de vía general y cocheras.**

La señalética utilizada en dichos centros de trabajo debe cumplir:

Señales de advertencia mecánicas:

- **Forma:** Triangular.
- **Características cromáticas y dimensiones:** Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo cubre como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.

  ó
- **Forma:** Rectangular.
- **Características cromáticas y dimensiones:** alimentación: 220 Vca (con línea alimentación alternativa) luminosa destellante de advertencia, que puede incluir texto con avisos de: atención a la señalización, conexión de equipos de seguridad, velocidad, etc. Dimensiones: 52,5X10, 5X23.

Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	Safety Management System
	CRITERIO SAFETY: SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL	Fecha: 04/08/2016
		CS_001_v4

Señales de advertencia alimentadas eléctricamente:

- **Forma:** Rectangular.
- **Características cromáticas y dimensiones:** Señal luminosa destellante de advertimiento delante de riesgos potencialmente altos. El texto y leyendas son configurables y pueden incluir texto con avisos de atención a la señalización, conexión de equipos de seguridad, velocidad, etc. Poseen salidas auxiliares para Permiten incorporar complementos luminosos y sonoros externos adicionales. Alimentación autónoma de 220 Vca (con línea alimentación alternativa/redundante) y no ligada a la señalización automática. Dimensiones: 52,5X10, 5X23.
- Ubicación: Su ubicación se acordará entre los diferentes departamentos implicados (MM, PRL, SF, etc.). Por ejemplo: en las zonas limítrofes de paso de Zonas de Talleres o Zonas de Mantenimiento hacia Zonas de Vía General o Zonas CBTC

Ejemplos de instalación (fotos CZ):

Señales de prohibición:

- **Forma:** Redonda.
- **Características cromáticas y dimensiones:** Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo cubre como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).

Señales de obligación:

- **Forma:** Redonda.
- **Características cromáticas y dimensiones:** Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul cubre como mínimo el 50 per 100 de la superficie de la señal).

El tamaño de las señales tiene en cuenta la relación entre el área mínima, A (m2), de la señal de seguridad y la distancia máxima, L (m), que ha de poder comprenderse, se expresan por la fórmula: A ≥ L2 / 2000.

El borde de la señal tiene una anchura mínima de d/20, siendo "d" la dimensión característica de la señal (lado del triángulo o diámetro).

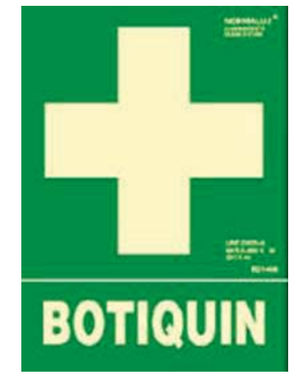
Las señales rectangulares se adaptan a los formatos Serie A (A4, A3, A2, etc.), por lo tanto, las dimensiones de "d" siempre serán las correspondientes al lado más corto.

Tabla resumen:

Designación serie A	Dimensión "d" (mm)	Distancia máxima para señales triangulares (L)	Distancia máxima para señales circulares (L)	Distancia máxima para señales rectangulares (L)
2 A0	1189	35,0 m	49,7 m	63,2 m
A0	840	24,7 m	35,2 m	44,7 m
A1	594	17,5 m	24,8 m	31,6 m
A2	420	12,4 m	17,6 m	22,3 m
A3	297	8,7 m	12,4 m	15,8 m
A4	210	6,2 m	8,8 m	11, 2 m

Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	
	CRITERIO SAFETY: **SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL**	**Fecha: 04/08/2016**
		CS_001_v4

Ejemplos:



d

2. DELIMITACIÓN DE SECTORES

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

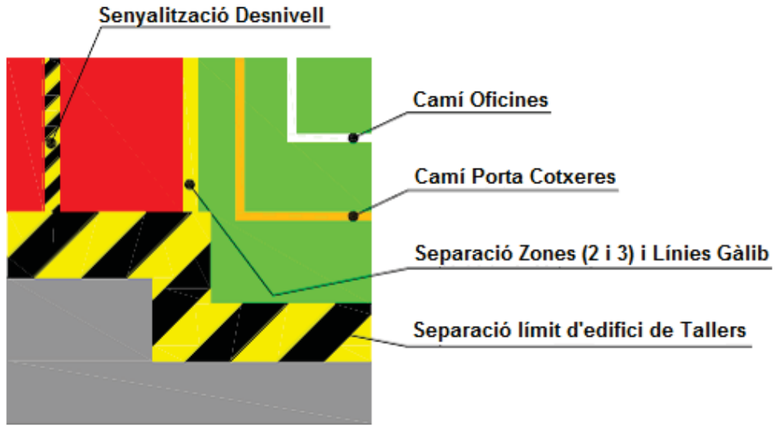
La losa del suelo de cada sector se identifica con los colores:

- **Sector 1** (Zona Taller)**:** Verde.
- **Sector 2** (Zona Mantenimiento de trenes)**:** Granate/Rojo.
- **Sector 3** (Zona de Vías)**:** Gris, hormigón o balasto.

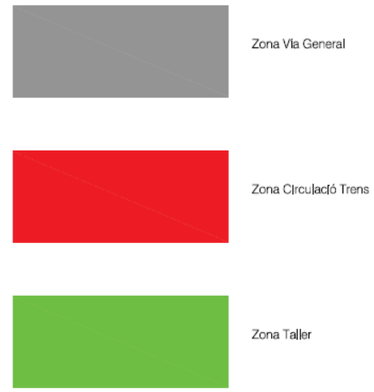
Delimitación entre los sectores 1 y 2: mediante señalización horizontal (en el suelo) con una línea amarilla de un mínimo de 25 cm de anchura.

Delimitación de los sectores 2 y 3: mediante señalización horizontal (en el suelo) cebreado amarillo y negro a 45º de un mínimo de 50 cm de anchura.

Ejemplos:



Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	
	CRITERIO SAFETY: **SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL**	**Fecha: 04/08/2016** **CS_001_v4**



SEÑALIZACIÓN VERTICAL SECTORES

En el límite de los sectores 2 al 3 se ubica señalización vertical donde se indica el riesgo y la normativa interna a seguir (por ejemplo):

- Peligro circulación de trenes.
- Prohibido el paso sin autorización del CCM.
- .....

3. DELIMITACIÓN DEL TALLER

SEÑALÉTICA EN LAS VÍAS DE TRANSFERENCIA/ENLACE

El límite de Talleres (nave de taller) respecto a las vías de transferencia/enlace se señalizará:

- En Losa de hormigón: mediante pintado en el suelo de una franja cromática de 1 mt de ancho Pintar con colores de contraste amarillo-negro a 45º y leyenda "prohibido el paso"
- En balasto: mediante la instalación de chapa/superficie plástica en el suelo pintada con una franja cromática de 1 mt de ancho Pintar con colores de contraste amarillo-negro a 45º y leyenda "prohibido el paso"

SEÑALÉTICA EN EL LÍMITE CON VÍAS CONTROLADAS POR CCM

En el límite de los sectores de las instalaciones de Material Móvil y vía general se efectúa mediante señalización mecánica (y, según el caso, también luminosa) rectangular vertical de advertencia sobre el riesgo y la normativa interna a seguir, por ejemplo:

- Peligro circulación de trenes.
- Prohibido el paso sin autorización del CCM.
- Acceso limitado al personal de Operación, resto de personal prohibido el paso sin autorización del CCM.
- Señal de frontera de vías controladas por CCM o talleres.

SEÑALÉTICA EN LOS LÍMITES CON ENTRADAS PEATONALES A LAS ZONAS DE TALLERES

La limitación de acceso a personas a los talleres se señalizará mediante señalización mecánica rectangular vertical de advertencia sobre el riesgo y la normativa a seguir bajo los siguientes criterios:

- Para acceso a una zona de vía de talleres: "Prohibida la entrada a toda persona no autorizada por Puerta de Cocheras".
- En zonas que pueda acceder personal ajeno a FMB: "Prohibida la entrada a toda persona ajena a FMB".
- Para accesos exclusivos a personal de Material Móvil: "Acceso limitado a personal de Material Móvil, resto del personal prohibido el paso sin autorización de Puerta de Cocheras".

Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	Safety Management System
	CRITERIO SAFETY: SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL	Fecha: 04/08/2016
		CS_001_v4

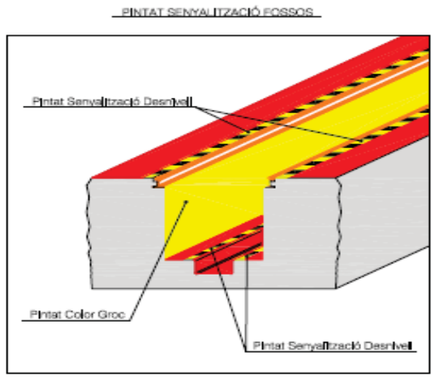
4. FOSOS

El fondo de los fosos en vía de trabajo y las escaleras de acceso a los mismos, estarán pintados del mismo color del sector al que pertenezcan.

El primer escalón de la escalera de acceso a los fosos de vía, los bordes de las mesetas de dichos fosos, así como los desniveles que puedan producir caídas a diferente nivel, estará señalizados mediante el pintado en el suelo de una franja cromática con colores de contraste amarillo-negro a 45º.

Las paredes laterales de los fosos estarán pintadas en color claro (preferentemente amarillo).

Señalización Foso



5. DELIMITACIÓN ITINERARIOS

SEÑALÉTICA HORIZONTAL.

La Señalética horizontal para los itinerarios peatonales se efectúa mediante el pintado en el suelo de una franja cromática de 15 cm de ancho (como mínimo) y que sigue el siguiente código de colores:

- **Itinerarios hacia Puerta de cocheras con EPI´s**: Indica el itinerario hasta la Puerta de Cocheras mediante una línea continua de color naranja con texto interior

Puerta de Cocheras

- **Itinerarios hacia dependencias sin EPI´s:** Los itinerarios se delimitan mediante líneas blancas.

  Dependencias

- **Itinerarios hacia dependencias con EPI´s:** Los itinerarios se delimitan mediante líneas blancas.

- **Límites de gálibo:** Línea continua amarilla paralela a las vías

- **Ruta de acceso a personal de operación en la recogida y entrega de trenes con EPI:** En general, se describen mediante líneas azules

Ejemplos:

Transports Metropolitans de Barcelona | Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria | Fecha: 04/08/2016
CRITERIO SAFETY: SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL | CS_001_v4

SEÑALÉTICA VERTICAL

El recorrido hacia las diferentes dependencias se señaliza mediante señalética vertical rectangular de color amarillo

Las dependencias de Puerta Cocheras disponen de un cartel identificativo 297X420 mm en color Amarillo:

Todos los talleres incorporaran en los puntos de acceso a las zonas de trabajo el punto de inicio de utilización de EPI´s, así como los que son necesarios.

Ejemplo:

6. ZONA DE ESPERA

Se define en los Talleres y Cocheras de Material Móvil un punto de espera para personal ajeno al propio Centro de Trabajo en dónde deberá permanecer hasta ser recibido por personal del Centro.

La delimitación horizontal/vertical de esta zona se refleja con pintura blanca o adhesivo blanco con un texto que indique **ZONA DE ESPERA.**

Ejemplo:

Zona Espera Accés/Porta Cotxeres
(1m x 1m)

ATENCIÓN: No confundir señalética de Zona de Espera con la homologada para "Punto de Reunión"

Punt Reunió Emergències
(1m x 1m)

Nota: *en los Anexos de este documento se ilustra mediante un ejemplo de implantación en las Cocheras de MM de Can Zam*

Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	
	CRITERIO SAFETY: **SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL**	**Fecha:** **04/08/2016** **CS_001_v4**

7. IDENTIFICACIÓN DE VIAS

SEÑALÉTICA HORIZONTAL

Cada una de las vías se indica mediante señalización horizontal en el interior de un círculo blanco el número de la misma.

SEÑALÉTICA VERTICAL

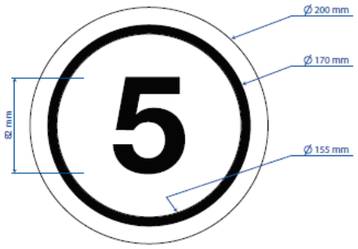
La señalización vertical asociada a una vía se indica mediante señal rectangular con el número de la misma rotulada con letra negra y fondo en amarillo.

8. SEÑALIZACIÓN DE VELOCIDAD

La señalización referente a las limitaciones de velocidad se efectúa mediante señalización vertical redonda cumpliendo las características siguientes:

- Velocidad máxima en Cocheras y Depósito: 10 km/h
- Velocidad máxima en Vías específicas de trabajo (torno, revisión, etc..) y aproximación a finales de vía: 5 Km/h

Forma y materiales:



Dades Tècniques:

Element:	Senyal___**LIMITACIÓ VELOCITAT**
Mides:	Diàmetre del senyal 200 mm, alçada del nombre 82 mm
Tipografia:	FC_HELVETICA_NEUE - H75
Material:	Vinil ORALITE 5.600 E, reflectant, color blanc.
	Vinil 3M o similar, color negre (cercles i nombre)

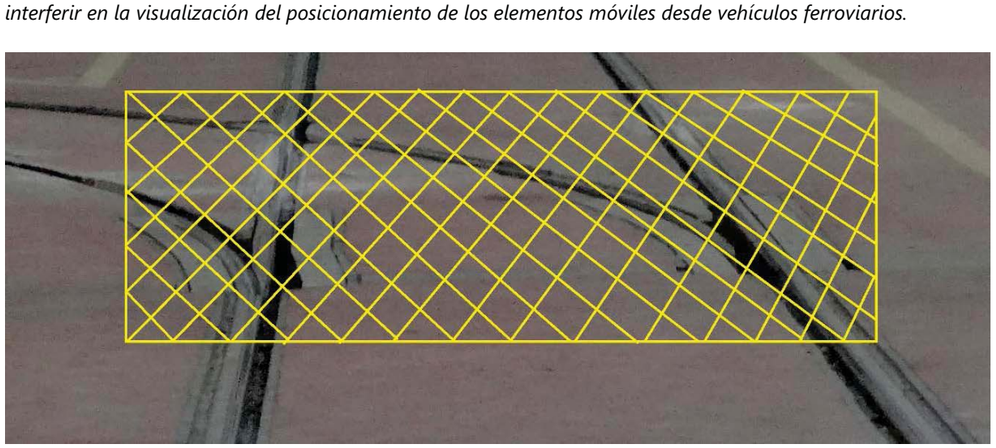
9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS/EQUIPOS DE VÍA

Los elementos y/o equipos instalados en las vías de las instalaciones de Material Móvil (calces, descarriladores, sistemas de retención,…) están identificados mediante pintura amarilla o elementos retroluminiscentes de forma que, dichos elementos resaltan respecto a su entorno y a los carriles de rodadura, con el fin de que éstos sean visibles y detectados por los conductores de trenes y VAFs con la suficiente antelación.

Transports Metropolitans de Barcelona | Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria | Safety Management System
CRITERIO SAFETY: SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL | Fecha: 04/08/2016 | CS_001_v4

Nota: *este apartado está actualmente en fase de estudio, por lo tanto, antes de considerar su aplicación, deberá consensuarse con DGSF y UPRL*

Los elementos móviles situados en zonas de taller deberán estar identificados mediante señalización amarilla rallada a 45º con el fin de que las personas que se mueven andando por la zona de trabajo identifiquen elementos en los que pueden sufrir atrapamientos en caso de realizarse movimientos. La pintura no debe interferir en la visualización del posicionamiento de los elementos móviles desde vehículos ferroviarios.



10. DELIMITACIÓN DE INTERFERENCIA DE GÁLIBO ENTRE VÍAS (PIQUETES)

En construcción

11. SEÑALIZACIÓN AUXILIAR

Además de la señalización descrita en los puntos anteriores, podrán existir casos particulares en dónde se contemple otra señalización auxiliar, como por ejemplo:

- Delimitación de zonas de estacionamiento
- Prohibición de estacionamiento
- Etc.

Ejemplo:

12. HISTORIAL DE MODIFICACIONES

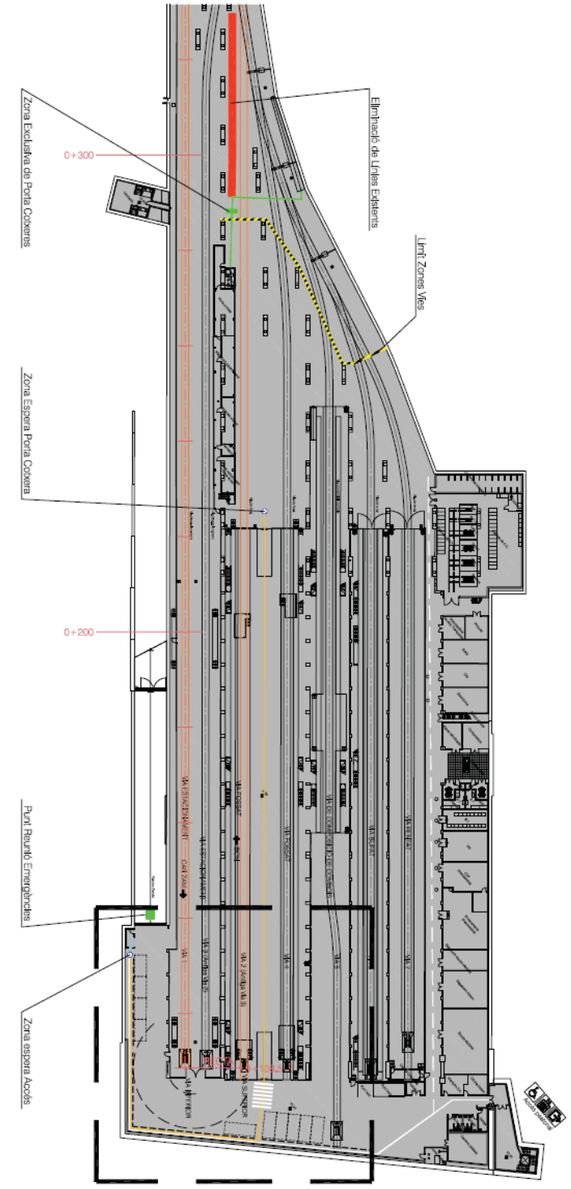
Versión	Fecha	Control de cambios
1	08-10-2015	Redacción
2	15-11-2015	Actualización conjunta PRL + MM + Proyectos Obra + SF
3	09-12-2015	Actualización punto Fosos: se añade color escaleras de acceso y paredes laterales
4	07-06-2016	Actualización camino operación, Puntos de señalización de Epi´s, Señalización de delimitación zona taller / no taller

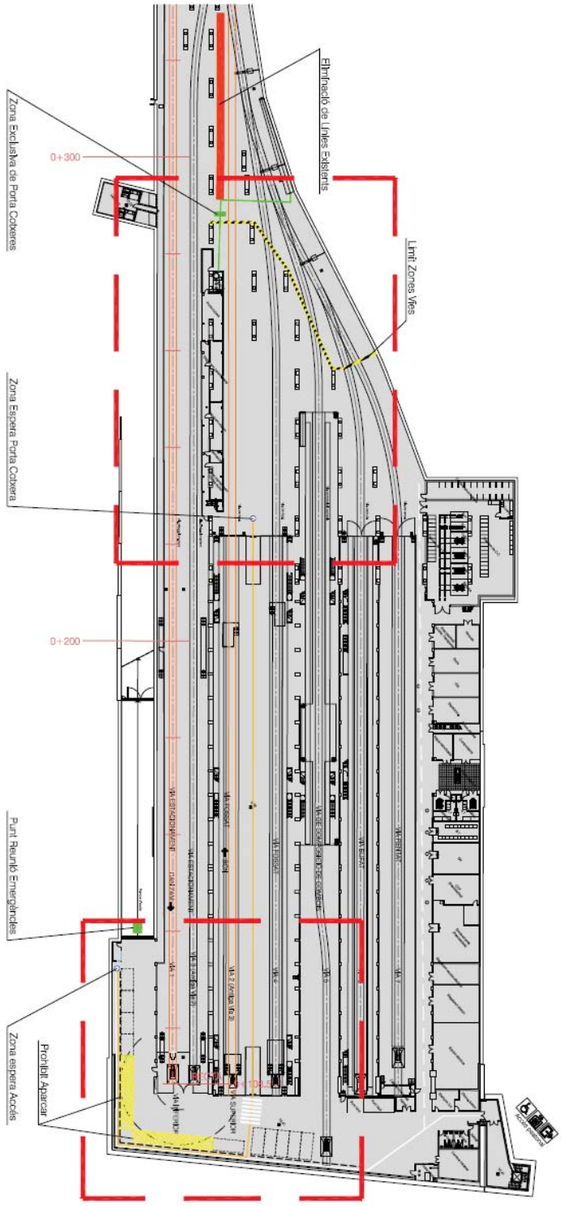
13. ESPECIFICACIONES TRANSITORIAS

La Dirección del Servicio de Material Móvil de FMB, determinará el criterio a seguir para adecuar de forma progresiva y sostenible la totalidad de las instalaciones de dicho servicio a los criterios especificados en este documento.

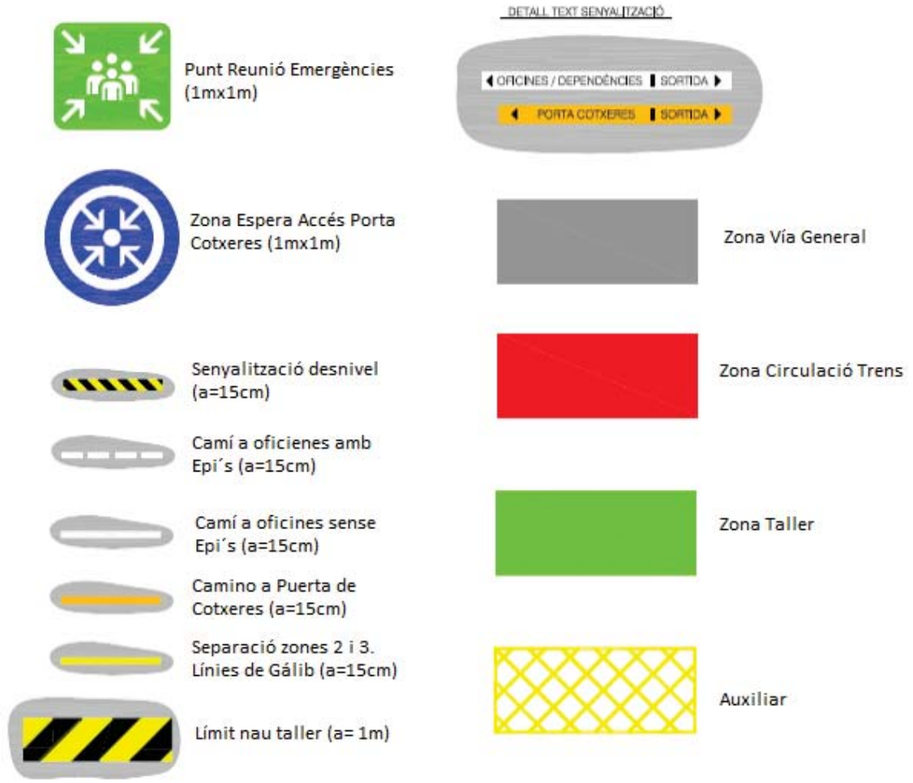
Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	
	CRITERIO SAFETY: SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL	**Fecha: 04/08/2016**
		CS_001_v4

ANEXO 1: Cocheras Can Zam





Transports Metropolitans de Barcelona	Departamento de Gestión de Seguridad Ferroviaria	
	CRITERIO SAFETY: **SEÑALIZACIÓN TALLERES MATERIAL MÓVIL**	**Fecha:** **04/08/2016** **CS_001_v4**



DOCUMENT IV

PRESSUPOST

AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 16/10/25 Pàg.: 1

Obra	01	PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo	01	EQUIPAMENTS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	01	DESMUNTATGES I TRASLLATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes, equipament en desús emplaçat en fossat i tram de carril de via sobre fossat de via 3, així com la posterior reinstal·lació de cupó ferroviari per garantir la continuitat de la via 3 en ambdos costats del fossat. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou els mitjans manuals i/o mecànics necessaris per l'execució de les feines, com son bufadors, oxigen, acetile, claus manuals i pneumàtiques, manes tèrmiques, extintors i extractors de fums. Inclou mitjans necessaris pels desmuntatges a qualsevol altura, com son mini grues elèctriques, transpaletes elèctriques i camió grua pels trasllats. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclou la gestió i certificats de materials enretirats i traslladats pel seu desguàs. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB i la DO i segons oferta econòmica adjunta a l'annex 7 del present projecte.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat via 3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	P214C-Z002	U	Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar, de material metàl·lic, de qualsevol tipus i tamany, amb paviment de tramex i baranes de protecció, inclosos els mitjans manuals i/o mecànics necsesaris, segons plànols de detall de la definició geomètrica de l'estat actual del projecte. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans necessaris pel desmuntatges en qualsevol altura, mitjans elevadors i la instal·lació de bastides especials de repartició de pes, si calen, allà on ho indiqui la do i fmb.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat via 3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3	P2145-Z003	U	Trasllat a nova posició a determinar per FMB i DO dels armaris i resta d'elements emplaçats als espais colindants del fossat del torn de rodes que interfereixen en l'execució de les obres . S'inclou plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat torn de rodes		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

Obra	01	PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo	01	EQUIPAMENTS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	02	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2RZ-Z001	u	Gestió i certificats de residus de l'antic torn de rodes i resta d'equipament retirat de l'interior fossat, així com la gestió d'olis emmagatzemats en la zona de fossat. Plusos per l'ús de material eléctric per l'execució de les obres.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Volum (m3)					
2	Baranes		0,030				0,030	C#*D#*E#*F#
3	Escales		0,920				0,920	C#*D#*E#*F#
4	Altres		0,900				0,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,850

3	P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Volum (m3)					
2	Baranes		0,030				0,030	C#*D#*E#*F#
3	Escales		0,920				0,920	C#*D#*E#*F#
4	Altres		0,900				0,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,850

4	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Volum (m3)					
2	Baranes		0,030				0,030	C#*D#*E#*F#
3	Escales		0,920				0,920	C#*D#*E#*F#
4	Altres		0,900				0,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,850

Obra	01	PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo	02	INSTAL·LACIONS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	01	DESMUNTATGES I TRASLLATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P21DE-Z003	u	Desconnexió, desmuntatge i retirada de subquadre elèctric i/o caixes elèctriques de paramenta de baixa tensió ubicat en el conjunt del taller i les seves dependències, afectada/es per l'obra i trasllat a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Inclou la retirada de tot el cablejat associat que resta fora de servei. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat via 3		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

2	P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzacions i cablejats d'instal·lacions elèctriques i de comunicacions existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, en paviment i paraments laterals del fossat afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Longitud (m)					
2	Fossat Via 3		22,000	3,000			66,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **66,000**

3 P21DE-Z004 u

Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors, preses de corrent existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Caixes de derivació		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Semafors de catenària		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
4	Enclavament porta accés fossat		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **6,000**

4 P21DH-Z001 u

Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum o llumenera existent en taller, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar pe FMB i DO.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat Via 3		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

5 P21D5-Z001 u

Desmuntatge iretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva desinstal·lació de la xarxa elèctrica associada i enretirada la instal·lació elèctrica i de conductes afectada que resti fòra de servei. S'inclou també el desmuntatge de l'estructura de suport associada i accessoris. S'inclou la continuitat de la instal·lació de ventilació i elèctrica del sistema per a la resta si no es troben afectats per la obra, amb els materials i elements auxiliars necessaris, el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat Via 3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

6 P21GA-UX01 m

Desmuntatge, trasllat a magatzem a determinar per FMB i posterior recol·locació de canonada metàl·lica i p.p. de punt de pressa ràpida d'aire amb vàlvula associada de la instal·lació d'aire comprimit afectat per les actuacions, muntat sobre suports, amb mitjans manuals i càrrega mecànica. inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Longitud (m)					

AMIDAMENTS

2	Fossa via 3		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
3			9,000				9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **22,000**

7 P21DE-Z005 u

Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Zona fossat		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

8 P21DE-Z006 u

Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Zona fossat		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

9 P21DE-Z007 u

Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat Via 3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra	01	PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo	02	INSTAL·LACIONS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	02	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum (m3)					
2	Arrencada cablejats		0,130				0,130	C#*D#*E#*F#
3	Arrencada sistema ventilació		2,500				2,500	C#*D#*E#*F#
4	Arrencada llumenera		0,020				0,020	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

5	Arrencada mecanismes		0,120				0,120	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,770

2 P2R6-4I4P m3 Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum (m3)					
2	Arrencada cablejats		0,130				0,130	C#*D#*E#*F#
3	Arrencada sistema ventilació		2,500				2,500	C#*D#*E#*F#
4	Arrencada llumenera		0,020				0,020	C#*D#*E#*F#
5	Arrencada mecanismes		0,120				0,120	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,770

3 P2RA-EU3Q m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Volum (m3)					
2	Arrencada cablejats		0,130				0,130	C#*D#*E#*F#
3	Arrencada sistema ventilació		2,500				2,500	C#*D#*E#*F#
4	Arrencada llumenera		0,020				0,020	C#*D#*E#*F#
5	Arrencada mecanismes		0,120				0,120	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,770

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 03 ESTRUCTURA
Título 3 01 MURS DE TAPAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P4B0-6093	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 10 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat Via 3		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 4,000

2 P4520-IN12 m3 Formigonament per a mur, amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Fossat Via 3		1,650	1,450	0,200	2,000	0,957	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,957

3 P4BC-43MY kg Armadura per a mur AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Fossat Via 3		78,000	0,480	2,000		74,880	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT 74,880

4 P322-D78V m2 Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb tauló de fusta, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a dues cares, d'una alçària <= 3 m, per a deixar el formigó vist

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Fossat Via 3		1,450	1,650	4,000		9,570	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 9,570

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 03 ESTRUCTURA
Título 3 02 MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2A0-4ILR	m3	Subministrament de Terra seleccionada, procedent d'aportació

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Longitud (m)	Ample (m)	Profunditat (m)	FS		
2	Fossat Via 3		6,500	4,500	1,680	1,000	49,140	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 49,140

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 03 ESTRUCTURA
Título 3 03 FORMIGONAT DE NETEJA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P3Z3-D52R	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10, abocat des de camió

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2			6,500	4,500	0,100	1,000	2,925	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,925

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 03 ESTRUCTURA
Título 3 04 LLOSA DE FONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P45C1-10CVP	m3	Formigonament de lloses amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Fossat Via 3		6,500	4,500	0,400	1,000	11,700	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 11,700

2 P4B8-D6QM kg Armadura de lloses d'estructura AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2

AMIDAMENTS

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2			145,000	11,700	1,000		1.696,500	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.696,500**

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 04 SUPERESTRUCTURA DE VIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PLTZ-Z010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist de superestructura de via

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Carril V3		8,000	2,000	0,170		2,720	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,720**

2 PLTZ-Z020 m Subministrament de carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1, a peu d'obra

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Carril V3		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,000**

3 PLTZ-Z055 m Muntatge de via en placa amb alineació, anivellació i fixació en la posició definitiva de fixacions directes de baixa velocitat, per amplària de via Internacional (UIC) 1435 mm, que inclou col·locació i alineació de carrils amb fixacions directes embegudes sobre galgues metàl·liques amb cargols provisionals de regulació de nivell

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Carril V3		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **8,000**

4 PLTZ-ZZ10 u Execució de soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb crisol d'un sol ús, afluixat i apretat de fixacions, desguarnit i guarnit de junt i acabat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Carril V3		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

5 PLTZ-Z220 u Subministrament i muntatge de fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T						
2	Carril V3		12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **12,000**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

AMIDAMENTS

6 PLTZ-ZU10 dm3 Suport de neoprè sense armar per a recolzaments, inclòs part proporcional de morter d'anivellament, col·locat

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Carril V3		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

7 PLTZ-ZMB1 u Connexió a terra de la nova superestructura de via executada, mitjançant cable de coure.

Inclou tot el material, actuacions i assaig per connectar el sistema a terra.

AMIDAMENT DIRECTE **1,000**

8 P7JL-V001 m Subministrament, preparació i instal·lació d'elastòmer bicomponent a base de poliuretà tipus Corkelast® M-95 o equivalent, dissenyat per a la fixació elàstica i duradora dels carrils de via, atenent a la reducció de soroll i vibracions.
Aquest sistema es basa en l'aplicació del producte sobre les superfícies preparades del canal de formigó i del carril.
Inclou:
Neteja a fons de la superfície dels carrils i formigó, eliminant pols, brutícia i qualsevol altre residu sec. Alineació vertical i horitzontal precisa dels carrils abans de l'aplicació del producte, garantint que compleixin els estàndards de qualitat.
Aplicació d'imprimació tipus edilon)(sedra Primer 21 o equivalent en superfícies de formigó i carrils garantint un temps de secat segons les condicions ambientals, entre 1 i 3 hores abans de l'aplicació de l'elastòmer.
Aplicació del producte Corkelast® M-95 o equivalent. Mescla i abocament del material utilitzant mitjans mecànics per garantir una barreja homogènia.
El canal es col·loca i es completa amb el material Corkelast® fins al seu curat complet, segons les condicions de temperatura marcades per fabricant.
Inclou maquinària i eines de muntatge necessàries així com elements auxiliars per l'encofrat allà on sigui necessari.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Longitud (m)					
2	Carril Via 3		8,000	2,000			16,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **16,000**

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 05 ARQUITECTURA
Título 3 01 PAVIMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T						
2	Pintat verd		46,830				46,830	C#*D#*E#*F#
3	Pintat gris		19,920				19,920	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **66,750**

2 P9Z8-ZY32 m2 Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de color groc RAL1023 , una capa d'imprimació més dues capes de pintura. Pintat amb línia continua de 25 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Superficie (m2	Factor seguret				
2	Fossat Via 3		1,790	1,050			1,880	C#*D#*E#*F#
3			1,790	1,050			1,880	C#*D#*E#*F#
4			1,790	1,050			1,880	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,640

3 P9Z8-ZP32 m2

Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines) de color taronja RAL 2011, amb dues capes de pintura. Pintat amb línia contínua de 15 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Longitud (m)	Amplada (m)	Factor seguret			
2	Fossat Via 3		5,640	0,150	1,050		0,888	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 0,888

4 P9Z8-ZQ32 u

Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de color negre RAL 9017, amb dues capes de pintura. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Unitats					
2	Fossat Via 3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Reserva		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 2,000

5 P9Z8-ZZ01 m2

Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministrament i aplicació de imprimació bicomponent Paviland® Primer EP BV, de 2 capes de 300g/m2 , o bé de 3 capes de 200g/m2 per capa;
i aplicació final d'acabat PAVILAND EP MULTICAPA. El procediment bàsic d'aplicació de Paviland® Primer EP BV seà el següent :
- Homogeneïtzar els components A i B per separat.
- Afegir l'enduridor (component B) a la resina epoxi (component A) i agitar amb vareta d'espiral fins a obtenir un producte homogeni.
- Aplicar mitjançant brotxa, corró o air-less.
- El revestiment epoxi seleccionat haurà d'aplicar-se abans de la polimerització de l'emprimació, sent el temps mínim per a l'aplicació d'entre 3 i 8 hores (en funció de la temperatura i la humitat del suport) i el màxim de 24 hores.
- En cas d'usar-ho com a adhesiu de formigó nou a vell, el formigó nou ha de ser abocat abans de finalitzat el temps obert d'adherència: mínim 3 - 8 hores (segons temperatura i humitat del suport) i màxim 24 hores, aproximadament en funció de la temperatura i absorció del suport.
- Si no va si pot ser col·locar el paviment en les hores posteriors a l'aplicació de l'emprimació, ha de realitzar-se un empolvoro amb àrid sobre la mateixa en estat fresc per a assegurar-se la correcta adherència.
- En treballs d'injecció de fissures de petit gruix podrà afegir-se un 10 – 15% de DISSOLVENT EP PUMA per a rebaixar la viscositat i garantir una bona humectació.
Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Ubicació	T	Longitud (m)	Ample (m)				
2	Fossat Via 3		6,500	4,500			29,250	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 29,250

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 06 PARTIDES ALÇADES
Título 3 01 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA1-Z0SS	PA	Partida alçada a justificar per la seguretat i salut a l'obra, en base a l'estudi de SiS i el pla de seguretat i salut

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 06 PARTIDES ALÇADES
Título 3 02 CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA1-Z0CQ	PA	Partida alçada a justificar pel control de qualitat de l'obra i recepció de certificacions d'assajos i materials d'obra de nova execució. Es contempla l'execució de cales per comprovar l'armat dels fossats, extracció de provetes i assaigos de resistencia formigó i reparació de la zona de cales i provetes.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO PR COBERTURA FOSSAT STA EULÀLIA
Capítulo 06 PARTIDES ALÇADES
Título 3 03 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPA1-Z103	PA	Partida alçada a justificar per execució d'obres imprevistes, a definir per DO i FMB. Preu fixe no modificable. per a resoldre incidències sobrevingudes en el decurs de l'obra, no previsibles ni detectables durant la fase de redacció del projecte.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	XPA1-Z107	PA	Partida alçada a justificar d'identificació de les línies existents d'FMB, tant a nivell de cablejat de baixa tensió com de senyals febles (megafonia, telefonia, cablejat estructurat, etc..) en taller de Santa Eulàlia d'FMB. Caldrà identificar-les, numerar-les i etiquetar-les. Preu fixe no modificable.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	XPA1-Z109	PA	Partida alçada a justificar pel sanejament d'instal·lacions que es trobin fóra de servei. Preu fixe no modificable.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

4	XPA1-Z113	PA	Partida alçada a justificar per les ajudes de oc i paleteria per l'execució de les obres.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

5	XPA1-ZZ09	u	Neteja fina de final d'obra, per empresa especialitzada.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

6	XZX0-Z007	u	Elaboració de document as-built de totes les actuacions incloses a l'obra, que inclourà memòria, recull de proveïdors, referència i contacte de materials i fabricants, documentació de qualitat i plànols. tot segons llibre d'estils d'fmb, i les indicacions de la DO i FMB.

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

QUADRE DE PREUS I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P2145-Z003	U	Trasllat a nova posició a determinar per FMB i DO dels armaris i resta d'elements emplaçats als espais colindants del fossat del torn de rodes que interfereixen en l'execució de les obres . S'inclou plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït. (QUATRE-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	482,68 €
P-2	P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes, equipament en desús emplaçat en fossat i tram de carril de via sobre fossat de via 3, així com la posterior reinstal·lació de cupó ferroviari per garantir la continuitat de la via 3 en ambdos costats del fossat. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou els mitjans manuals i/o mecànics necessaris per l'execució de les feines, com son bufadors, oxigen, acetile, claus manuals i pneumàtiques, manes tèrmiques, extintors i extractors de fums. Inclou mitjans necessaris pels desmuntatges a qualsevol altura, com son mini grues elèctriques, transpaletes elèctriques i camió grua pels trasllats. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclou la gestió i certificats de materials enretirats i traslladats pel seu desguàs. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB i la DO i segons oferta econòmica adjunta a l'annex 7 del present projecte. (TRENTA MIL DOS-CENTS QUARANTA EUROS)	30.240,00 €
P-3	P214C-Z002	U	Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar, de material metàl·lic, de qualsevol tipus i tamany, amb paviment de tramex i baranes de protecció, inclosos els mitjans manuals i/o mecànics necsesaris, segons plànols de detall de la definició geomètrica de l'estat actual del projecte. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans necessaris pel desmuntatges en qualsevol altura, mitjans elevadors i la instal·lació de bastides especials de repartició de pes, si calen, allà on ho indiqui la do i fmb.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (MIL CENT ONZE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	1.111,65 €
P-4	P21D5-Z001	u	Desmuntatge iretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva desinstal·lació de la xarxa elèctrica associada i enretirada la instal·lació elèctrica i de conductes afectada que resti fòra de servei. S'inclou també el desmuntatge de l'estructura de suport associada i accessoris. S'inclou la continuitat de la instal·lació de ventilació i elèctrica del sistema per a la resta si no es troben afectats per la obra, amb els materials i elements auxiliars necessaris, el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (CINC-CENTS SET EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)	507,82 €
P-5	P21DE-Z003	u	Desconnexió, desmuntatge i retirada de subquadre elèctric i/o caixes elèctriques de paramenta de baixa tensió ubicat en el conjunt del taller i les seves dependències, afectada/es per l'obra i trasllat a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Inclou la retirada de tot el cablejat associat que resta fora de servei. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (DOS-CENTS CINQUANTA EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	250,87 €
P-6	P21DE-Z004	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors, preses de corrent existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (SETANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	75,41 €

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-7	P21DE-Z005	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (DOS-CENTS VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	285,80 €
P-8	P21DE-Z006	u	Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (CINC-CENTS ONZE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	511,76 €
P-9	P21DE-Z007	u	Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (CINC-CENTS QUARANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	541,68 €
P-10	P21DH-Z001	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum o llumenera existent en taller, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar pe FMB i DO.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (VINT-I-TRES EUROS AMB SET CÈNTIMS)	23,07 €
P-11	P21GA-UX01	m	Desmuntatge, trasllat a magatzem a determinar per FMB i posterior recol·locació de canonada metàl·lica i p.p. de punt de pressa ràpida d'aire amb vàlvula associada de la instal·lació d'aire comprimit afectat per les actuacions, muntat sobre suports, amb mitjans manuals i càrrega mecànica. inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (TRENTA-VUIT EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	38,12 €
P-12	P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzacions i cablejats d'instal·lacions elèctriques i de comunicacions existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, en paviment i paraments laterals del fossat afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (QUARANTA-VUIT EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	48,11 €
P-13	P2A0-4ILR	m3	Subministrament de Terra seleccionada, procedent d'aportació (DOTZE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	12,84 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-14	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals (VINT-I-QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	24,92	€
P-15	P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km. (DIVUIT EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	18,16	€
P-16	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició. (VINT-I-CINC EUROS)	25,00	€
P-17	P2RZ-Z001	u	Gestió i certificats de residus de l'antic torn de rodes i resta d'equipament retirat de l'interior fossat, així com la gestió d'olis emmagatzemats en la zona de fossat. Plusos per l'ús de material eléctric per l'execució de les obres. (QUATRE MIL CINC-CENTS SEIXANTA EUROS)	4.560,00	€
P-18	P322-D78V	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb tauló de fusta, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a dues cares, d'una alçària <= 3 m, per a deixar el formigó vist (TRENTA-TRES EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	33,41	€
P-19	P3Z3-D52R	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10, abocat des de camió (DISSET EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	17,79	€
P-20	P4520-IN12	m3	Formigonament per a mur, amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba (CENT SEIXANTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS)	161,61	€
P-21	P45C1-10CVP	m3	Formigonament de lloses amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba (CENT CINQUANTA-UN EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	151,18	€
P-22	P4B0-6093	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 10 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat (ONZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	11,11	€
P-23	P4B8-D6QM	kg	Armadura de lloses d'estructura AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2 (DOS EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2,17	€
P-24	P4BC-43MY	kg	Armadura per a mur AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2 (DOS EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	2,17	€
P-25	P7JL-V001	m	Subministrament, preparació i instal·lació d'elastòmer bicomponent a base de poliuretà tipus Corkelast® M-95 o equivalent, dissenyat per a la fixació elàstica i duradora dels carrils de via, atenent a la reducció de soroll i vibracions. Aquest sistema es basa en l'aplicació del producte sobre les superfícies preparades del canal de formigó i del carril. Inclou: Neteja a fons de la superfície dels carrils i formigó, eliminant pols, brutícia i qualsevol altre residu sec. Alineació vertical i horitzontal precisa dels carrils abans de l'aplicació del producte, garantint que compleixin els estàndards de qualitat. Aplicació d'imprimació tipus edilon)(sedra Primer 21 o equivalent en superfícies de formigó i carrils garantint un temps de secat segons les condicions ambientals, entre 1 i 3 hores abans de l'aplicació de l'elastòmer.	335,30	€

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Aplicació del producte Corkelast® M-95 o equivalent. Mescla i abocament del material utilitzant mitjans mecànics per garantir una barreja homogènia. El canal es col·loca i es completa amb el material Corkelast® fins al seu curat complet, segons les condicions de temperatura marcades per fabricant. Inclou maquinària i eines de muntatge necessàries així com elements auxiliars per l'encofrat allà on sigui necessari. (TRES-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)		
P-26	P9Z8-ZP32	m2	Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines) de color taronja RAL 2011, amb dues capes de pintura. Pintat amb línia contínua de 15 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (DISSET EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	17,05	€
P-27	P9Z8-ZQ32	u	Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de color negre RAL 9017, amb dues capes de pintura. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (CENT VINT-I-VUIT EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	128,49	€
P-28	P9Z8-ZY32	m2	Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de color groc RAL1023 , una capa d'imprimació més dues capes de pintura. Pintat amb línia continua de 25 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït. (VINT EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	20,76	€
P-29	P9Z8-ZZ01	m2	Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministrament i aplicació de imprimació bicomponent Paviland® Primer EP BV, de 2 capes de 300g/m2 , o bé de 3 capes de 200g/m2 per capa; i aplicació final d'acabat PAVILAND EP MULTICAPA. El procediment bàsic d'aplicació de Paviland® Primer EP BV seà el següent : - Homogeneïtzar els components A i B per separat. - Afegir l'enduridor (component B) a la resina epoxi (component A) i agitar amb vareta d'espiral fins a obtenir un producte homogeni. - Aplicar mitjançant brotxa, corró o air-less. - El revestiment epoxi seleccionat haurà d'aplicar-se abans de la polimerització de l'emprimació, sent el temps mínim per a l'aplicació d'entre 3 i 8 hores (en funció de la temperatura i la humitat del suport) i el màxim de 24 hores. - En cas d'usar-ho com a adhesiu de formigó nou a vell, el formigó nou ha de ser abocat abans de finalitzat el temps obert d'adherència: mínim 3 - 8 hores (segons temperatura i humitat del suport) i màxim 24 hores, aproximadament en funció de la temperatura i absorció del suport. - Si no va si pot ser col·locar el paviment en les hores posteriors a l'aplicació de l'emprimació, ha de realitzar-se un empolvoro amb àrid sobre la mateixa en estat fresc per a assegurar-se la correcta adherència. - En treballs d'injecció de fissures de petit gruix podrà afegir-se un 10 – 15% de DISSOLVENT EP PUMA per a rebaixar la viscositat i garantir una bona humectació. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (VINT-I-CINC EUROS)	25,00	€
P-30	P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per	26,51	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (VINT-I-SIS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	
P-31	PLTZ-Z010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist de superestructura de via (TRENTA-NOU EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	39,70 €
P-32	PLTZ-Z020	m	Subministrament de carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1, a peu d'obra (QUARANTA-VUIT EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)	48,14 €
P-33	PLTZ-Z055	m	Muntatge de via en placa amb alineació, anivellació i fixació en la posició definitiva de fixacions directes de baixa velocitat, per amplària de via Internacional (UIC) 1435 mm, que inclou col·locació i alineació de carrils amb fixacions directes embegudes sobre galgues metàl·liques amb cargols provisionals de regulació de nivell (CENT DISSET EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	117,56 €
P-34	PLTZ-Z220	u	Subministrament i muntatge de fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera (QUARANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	45,37 €
P-35	PLTZ-ZMB1	u	Connexió a terra de la nova superestructura de via executada, mitjançant cable de coure. Inclou tot el material, actuacions i assaig per connectar el sistema a terra. (CENT CINQUANTA EUROS)	150,00 €
P-36	PLTZ-ZU10	dm3	Suport de neoprè sense armar per a recolzaments, inclòs part proporcional de morter d'anivellament, col·locat (DIVUIT EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	18,91 €
P-37	PLTZ-ZZ10	u	Execució de soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb crisol d'un sol ús, afluixat i apretat de fixacions, desguarnit i guarnit de junt i acabat (DOS-CENTS QUINZE EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	215,20 €

QUADRE DE PREUS II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P2145-Z003	U	Trasllat a nova posició a determinar per FMB i DO dels armaris i resta d'elements emplaçats als espais colindants del fossat del torn de rodes que interfereixen en l'execució de les obres . S'inclou plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït.	**482,68**	**€**
			Altres conceptes	482,68000	€
P-2	P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes, equipament en desús emplaçat en fossat i tram de carril de via sobre fossat de via 3, així com la posterior reinstal·lació de cupó ferroviari per garantir la continuitat de la via 3 en ambdos costats del fossat. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou els mitjans manuals i/o mecànics necessaris per l'execució de les feines, com son bufadors, oxigen, acetile, claus manuals i pneumàtiques, manes tèrmiques, extintors i extractors de fums. Inclou mitjans necessaris pels desmuntatges a qualsevol altura, com son mini grues elèctriques, transpaletes elèctriques i camió grua pels trasllats. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclou la gestió i certificats de materials enretirats i traslladats pel seu desguàs. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB i la DO i segons oferta econòmica adjunta a l'annex 7 del present projecte.	**30.240,00**	**€**
			Altres conceptes	30.240,00000	€
P-3	P214C-Z002	U	Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar, de material metàl·lic, de qualsevol tipus i tamany, amb paviment de tramex i baranes de protecció, inclosos els mitjans manuals i/o mecànics necsesaris, segons plànols de detall de la definició geomètrica de l'estat actual del projecte. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans necessaris pel desmuntatges en qualsevol altura, mitjans elevadors i la instal·lació de bastides especials de repartició de pes, si calen, allà on ho indiqui la do i fmb.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**1.111,65**	**€**
	B2RA6500	M3	Deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials, procedents de demolició, amb codi 170904 segons el catàleg europeu de residus (orden mam/304/2002)	7,34000	€
			Altres conceptes	1.104,31000	€
P-4	P21D5-Z001	u	Desmuntatge iretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva desinstal·lació de la xarxa elèctrica associada i enretirada la instal·lació elèctrica i de conductes afectada que resti fòra de servei. S'inclou també el desmuntatge de l'estructura de suport associada i accessoris. S'inclou la continuitat de la instal·lació de ventilació i elèctrica del sistema per a la resta si no es troben afectats per la obra, amb els materials i elements auxiliars necessaris, el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**507,82**	**€**
			Altres conceptes	507,82000	€
P-5	P21DE-Z003	u	Desconnexió, desmuntatge i retirada de subquadre elèctric i/o caixes elèctriques de paramenta de baixa tensió ubicat en el conjunt del taller i les seves dependències, afectada/es per l'obra i trasllat a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Inclou la retirada de tot el cablejat associat que resta fora de servei. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**250,87**	**€**
			Altres conceptes	250,87000	€
P-6	P21DE-Z004	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors, preses de corrent existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**75,41**	**€**
			Altres conceptes	75,41000	€
P-7	P21DE-Z005	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant	**285,80**	**€**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.		
			Altres conceptes	285,80000	€
P-8	P21DE-Z006	u	Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**511,76**	**€**
			Altres conceptes	511,76000	€
P-9	P21DE-Z007	u	Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**541,68**	**€**
			Altres conceptes	541,68000	€
P-10	P21DH-Z001	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum o llumenera existent en taller, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar pe FMB i DO.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**23,07**	**€**
	BG2N-0B4A	m	Tub flexible d'acer galvanitzat, de diàmetre nominal referència 16	7,74000	€
	BG33-G2VO	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tripolar, de secció 3x2,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	5,54000	€
			Altres conceptes	9,79000	€
P-11	P21GA-UX0	m	Desmuntatge, trasllat a magatzem a determinar per FMB i posterior recol·locació de canonada metàl·lica i p.p. de punt de pressa ràpida d'aire amb vàlvula associada de la instal·lació d'aire comprimit afectat per les actuacions, muntat sobre suports, amb mitjans manuals i càrrega mecànica. inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**38,12**	**€**
			Altres conceptes	38,12000	€
P-12	P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzacions i cablejats d'instal·lacions elèctriques i de comunicacions existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, en paviment i paraments laterals del fossat afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB.	**48,11**	**€**
			Altres conceptes	48,11000	€
P-13	P2A0-4ILR	m3	Subministrament de Terra seleccionada, procedent d'aportació	**12,84**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	B03E-05OF	m3	Terra seleccionada	12,84000		€
			Altres conceptes	0,00000		€
P-14	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals		**24,92**	**€**
			Altres conceptes	24,92000		€
P-15	P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km.		**18,16**	**€**
			Altres conceptes	18,16000		€
P-16	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició.		**25,00**	**€**
	B2RA-28TS	t	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la Llista Europea de Residus	25,00000		€
			Altres conceptes	0,00000		€
P-17	P2RZ-Z001	u	Gestió i certificats de residus de l'antic torn de rodes i resta d'equipament retirat de l'interior fossat, així com la gestió d'olis emmagatzemats en la zona de fossat. Plusos per l'ús de material eléctric per l'execució de les obres.		**4.560,00**	**€**
			Sense descomposició	4.560,00000		€
P-18	P322-D78V	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb tauló de fusta, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a dues cares, d'una alçària <= 3 m, per a deixar el formigó vist		**33,41**	**€**
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrant	0,17900		€
	B0D62-07PL	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 3 m d'alçària i 150 usos	0,17542		€
	B0D31-07P4	m3	Llata de fusta de pi	1,00340		€
	B0D21-07OY	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,92700		€
	B0AK-07AS	kg	Clau acer	0,31950		€
			Altres conceptes	27,80568		€
P-19	P3Z3-D52R	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10, abocat des de camió		**17,79**	**€**
	B067-2A9U	m3	Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10	11,81670		€
			Altres conceptes	5,97330		€
P-20	P4520-IN12	m3	Formigonament per a mur, amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba		**161,61**	**€**
	B06F2-I120	m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	129,52800		€
			Altres conceptes	32,08200		€
P-21	P45C1-10C	m3	Formigonament de lloses amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba		**151,18**	**€**
	B06F2-I120	m3	Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6	125,82720		€
			Altres conceptes	25,35280		€
P-22	P4B0-6093	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 10 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat		**11,11**	**€**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	B091-06VL	kg	Adhesiu de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat, per a ús estructural per a injectar	2,24570		€
	B0B7-106Q	kg	Acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,56672		€
			Altres conceptes	8,29758		€
P-23	P4B8-D6QM	kg	Armadura de lloses d'estructura AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2		**2,17**	**€**
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit d'1,3 mm	0,02736		€
			Altres conceptes	2,14264		€
P-24	P4BC-43MY	kg	Armadura per a mur AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2		**2,17**	**€**
	B0AM-078F	kg	Filferro recuit d'1,3 mm	0,02736		€
			Altres conceptes	2,14264		€
P-25	P7JL-V001	m	Subministrament, preparació i instal·lació d'elastòmer bicomponent a base de poliuretà tipus Corkelast® M-95 o equivalent, dissenyat per a la fixació elàstica i duradora dels carrils de via, atenent a la reducció de soroll i vibracions. Aquest sistema es basa en l'aplicació del producte sobre les superfícies preparades del canal de formigó i del carril. Inclou: Neteja a fons de la superfície dels carrils i formigó, eliminant pols, brutícia i qualsevol altre residu sec. Alineació vertical i horitzontal precisa dels carrils abans de l'aplicació del producte, garantint que compleixin els estàndards de qualitat. Aplicació d'imprimació tipus edilon)(sedra Primer 21 o equivalent en superfícies de formigó i carrils garantint un temps de secat segons les condicions ambientals, entre 1 i 3 hores abans de l'aplicació de l'elastòmer. Aplicació del producte Corkelast® M-95 o equivalent. Mescla i abocament del material utilitzant mitjans mecànics per garantir una barreja homogènia. El canal es col·loca i es completa amb el material Corkelast® fins al seu curat complet, segons les condicions de temperatura marcades per fabricant. Inclou maquinària i eines de muntatge necessàries així com elements auxiliars per l'encofrat allà on sigui necessari.		**335,30**	**€**
	B7JL-V001	kg	Elastòmer a base de poliuretà bicomponent dissenyat per a la fixació duradora i elàstica de carril, així com per a l'atenuació de soroll i vibracions. Especialment desenvolupat per a sistemes de subjecció de carril en aplicacions de trànsit lleuger amb rigidesa estàndard. Densitat 1,37 Kg/litre	150,00000		€
	B7J4-V001	kg	Imprimació de poliuretà monocomponent de curació ràpida tipus Primer 21 o equivalent.	5,00000		€
	B0D70-0CF0	m2	Tauler elaborat amb contraplacat fenòlic, de 22 mm de gruix, per a 1 ús	2,71100		€
	B0DZ4-H68A	u	Part proporcional d'elements auxiliars per a taulers fenòlics	0,46000		€
			Altres conceptes	177,12900		€
P-26	P9Z8-ZP32	m2	Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines) de color taronja RAL 2011, amb dues capes de pintura. Pintat amb línia contínua de 15 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.		**17,05**	**€**
	B896-Z008	m2	Pintura antilliscant de color taronja pel pintat de metre quadrat de la línia de camí a Porta - Cotxeres	7,79000		€
			Altres conceptes	9,26000		€
P-27	P9Z8-ZQ32	u	Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de color negre RAL 9017, amb dues capes de pintura. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.		**128,49**	**€**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	B896-Z009	U	Pintura pel pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA de color negre sobre línia de color taronja de camí a Porta Cotxeres	119,23000	€	
			Altres conceptes	9,26000	€	
P-28	P9Z8-ZY32	m2	Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de color groc RAL1023 , una capa d'imprimació més dues capes de pintura. Pintat amb línia continua de 25 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït.	**20,76**	**€**	
	B896-Z004	m2	Pintura antilliscant de color groc pel pintat de metre quadrat de superficie	11,50000	€	
			Altres conceptes	9,26000	€	
P-29	P9Z8-ZZ01	m2	Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministrament i aplicació de imprimació bicomponent Paviland® Primer EP BV, de 2 capes de 300g/m2 , o bé de 3 capes de 200g/m2 per capa; i aplicació final d'acabat PAVILAND EP MULTICAPA. El procediment bàsic d'aplicació de Paviland® Primer EP BV seà el següent : - Homogeneïtzar els components A i B per separat. - Afegir l'enduridor (component B) a la resina epoxi (component A) i agitar amb vareta d'espiral fins a obtenir un producte homogeni. - Aplicar mitjançant brotxa, corró o air-less. - El revestiment epoxi seleccionat haurà d'aplicar-se abans de la polimerització de l'emprimació, sent el temps mínim per a l'aplicació d'entre 3 i 8 hores (en funció de la temperatura i la humitat del suport) i el màxim de 24 hores. - En cas d'usar-ho com a adhesiu de formigó nou a vell, el formigó nou ha de ser abocat abans de finalitzat el temps obert d'adherència: mínim 3 - 8 hores (segons temperatura i humitat del suport) i màxim 24 hores, aproximadament en funció de la temperatura i absorció del suport. - Si no va si pot ser col·locar el paviment en les hores posteriors a l'aplicació de l'emprimació, ha de realitzar-se un empolvoro amb àrid sobre la mateixa en estat fresc per a assegurar-se la correcta adherència. - En treballs d'injecció de fissures de petit gruix podrà afegir-se un 10 – 15% de DISSOLVENT EP PUMA per a rebaixar la viscositat i garantir una bona humectació. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.	**25,00**	**€**	
			Sense descomposició	25,00000	€	
P-30	P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO.	**26,51**	**€**	
	B896-ZZ10	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF.	17,25000	€	
			Altres conceptes	9,26000	€	
P-31	PLTZ-Z010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist de superestructura de via	**39,70**	**€**	
	B0DZ-U005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,66000	€	
	B0DZ-A000	l	Desencofrant	0,18150	€	
	B0D7-UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,61000	€	
	B0D21-Z030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,20000	€	
	B0D6-29AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d´alçària i 150 usos	0,64920	€	
			Altres conceptes	35,39930	€	
P-32	PLTZ-Z020	m	Subministrament de carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1, a peu d'obra	**48,14**	**€**	

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU	
	BT48-Z020	m	Carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1	46,75650	€	
			Altres conceptes	1,38350	€	
P-33	PLTZ-Z055	m	Muntatge de via en placa amb alineació, anivellació i fixació en la posició definitiva de fixacions directes de baixa velocitat, per amplària de via Internacional (UIC) 1435 mm, que inclou col·locació i alineació de carrils amb fixacions directes embegudes sobre galgues metàl·liques amb cargols provisionals de regulació de nivell	**117,56**	**€**	
	BT4Z-Z010	u	Amortització de galgues metàl·liques de regulació d'alineació i nivell, per a col·locar amb cargols provisionals, per a muntatge de via única en placa ´´in situ´´	3,29670	€	
			Altres conceptes	114,26330	€	
P-34	PLTZ-Z220	u	Subministrament i muntatge de fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera	**45,37**	**€**	
	BT4D-Z220	u	Fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera	35,50000	€	
			Altres conceptes	9,87000	€	
P-35	PLTZ-ZMB1	u	Connexió a terra de la nova superestructura de via executada, mitjançant cable de coure. Inclou tot el material, actuacions i assaig per connectar el sistema a terra.	**150,00**	**€**	
			Sense descomposició	150,00000	€	
P-36	PLTZ-ZU10	dm3	Suport de neoprè sense armar per a recolzaments, inclòs part proporcional de morter d'anivellament, col·locat	**18,91**	**€**	
	B4PZ-Z002	dm3	Neoprè sense armar per a recolzaments	13,54000	€	
	B071-Z102	dm3	Morter sense retracció de consistència fluida, per a rebliments i ancoratges	0,96000	€	
			Altres conceptes	4,41000	€	
P-37	PLTZ-ZZ10	u	Execució de soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb crisol d'un sol ús, afluixat i apretat de fixacions, desguarnit i guarnit de junt i acabat	**215,20**	**€**	
	BT44-ZZ10	u	Elements d'ignició i pasta de fusió per a soldadura aluminotèrmica de carril UIC	19,72000	€	
	BT44-Z010	u	Kit per a soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb gresol d'un sol ús	69,80000	€	
			Altres conceptes	125,68000	€	

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Obra	01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia
Capítulo	01	EQUIPAMENTS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	01	DESMUNTATGES I TRASLLATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P214C-Z001	U	Desmuntatge i retirada de conjunt de l'antic torn de rodes, equipament en desús emplaçat en fossat i tram de carril de via sobre fossat de via 3, així com la posterior reinstal·lació de cupó ferroviari per garantir la continuitat de la via 3 en ambdos costats del fossat. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou els mitjans manuals i/o mecànics necessaris per l'execució de les feines, com son bufadors, oxigen, acetile, claus manuals i pneumàtiques, manes tèrmiques, extintors i extractors de fums. Inclou mitjans necessaris pels desmuntatges a qualsevol altura, com son mini grues elèctriques, transpaletes elèctriques i camió grua pels trasllats. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclou la gestió i certificats de materials enretirats i traslladats pel seu desguàs. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB i la DO i segons oferta econòmica adjunta a l'annex 7 del present projecte. (P - 2)	30.240,00	1,000	30.240,00
2	P214C-Z002	U	Desmuntatge i retirada de conjunt d'escales, baranes, replà i graonats d'accés al fossar, de material metàl·lic, de qualsevol tipus i tamany, amb paviment de tramex i baranes de protecció, inclosos els mitjans manuals i/o mecànics necesaris, segons plànols de detall de la definició geomètrica de l'estat actual del projecte. Inclou estructures i elements existents associats que no siguin objecte de futura reinstal·lació. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans necessaris pel desmuntatges en qualsevol altura, mitjans elevadors i la instal·lació de bastides especials de repartició de pes, si calen, allà on ho indiqui la do i fmb.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 3)	1.111,65	1,000	1.111,65
3	P2145-Z003	U	Trasllat a nova posició a determinar per FMB i DO dels armaris i resta d'elements emplaçats als espais colindants del fossat del torn de rodes que interfereixen en l'execució de les obres . S'inclou plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït. (P - 1)	482,68	1,000	482,68

TOTAL	**Título 4**	**01.01.01.01**	**31.834,33**

Obra	01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia
Capítulo	01	EQUIPAMENTS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	02	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2RZ-Z001	u	Gestió i certificats de residus de l'antic torn de rodes i resta d'equipament retirat de l'interior fossat, així com la gestió d'olis emmagatzemats en la zona de fossat. Plusos per l'ús de material eléctric per l'execució de les obres. (P - 17)	4.560,00	1,000	4.560,00
2	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals (P - 14)	24,92	1,850	46,10
3	P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km. (P - 15)	18,16	1,850	33,60
4	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició. (P - 16)	25,00	1,850	46,25

TOTAL	**Título 4**	**01.01.01.02**	**4.685,95**

Projecte Constructiu pel cobriment del fossat de torn de via 3 al taller de Santa Eulàlia

Obra	01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia
Capítulo	02	INSTAL·LACIONS
Título 3	01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS
Título 4	01	DESMUNTATGES I TRASLLATS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P21DE-Z003	u	Desconnexió, desmuntatge i retirada de subquadre elèctric i/o caixes elèctriques de paramenta de baixa tensió ubicat en el conjunt del taller i les seves dependències, afectada/es per l'obra i trasllat a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. Inclou la retirada de tot el cablejat associat que resta fora de servei. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 5)	250,87	2,000	501,74
2	P21GL-Z001	m	Desconnexió, desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de conjunt de canalitzacions i cablejats d'instal·lacions elèctriques i de comunicacions existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, en paviment i paraments laterals del fossat afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. Inclou selecció del residu, càrrega manual o mecànica de runa sobre camió o contenidor, transport a abocador i deposició controlada a centre de reciclatge, de residus barrejats no especials o especials. Inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 12)	48,11	66,000	3.175,26
3	P21DE-Z004	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, d'elements, mecanismes, interruptors, preses de corrent existents, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 6)	75,41	6,000	452,46
4	P21DH-Z001	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de qualsevol tipus de carril de llum o llumenera existent en taller, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou la retirada de la instal·lació elèctrica i de conductes afectats que resti fòra de servei. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar pe FMB i DO.Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 10)	23,07	4,000	92,28
5	P21D5-Z001	u	Desmuntatge iretirada de sistema de ventilació, de qualsevol tipus o tamany, incloent la seva desinstal·lació de la xarxa elèctrica associada i enretirada la instal·lació elèctrica i de conductes afectada que resti fòra de servei. S'inclou també el desmuntatge de l'estructura de suport associada i accessoris. S'inclou la continuitat de la instal·lació de ventilació i elèctrica del sistema per a la resta si no es troben afectats per la obra, amb els materials i elements auxiliars necessaris, el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada	507,82	1,000	507,82

		a determinar per FMB i DO. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 4)			
6	P21GA-UX01	m	Desmuntatge, trasllat a magatzem a determinar per FMB i posterior recol·locació de canonada metàl·lica i p.p. de punt de pressa ràpida d'aire amb vàlvula associada de la instal·lació d'aire comprimit afectat per les actuacions, muntat sobre suports, amb mitjans manuals i càrrega mecànica. inclosos tots els mitjans de transport i mitjans elevadors necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 11)	38,12	22,000	838,64
7	P21DE-Z005	u	Desmuntatge i retirada o posterior reinstal·lació, si s'escau, de disjuntors, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 7)	285,80	2,000	571,60
8	P21DE-Z006	u	Desmuntatge i retirada de sistema d'enclavament de la porta d'accés a fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 8)	511,76	1,000	511,76
9	P21DE-Z007	u	Desmuntatge i retirada de caixa en desús de la zona del fossat, incloent la seva suportació associada i de qualsevol tipus i tamany, a la zona del fossat i espai circumdant afectats per la cobertura del fossat, garantint la continuitat de la instal·lació elèctrica del sistema amb els materials i elements auxiliars necessaris. S'inclou el transport de l'element a magatzem, abocador o dependència habilitada a determinar per FMB i DO. S'inclou tots els mitjans elevadors i de transport necessaris allà on ho indiqui la DO i FMB. Totalment executat en horari nocturn i reduït, complint amb les prescripcions tècniques d'FMB. (P - 9)	541,68	1,000	541,68

TOTAL	**Título 4**	**01.02.01.01**		**7.193,24**
Obra		01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia	
Capítulo		02	INSTAL·LACIONS	
Título 3		01	DESMUNTATGES I TREBALLS PREVIS	
Título 4		02	GESTIÓ DE RESIDUS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R2-EU9Q	m3	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals (P - 14)	24,92	2,770	69,03
2	P2R6-4I4P	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 15 i fins a 20 km. (P - 15)	18,16	2,770	50,30
3	P2RA-EU3Q	m3	Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició. (P - 16)	25,00	2,770	69,25

TOTAL	**Título 4**	**01.02.01.02**		**188,58**
Obra		01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia	
Capítulo		03	ESTRUCTURA	
Título 3		01	MURS DE TAPAMENT	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P4B0-6093	u	Ancoratge amb acer en barres corrugades de 10 mm de diàmetre, amb perforació i injectat continu d'adhesiu d'aplicació unilateral de resines epoxi sense dissolvents, de dos components i baixa viscositat (P - 22)	11,11	4,000	44,44
2	P4520-IN12	m3	Formigonament per a mur, amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba (P - 20)	161,61	0,957	154,66
3	P4BC-43MY	kg	Armadura per a mur AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 24)	2,17	74,880	162,49
4	P322-D78V	m2	Muntatge i desmuntatge d'una cara d'encofrat amb tauló de fusta, per a murs de contenció de base rectilínia encofrats a dues cares, d'una alçària <= 3 m, per a deixar el formigó vist (P - 18)	33,41	9,570	319,73

TOTAL	**Título 3**	**01.03.01**		**681,32**
Obra		01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia	
Capítulo		03	ESTRUCTURA	
Título 3		02	MOVIMENT DE TERRES	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2A0-4ILR	m3	Subministrament de Terra seleccionada, procedent d'aportació (P - 13)	12,84	49,140	630,96

TOTAL	**Título 3**	**01.03.02**		**630,96**
Obra		01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia	
Capítulo		03	ESTRUCTURA	
Título 3		03	FORMIGONAT DE NETEJA	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P3Z3-D52R	m2	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb Formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 10 mm, HL-150 kg/m3/B/10, abocat des de camió (P - 19)	17,79	2,925	52,04

TOTAL	**Título 3**	**01.03.03**		**52,04**
Obra		01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia	
Capítulo		03	ESTRUCTURA	
Título 3		04	LLOSA DE FONS	

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P45C1-10CVP	m3	Formigonament de lloses amb Formigó per armar HA - 30 / B / 20 / XC1 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat amb bomba (P - 21)	151,18	11,700	1.768,81
2	P4B8-D6QM	kg	Armadura de lloses d'estructura AP500 SD d'Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2 (P - 23)	2,17	1.696,500	3.681,41

TOTAL	**Título 3**		**01.03.04**			**5.450,22**
Obra			01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia		
Capítulo			04	SUPERESTRUCTURA DE VIA		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PLTZ-Z010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist de superestructura de via (P - 31)	39,70	2,720	107,98
2	PLTZ-Z020	m	Subministrament de carril nou de primer ús UIC de 54 kg/m i R350 HT (dur), segons UNE EN 13674-1, a peu d'obra (P - 32)	48,14	8,000	385,12
3	PLTZ-Z055	m	Muntatge de via en placa amb alineació, anivellació i fixació en la posició definitiva de fixacions directes de baixa velocitat, per ampliària de via Internacional (UIC) 1435 mm, que inclou col·locació i alineació de carrils amb fixacions directes embegudes sobre galgues metàl·liques amb cargols provisionals de regulació de nivell (P - 33)	117,56	8,000	940,48
4	PLTZ-ZZ10	u	Execució de soldadura aluminotèrmica de carril UIC de 54 kg/m, amb crisol d'un sol ús, afluixat i apretat de fixacions, desguarnit i guarnit de junt i acabat (P - 37)	215,20	4,000	860,80
5	PLTZ-Z220	u	Subministrament i muntatge de fixació directa per baixa velocitat, d'aplicació en talleres i cotxeres. Placa base d'acer S234JR, ancoratge amb vareta roscada M20, volandera Grower, femelles M22, amb topalls aïllants de Poliamida - Fibra de vidre, per a formigonar amb la solera (P - 34)	45,37	12,000	544,44
6	PLTZ-ZU10	dm3	Suport de neoprè sense armar per a recolzaments, inclòs part proporcional de morter d'anivellament, col·locat (P - 36)	18,91	5,000	94,55
7	PLTZ-ZMB1	u	Connexió a terra de la nova superestructura de via executada, mitjançant cable de coure. Inclou tot el material, actuacions i assaig per connectar el sistema a terra. (P - 35)	150,00	1,000	150,00
8	P7JL-V001	m	Subministrament, preparació i instal·lació d'elastòmer bicomponent a base de poliuretà tipus Corkelast® M-95 o equivalent, dissenyat per a la fixació elàstica i duradora dels carrils de via, atenent a la reducció de soroll i vibracions. Aquest sistema es basa en l'aplicació del producte sobre les superfícies preparades del canal de formigó i del carril. Inclou: Neteja a fons de la superfície dels carrils i formigó, eliminant pols, brutícia i qualsevol altre residu sec. Alineació vertical i horitzontal precisa dels carrils abans de l'aplicació del producte, garantint que compleixin els estàndards de qualitat. Aplicació d'imprimació tipus edilon)(sedra Primer 21 o equivalent en superfícies de formigó i carrils garantint un temps de secat segons les condicions ambientals, entre 1 i 3 hores abans de l'aplicació de l'elastòmer. Aplicació del producte Corkelast® M-95 o equivalent. Mescla i abocament del material utilitzant mitjans mecànics per garantir una barreja homogènia. El canal es col·loca i es completa amb el material Corkelast® fins al seu curat complet, segons les condicions de temperatura marcades per fabricant. Inclou maquinària i eines de muntatge necessàries així com elements auxiliars per l'encofrat allà on sigui necessari. (P - 25)	335,30	16,000	5.364,80

TOTAL	**Capítulo**		**01.04**			**8.448,17**
Obra			01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia		
Capítulo			05	ARQUITECTURA		
Título 3			01	PAVIMENTS		

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P9Z8-ZZ32	m2	Pintat sobre paviment de formigó, amb pintura EPOXI BII COMPONENT BASE AIGUA, aplicada en dues capes, amb neteja prèvia, remolinat mecànic del paviment de formigó d'acabat i preparació de la superfície. Color a definir per la DF. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (P - 30)	26,51	66,750	1.769,54
2	P9Z8-ZY32	m2	Pintat de línia de gàlib de tren en paviment del taller, amb pintura de poliuretà (bicomponent) de color groc RAL1023 , una capa d'imprimació més dues capes de pintura. Pintat amb línia continua de 25 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït. (P - 28)	20,76	5,640	117,09
3	P9Z8-ZP32	m2	Pintat de línia tipus camí a PORTA-COTXERES en paviment del taller, amb pintura de traffic (resines) de color taronja RAL 2011, amb dues capes de pintura. Pintat amb línia contínua de 15 cm d'amplada. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (P - 26)	17,05	0,888	15,14
4	P9Z8-ZQ32	u	Pintat de text PORTA COTXERES / SORTIDA en paviment de taller,amb pintura de traffic (resines) de color negre RAL 9017, amb dues capes de pintura. El revestiment no presentarà fissures, bosses, despreniments ni altres defectes, i tindrà un color, una lluentor i una textura uniformes. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (P - 27)	128,49	2,000	256,98
5	P9Z8-ZZ01	m2	Aplicació de protecció del paviment de formigó armat prèvi al seu pintat, mitjançant el subministrament i aplicació de imprimació bicomponent Paviland® Primer EP BV, de 2 capes de 300g/m2 , o bé de 3 capes de 200g/m2 per capa; i aplicació final d'acabat PAVILAND EP MULTICAPA. El procediment bàsic d'aplicació de Paviland® Primer EP BV seà el següent : - Homogeneïtzar els components A i B per separat. - Afegir l'enduridor (component B) a la resina epoxi (component A) i agitar amb vareta d'espiral fins a obtenir un producte homogeni. - Aplicar mitjançant brotxa, corró o air-less. - El revestiment epoxi seleccionat haurà d'aplicar-se abans de la polimerització de l'emprimació, sent el temps mínim per a l'aplicació d'entre 3 i 8 hores (en funció de la temperatura i la humitat del suport) i el màxim de 24 hores. - En cas d'usar-ho com a adhesiu de formigó nou a vell, el formigó nou ha de ser abocat abans de finalitzat el temps obert d'adherència: mínim 3 - 8 hores (segons temperatura i humitat del suport) i màxim 24 hores, aproximadament en funció de la temperatura i absorció del suport. - Si no va si pot ser col·locar el paviment en les hores posteriors a l'aplicació de l'emprimació, ha de realitzar-se un empolvoro amb àrid sobre la mateixa en estat fresc per a assegurar-se la correcta adherència. - En treballs d'injecció de fissures de petit gruix podrà afegir-se un 10 – 15% de DISSOLVENT EP PUMA per a rebaixar la viscositat i garantir una bona humectació. Tot executat segons plec d'especificacions tècniques, incloent-hi mà d'obra, mitjans auxiliars, petit material i plusos per l'execució dels treballs en horari nocturn i reduït segons indicacions de FMB i DO. (P - 29)	25,00	29,250	731,25

TOTAL	**Título 3**		**01.05.01**			**2.890,00**
Obra			01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia		
Capítulo			06	PARTIDES ALÇADES		
Título 3			01	SEGURETAT I SALUT		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA1-Z0SS	PA	Partida alçada a justificar per la seguretat i salut a l'obra, en base a l'estudi de SiS i el pla de seguretat i salut (P - 0)	1.196,60	1,000	1.196,60
TOTAL	**Título 3**		**01.06.01**			**1.196,60**
Obra			01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia		
Capítulo			06	PARTIDES ALÇADES		
Título 3			02	CONTROL DE QUALITAT		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA1-Z0CQ	PA	Partida alçada a justificar pel control de qualitat de l'obra i recepció de certificacions d'assajos i materials d'obra de nova execució. Es contempla l'execució de cales per comprovar l'armat dels fossats, extracció de provetes i assaigos de resistencia formigó i reparació de la zona de cales i provetes. (P - 0)	975,10	1,000	975,10
TOTAL	**Título 3**		**01.06.02**			**975,10**
Obra			01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia		
Capítulo			06	PARTIDES ALÇADES		
Título 3			03	ALTRES		
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPA1-Z103	PA	Partida alçada a justificar per execució d'obres imprevistes, a definir per DO i FMB. Preu fixe no modificable. per a resoldre incidències sobrevingudes en el decurs de l'obra, no previsibles ni detectables durant la fase de redacció del projecte. (P - 0)	3.000,00	1,000	3.000,00
2	XPA1-Z107	PA	Partida alçada a justificar d'identificació de les línies existents d'FMB, tant a nivell de cablejat de baixa tensió com de senyals febles (megafonia, telefonia, cablejat estructurat, etc..) en taller de Santa Eulàlia d'FMB. Caldrà identificar-les, numerar-les i etiquetar-les. Preu fixe no modificable. (P - 0)	500,00	1,000	500,00
3	XPA1-Z109	PA	Partida alçada a justificar pel sanejament d'instal·lacions que es trobin fóra de servei. Preu fixe no modificable. (P - 0)	350,00	1,000	350,00
4	XPA1-Z113	PA	Partida alçada a justificar per les ajudes de oc i paleteria per l'execució de les obres. (P - 0)	350,00	1,000	350,00
5	XPA1-ZZ09	u	Neteja fina de final d'obra, per empresa especialitzada. (P - 0)	1.000,00	1,000	1.000,00
6	XZX0-Z007	u	Elaboració de document as-built de totes les actuacions incloses a l'obra, que inclourà memòria, recull de proveïdors, referència i contacte de materials i fabricants, documentació de qualitat i plànols. tot segons llibre d'estils d'fmb, i les indicacions de la DO i FMB. (P - 0)	1.000,00	1,000	1.000,00
TOTAL	**Título 3**		**01.06.03**			**6.200,00**

RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 16/10/25 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.01	EQUIPAMENTS	36.520,28
Capítulo	01.02	INSTAL·LACIONS	7.381,82
Capítulo	01.03	ESTRUCTURA	6.814,54
Capítulo	01.04	SUPERESTRUCTURA DE VIA	8.448,17
Capítulo	01.05	ARQUITECTURA	2.890,00
Capítulo	01.06	PARTIDES ALÇADES	8.371,70
Obra	**01**	**Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia**	**70.426,51**
		70.426,51	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Presupuesto PR Cobertura fossat Sta Eulàlia	70.426,51
			70.426,51

ÚLTIM FULL

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		70.426,51
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 70.426,51.....		4.225,59
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 70.426,51.....		9.155,45
	Subtotal	83.807,55
21 % IVA SOBRE 83.807,55.....		17.599,59
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	101.407,14

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT UN MIL QUATRE-CENTS SET EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)

Barcelona, Octubre de 2025,
Autor del projecte,

DAVID JIMÉNEZ ABELENDA,
Enginyer Industrial
Nº Colegiat: 14720

DOCUMENT V

PLA CONTROL DE QUALITAT

MEMÒRIA

DOCUMENT V - PLA DE CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 2
2. JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT CTE 2
3. METODOLOGIA DE CONTROL DE QUALITAT 2
3.1. METODOLOGIA D'APLICACIÓ 2
3.2. RECEPCIONS 2
3.3. INSPECCIONS I MESURES DE QUALITAT 2
3.4. CERTIFICATS 2
4. CONTROL DE RECEPCIÓ 2
5. CONTROL D'EXECUCIÓ 3
6. LÍNIES D'ACTUACIÓ I REQUISITS AMBIENTALS APLICABLES 3
7. MATERIALS IMPORTANTS A CONTROLAR 4
8. PLA D'ASSAIGS 4
9. PRESSUPOST DEL COST DEL PLA CONTROL DE QUALITAT 4

1. INTRODUCCIÓ

En el present Pla de Control de Qualitat es tracta de que els assaigs que es facin garanteixin que els materials i les unitats d'obra compliran les condicions exigides pel que fa a la seva qualitat.

Amb aquesta finalitat es recomanen els assaigs i el control d'unes determinades activitats relacionades amb l'execució d'aquesta obra.

Durant l'execució de l'obra, la Direcció d'Obra podrà determinar la modificació de les freqüències establertes, així com la realització d'assaigs no previstos inicialment a la proposta del pla de control de qualitat.

2. JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT CTE

El Document que s'adjunta té la finalitat d'establir els criteris bàsics pel desenvolupament del projecte de control, a fi de complir l'article *7. Condicions en l'execució de les obres* del Codi Tècnic de l'Edificació.

L'enginyer autor del projecte d'execució d'obres enumerarà i definirà dintre del document els controls de qualitat a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que l'enginyer consideri precisos per la seva finalitat, podent en conseqüència establir criteris especials de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assaigs i proves preceptius i ordenant assaigs complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals seran acceptats epl promotor, el constructor i la resta de la Direcció d'Obra.

L'enginyer que intervingui en la direcció d'obres elaborarà dintre de les prescripcions contingudes al projecte d'execució un programa de control de qualitat, del qual haurà de donar coneixement al promotor.

En el programa de control de qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaigs, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves que vagin a càrrec del promotor.

Opcionalment el programa de control de qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries en funció del contingut del projecte.

Aniran a càrrec del contractista les despeses dels assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, restant obligat aquell a satisfer-les puntualment en el moment en que es produeixi el seu acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de posar a disposició de la Direcció d'Obra en el termini màxim de 3 dies des del moment en que es van encarregar. A tal efecte el contractista es comprometrà a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir el compliment puntual dels laboratoris i altres persones contractades a l'efecte.

El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà del risc exclusiu del contractista, i en cap cas imputable a la Direcció d'Obra, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part dels treballs d'execució si considera que la seva realització sense disposar de les actes de resultats pot comprometre la qulitat de l'obra executada.

El contractista resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat, restant facultada la propietat per rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció d'Obra.

3. METODOLOGIA DE CONTROL DE QUALITAT

L'objecte principal del present document és recopilar, seleccionar i estudiar totes les dades i informacions disponibles a nivells d'antecedents i sobre l'estat actual de la zona objecte d'estudi.

3.1. METODOLOGIA D'APLICACIÓ

Es farà la recepció dels materials abans de la seva instal·lació i els corresponents assaigs.

De tots els assaigs i mesures de qualitat se'n lliuraran tres exemplars a la Direcció d'Obra.

3.2. RECEPCIONS

De tots els materials emprats a l'obra, s'escolliran mostres per la Direcció d'Obra les quals seran recepcionades pels tècnics de l'Empresa Homologada escollida.

3.3. INSPECCIONS I MESURES DE QUALITAT

Un cop recepcionats els materials es portaran a terme, per tècnics de l'empresa homologada escollida, les inspeccions i mesures de qualitat que dictamina el pla de control.

En el programa de control de qualitat s'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaigs, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves que vagin a càrrec del promotor.

Opcionalment el programa de control de qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries en funció del contingut del projecte.

3.4. CERTIFICATS

El Contractista lliurarà de tots els materials emprats a l'obra els corresponents certificats emesos per empreses acreditades.

Igualment es lliuraran els catàlegs de tots els materials emprats a l'obra.

4. CONTROL DE RECEPCIÓ

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT, EHE.

CONTROL DE MATERIALS

Control dels components del formigó segons EHE, la Instrucció per la Recepció de Ciments, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Ciment (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Aigua per pastar (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Àrids (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Altres components (abans de l'inici de l'obra)
    - Additius per a formigó (Decret 375/88 de la Generalitat)
    - Addicions per elaborar formigó: Cendres volants (Decret 375/88 de la Generalitat)
    - Addicions per elaborar formigó: Fum de sílice (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat del formigó segons EHE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Resistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Consistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Durabilitat (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Assaigs de control del formigó:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Modalitat 3: Control estadístic del formigó
- Assaigs d'informació complementaria (en els casos contemplats per la EHE en els articles 72 i 75 i en 88.5, o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat).

Control de qualitat de l'acer:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control a nivell reduït:
    - Només per armadures passives

- Control a nivell normal:
    - S'ha de realitzar tant per armadures actives com a passives
    - És l'únic vàlid per a formigó pretesat
    - Tant per productes certificats com pels que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans de formigonar.
- Comprovació de soldabilitat:
    - En el cas d'existir empalmes per soldadura

Altres controls:
- Control de dispositius d'ancoratge i empalmes de soldadures posttesades.
- Control de les beines i accessoris per les armadures de pretensat.
- Control dels equips de tesat.
- Control dels productes d'injecció.

SUBSISTEMA ESTRUCTURES D'ACER DB SE A.

Control de la qualitat de la documentació del projecte:
- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:
(Decret 375/88 de la Generalitat)
- Certificat de qualitat del material.
- Procediment de control mitjançant assaigs per materials que presentin característiques no avalades pel certificat de qualitat.
- Procediment de control mitjançant l'aplicació de normes o recomanacions de prestigi reconegut per materials singulars.

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Control de qualitat de la documentació del projecte:
- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión* i de les Instruccions Tècniques Complementàries.

Subministrament i recepció de productes:
- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

5. CONTROL D'EXECUCIÓ

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT EHE

CONTROL DE LA EXECUCIÓ

Nivells del control de l'execució:
(Decret 375/88 de la Generalitat)
- Control d'execució a **nivell reduït:**
    - Una inspecció per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control de recepció a **nivell normal:**
    - Existència de control extern
    - Dues inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control d'execució a **nivell intens:**
    - Sistema de qualitat propi del constructor.
    - Existència de control extern.
    - Tres inspeccions per lot en que s'ha dividit l'obra.

Fixació de toleràncies d'execució.

Altres controls:
- Control del tesat de les armadures actives.
- Control d'execució de la injecció.
- Assaigs d'informació complementària de l'estructura (proves de càrrega i d'altres assaigs no destructius).
- Es sol·licitarà per cada sistema de sostre, la justificació documental del fabricant que justifiqui l'autorització d'ús. No caldrà fer aquesta comprovació si el sistema d esostre te un dispositiu de qualitat oficialment reconegut.
- Control del gravat del codi d'identificació de cada bigueta.
- Control del bon estat aparent de les peces d'entrebigat.
- Verificacions de les característiques geomètriques reflectides en l'autorització d'ús.
- Comprovació de la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat.

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Control d'execució en obra:
- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificar característiqus de caixa transformador: envans, fonaments, terres, recolzaments, etc.
- Traçat i muntatges de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports.
- Situació de punts i mecanismes.
- Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada.
- Subjecció de cables i senyalització de circuits.
- Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i potència).
- Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament).
- Verificar la situació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.
- Control de troncals i de mecanismes de la xarxa de veu i dades.
- Quadres generals:
    - Aspecte exterior i interior
    - Dimensions
    - Característiques tècniques dels components del quadre tals com interruptors automàtics, diferencials, relés, etc).
    - Fixació d'elements i connexionat.
- Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i les seves proteccions.
- Connexionat de circuits exteriors a quadres.
- Proves de funcionament:
    - Comprovació de la resistència de la xarxa de terra.
    - Comprovació d'automàtics.
    - Encès de l'enllumenat.
    - Circuit de força.
    - Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació enllestida.

6. LÍNIES D'ACTUACIÓ I REQUISITS AMBIENTALS APLICABLES

A continuació s'adjunta la taula de les línies d'actuació ambiental amb els requisits ambientals aplicables.

Aquesta taula té com a finalitat identificar i justificar les prescripcions que afecten al projecte que són de temàtica ambiental:

☑	DISSENY	☐	EXECUCIÓ	☐	PARTICULARS	☑	GENERALS

MATERIALS	X	MD101	Dissenyar pensant en la reutilització i reciclatge dels materials utilitzats a l'obra, quan siguin adequats i no contradiguin la normativa tècnica constructiva (aglomerat, terres, etc), Preveure'n l'aprofitament en la desconstrucció.	**Reial Decret 255/203**, de 28 de Febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre classificació, envasat i etiquetatge de preparats perillosos. **Ordre PRE/2666/2002**, de 25 d'Octubre, pel qual es modifica l'annex I del Reial Decret 1406/1989, de 10 de Novembre, pel qual s'imposen limitacions a la comercialització i a l'ús de certes substàncies i preparats perillosos. **Ordre de 7 de Desembre de 2001**, per la qual es modifica l'Annex I del RD 1406/1989, de 10 de Novembre, pel qual s'imposen limitacions a la comercialització i a l'ús de substàncies i preparats perillosos.	Annex nº2
	X	MD102	Fomentar l'ús de materials que diposin d'acreditació de qualitat, distintiu de garantia de qualitat ambiental o similar.	**Reial Decret 255/2003**, de 28 de Febrer, pel qual s'aprova el Reglament sobre classificació, envasar i etiquetatge de preparats perillosos.	Annex nº2
	X	MD103	Potenciar l'ús de solucions constructives que redueixin o facilitin el manteniment. Utilitzar materials de llarga durabilitat.	-----	Annex nº2
	X	MD104	Utilitzar components que incorporin algun material reciclat: pneumàtics, llots de depuradora, cendres, reutilització de runes de la pròpia obra, etc.	-----	-----
	X	MD105	Avaluar la toxicitat dels materials a utilitzar i actuar al respecte per reduir-ne l'impacte (betums, emulsions, aerosols, fibrociments, CFC's, etc)	**Ordre PRE/2666/2002 de 25 d'Octubre**, pel qual es modifica l'annex I del Reial Decret 1406/1989 de 10 de Novembre, pel qual s'imposen limitacions a la comercialització i a l'ús de certes substàncies i preparats perillosos. **Ordre de 7 de Desembre de 2001**, per la qual es modifica l'Annex I del RD 1406/1989 de 10 de Novembre pel qual s'imposen limitacions a la comercialització i a l'ús de substàncies i preparats perillosos.	Annex nº2
	X	MD106	Potenciar l'ús de materials autòctons de la zona.	-----	Annex nº2
	X	MD107	Integrar l'obra en l'entorn (impacte visual): tipologies estructurals, amterials, excavacions i terraplens, reblerts, etc. (També aplicable en boques de túnels, sortides d'emergència, pous de ventilació...)	-----	Annex nº2
	X	RD103	Avaluar i minimitzar els residus generats per les solucions constructives escollides.	**Reial Decret 105/2008 de 1 de Febrer**, pel qual regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició.	-----
	X	RD104	Suggerir els abocadors tenint en compte la legislació vigent i la distància a l'obra.	**Reial Decret 105/2008 de 1 de Febrer**, pel qual regula la producció i gestió dels residus de construcció i de demolició.	-----
	X	ED101	Afavorir la minimització del consum energètic, utilitzant materials de baix consum i promovent l'ús d'energies renovables.	**Reial Decret 1890/2008 de 14 de Novembre**, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07. **ITC-BT-06:** Redes Aéreas para distribución en baja tensión.	Annex nº2

7. MATERIALS IMPORTANTS A CONTROLAR

A continuació es relacionen els materials més importants a utilitzar a obra, sense ser una taula exhaustiva per a tots els materials.

En aquesta taula s'indica la següent informació per a cada material:

- **Certificat.** S'indica de quins materials caldrà disposar de certificat de qualitat del producte en el moment de subministrament, és a dir, no es tracta d'un certificat emès per l'empresa fabricant, sinó un compromís del proveïdor sobre les característiques de qualitat general del producte subministrat.
- **Assaig.** S'indiquen els materials que han d'ésser assetjats per un laboratori acreditat.
- **Mostra acceptada per la Direcció d'Obra.** S'indiquen els materials pels quals es considera important que la Direcció d'Obra comprovi la mostra abans de ser sotmesa a les proves de control, per assegurar la seva representativitat.
- **Traçabilitat.** S'indica quan sigui necessari deixar constància de la localització en obra de cada subministrament de material.

Nº	Material	Certificat	Assaig	Mostra acceptada per la DO	Traçabilitat
1	Acer	Si	Si	Si	Si
2	Xapa metàl·lica d'acer	Si	Si	Si	Si
3	Formigó	Si	Si	Si	Si
4	Canalitzacions	Si			
5	Cablejat elèctric	Si			

8. PLA D'ASSAIGS

La finalitat principal del Pla d'Assaigs de control de qualitat és definir les operacions de control necessàries durant l'execució de les obres per tal d'assolir els nivells de qualitat exigits al Plec de Condicions Tècniques del present projecte.

Aquest Pla d'Assaigs s'hauria d'estructurar per a que per a cada tipologia de material estructural utilitzat a l'obra, es realitzi almenys un assaig complert que inclourà les verificacions dels materials emprats, el tipus de soldadura executats, geomètriques i de aplomat de la estructura així com comprovacions de les instal·lacions mecàniques, motoritzades, elèctriques i de telecomandament executades a les diferents actuacions de l'obra.

9. PRESSUPOST DEL COST DEL PLA CONTROL DE QUALITAT

En referència als costos derivats del pla de control de qualitat, a continuació s'adjunta el pressupost i el resum de pressupost en relació a aquests conceptes.

Barcelona, Octubre de 2025
L'autor del projecte

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 14.720

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 14/10/25 Pàg.: 1

Obra 01 Presupuesto PCQ
Capítulo 01 ARQUITECTURA I ESTRUCTURA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	J060770A	U	Mostreig, realització de con de Abrams, elaboració de les provetes, curat, refrentamento i assaig a compressió d'una sèrie de cinc provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2 i UNE-EN 12390-3 (P - 1)	129,95	4,000	519,80
2	J0B2G103	U	Determinació de l'àrea de la secció recta transversal equivalent d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE 36068 (P - 5)	33,59	2,000	67,18
3	J0B28103	U	Assaig de doblegat-desdoblegat d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 4)	21,31	2,000	42,62
4	J0B25101	U	Determinació del límit elàstic per a una deformació romanent del 0.2%, resistència a la tracció, allargament i estricció d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 3)	75,10	2,000	150,20
5	J0B21103	U	Determinació de les característiques geomètriques d'una proveta d'acer per a armar formigons, segons la norma UNE-EN ISO 15630-1 (P - 2)	97,65	2,000	195,30

TOTAL Capítulo 01.01 975,10

Control de Qualitat de cobertura del fossat de santa eulàlia

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 14/10/25 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítulo			Import
Capítulo	01.01	ARQUITECTURA I ESTRUCTURA	975,10
Obra	**01**	**Presupuesto PCQ**	**975,10**
		975,10	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Presupuesto PCQ	975,10
			975,10

DOCUMENT VI

ESTUDI SEGURETAT I SALUT

MEMÒRIA

MEMÒRIA ESTUDI SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

MEMÒRIA SEGURETAT I SALUT....2
1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT....2
1.1. Identificació de les obres....2
1.2. Objecte....2
2. PROMOTOR - PROPIETARI....2
3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT....2
4. DADES DEL PROJECTE....2
4.1. Autor/s del projecte....2
4.2. Coordinador de Seguretat durant l'elaboració del projecte....2
4.3. Tipologia de l'obra....2
4.4. Situació....2
4.5. Comunicacions....2
4.6. Subministrament i Serveis....2
4.8. Pressupost d'execució material del projecte....2
4.9. Termini d'execució....3
4.10. Mà d'obra prevista....3
4.11. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra....3
4.12. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra....3
4.13. Maquinària prevista per a executar l'obra....3
5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS....3
5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra....3
5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra....4
5.3. Instal·lació de sanejament....4
5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis....4
6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL....5
6.1. Serveis higiènics....5
6.2. Vestuaris....5
6.3. Menjador....5
6.4. Local de descans....5
6.5. Local d'assistència a accidentats....5
7. ÀREES AUXILIARS....6
7.1. Centrals i plantes....6
7.2. Tallers....6
7.3. Zones d'apilament. Magatzems....6
8. TRACTAMENT DE RESIDUS....6
9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES....7
9.1. Manipulació....7
9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament....7
10. CONDICIONS DE L'ENTORN....7
10.1. Serveis afectats....7
10.2. Servituds....8
10.3. Característiques meteorològiques....8
11. UNITATS CONSTRUCTIVES....8
12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU....8
12.1. Procediments d'execució....8
12.2. Ordre d'execució dels treballs....8
12.3. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució....8
13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU....8
14. MEDIAMBIENT LABORAL....8
14.1. Agents atmosfèrics....8
14.2. Il·luminació....8
14.3. Soroll....9
14.4. Pols....9
14.5. Ordre i neteja....10
14.6. Radiacions no ionitzants....10
14.7. Radiacions ionitzants....12
15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS....12
16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)....13
17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)....14
18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)....14
19. RECURSOS PREVENTIUS....14
20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT....14
21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA....15
21.1. Normes de Policia....15
21.2. Àmbit d'ocupació de la via pública....15
21.3. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic....16
21.4. Operacions que afecten l'àmbit públic....16
21.5. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic....17
21.6. Residus que afecten a l'àmbit públic....17
21.7. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic....17
21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública....18
22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ....19
22.1. Riscos de danys a tercers....19
22.2. Mesures de protecció a tercers....19
23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS....19
24. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS....19
25. ANNEX: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES....19
26. SIGNATURES....25

MEMÒRIA SEGURETAT I SALUT

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Identificació de les obres

El present document fa referència als treballs necessaris a nivell d'actuacions de senyalització, arquitectura i obra civil i instal·lacions, a realitzar en el "**PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA. Expedient F.25651.7".**

1.2. Objecte

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

En el present Estudi de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars consegüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

Les actuacions descrites al projecte es duran a terme en dues fases d'actuació, ambdues sotmeses al present Estudi de Seguretat i Salut.

2. PROMOTOR - PROPIETARI

Promotor	:	Ferrocarril Metropolità de Barcelona, S.A.
NIF	:	A-08016081
Adreça	:	Carrer 60, núm. 21-23 sector A, Polígon Industrial Zona Franca
Població	:	08040 Barcelona

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Redactor E.S.S.	:	David Jiménez Abelenda
Titulació/ns	:	Enginyer Industrial
Col·legiat núm.	:	14.720
Despatx professional	:	Active Enginyeria
Població	:	Cornellà de Llobregat

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. Autor/s del projecte

Autor del projecte	:	David Jiménez Abelenda
Titulació/ns	:	Enginyer Industrial
Col·legiat núm.	:	14.720
Despatx professional	:	Active Enginyeria
Població	:	Cornellà de Llobregat

4.2. Coordinador de Seguretat durant l'elaboració del projecte

Coordinador de S&S	:	David Jiménez Abelenda
Titulació/ns	:	Enginyer Industrial
Col·legiat núm.	:	14.720
Despatx professional	:	Active Enginyeria
Població	:	Cornellà de Llobregat

4.3. Tipologia de l'obra

L'obra a executar consisteix en la cobertura del fossat de l'antic torn de rodes ja en desús de la via 3. Aquests treballs comprenen:

EQUIPAMENTS

- Desmuntatge i retirada d'equipaments.

INSTAL·LACIONS

- Desmuntatge i retirada o reubicació d'instal·lacions.

ARQUITECTURA I ESTRUCTURA

- Enderrocs i obra nova
- Estructures
- Paviments
- Revestiments i acabats

4.4. Situació

Emplaçament	:	Taller Santa Eulàlia
Població	:	Hospitalet de Llobregat

4.5. Comunicacions

Línia Metro	:	Taller Santa Eulàlia
Línia Autobús	:	---

4.6. Subministrament i Serveis

Aigua	:	Els propis del taller de Santa Eulàlia
Gas	:	---
Electricitat	:	Els propis del taller de Santa Eulàlia
Sanejament	:	Els propis del taller de Santa Eulàlia
Altres	:	---

4.8. Pressupost d'execució material del projecte

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte, incloent la Seguretat i Salut complementària, excloses les Despeses Generals i Benefici Industrial, és de 70.426,51 € (SETANTA MIL QUATRE-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS).

D'aquest pressupost la part específica a Seguretat i Salut és de: 1.196,60 € (MIL CENT NORANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS).

4.9. Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de 3 mesos.

4.10. Mà d'obra prevista

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 5 persones.

4.11. Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

Cap de colla
Oficial 1a
Oficial 1a calefactor
Oficial 1a col·locador
Oficial 1a electricista
Oficial 1a encofrador
Oficial 1a ferrallista
Oficial 1a muntador
Oficial 1a paleta
Oficial 1a pintor
Oficial 1a per a seguretat i salut
Ajudant
Ajudant encofrador
Ajudant ferrallista
Ajudant pintor
Ajudant caldefactor
Ajudant electricista
Ajudant per a seguretat i salut
Manobre
Manobre especialista
Manobre per a seguretat i salut

4.12. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra

ABALISAMENT DE SEGURETAT LABORAL
ACER A BARRES
ANCORATGES ESPECIALS
CABLE PER TRANSMISSIÓ DE DATS DE FIBRA ÒPTICA
CABLES DE COURE DE 0,6/1 KV
CAIXES DE DERIVACIÓ QUADRADES
CAIXES DE DERIVACIÓ RECTANGULARS
CAIXES DE DOBLE AÏLLAMENT
CANALS METÀL·LIQUES
CINTA ADHESIVA
CONDUCTORS DE COURE NUS
EXTINTORS
FILFERRES
FORMIGÓ DE NETEJA
FORMIGÓ ESTRUCTURAL (EHE)
FORMIGONS SENSE ADDITIUS
LLUM ESTANC LINEAL AMB LÀMPADES LED
MATERIALS AUXILIARS PER A INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS PER A SEGURETAT I SALUT
MATERIALS AUXILIARS PER A JUNTS I SEGELLATS
MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS DE VIALITAT
MATERIALS AUXILIARS PER A PROTECCIONS INDIVIDUALS
MATERIALS AUXILIARS PER A TUBS, CANALS I SAFATES
MATERIALS PER A IMPRIMACIONS I TRACTAMENTS SUPERFICIALS
MATERIALS PER A LA FORMACIÓ DE JUNTS
MATERIALS PER A PROTECCIONS DEL COS
PARTS PROPORCIONALS D'ACCESSORIS PER TUBS, CANALS I SAFATES
PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ
PARTS PROPORCIONALS D'ELEMENTS ESPECIALS PER A TUBS, CANALS I SAFATES
PASSAMANS PER A BARANS
PINTURES PER A SENYALITZACIÓ
PINTURES, PASTOS I ESMALTS
PLANXES I PERFILS D'ACER
SEGELLANTS
SENYALITZACIÓ CONTRA INCENDIS I EVACUACIÓ
SENYALITZACIÓ D'ADVERTÈNCIA
SENYALITZACIÓ DE PROHIBICIÓ
SENYALITZACIÓ D'OBLIGACIÓ
SISTEMS DE POSADA A TERRA
TACS I VISOS
TERMÒMETRES
TERRA SELECCIONADA
TUBS FLEXIBLES D'ACER
TUBS FLEXIBLES I CORBABLES NO METÀL·LICS
TUBS RÍGIDS METÀL·LICS
TUBS RÍGIDS NO METÀL·LICS

4.13. Maquinària prevista per a executar l'obra

Pala carregadora sobre pneumàtics de 8 a 14 t
Plataforma elevadora telescòpica fins a 9,00 d'alçada , movil motoritzada
Camió per a transport de 7 t
Mini grua eléctrica
Transpaleta eléctrica
Camió grua
Furgoneta de 3500kg
Camió amb bomba de formigonar
Equip d'injecció manual de resines
Maquina taladradora
Bufadors

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra

És faran els tràmits adients, per tal que la companyia subministradora d'electricitat o una acreditada faci la connexió des de la línia subministradora fins els quadres on s'ha d'instal·lar la caixa general de protecció i els comptadors, des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.

Es realitzarà una distribució sectoritzada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V -750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles i trànsit normal d'una obra.

La instal·lació elèctrica tindrà una xarxa de protecció de terra mitjançant cable de coure nu que estarà connectat a una javelina, plaques de connexió al terra, segons càlcul del projectista i comprovació de l'instal·lador.

Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

- **Connexió de servei**
  - Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament.
  - La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
  - Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).

– Estarà situada sempre fora de l'abast de la maquinària d'elevació i les zones sense pas de vehicles.

- **Quadre General**

– Disposarà de protecció vers als contactes indirectes mitjançant diferencial de sensibilitat mínima de 300 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
– Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.).
– Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre).
– Anirà connectat a terra (resistència màxima 78 Ω). A l'inici de l'obra es realitzarà una connexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
– Estarà protegida de la intempèrie.
– És recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
– Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'advertència de risc elèctric (R.D. 485/97).

- **Conductors**

– Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la seva impressió sobre el mateix aïllament.
– Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals o sostres allunyats de les zones de pas de vehicles i / o persones.
– Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant „jocs" d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorciments i embetats.

- **Quadres secundaris**

– Seguiran les mateixes especificacions establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.
– Cap punt de consum pot estar a més de 25 m d'un d'aquests quadres.
– Encara que la seva composició variarà segons les necessitats, l'aparellatge més convencional dels equips secundaris per planta és el següent:

· 1	Magnetotèrmic general de 4P	:	30 A.
· 1	Diferencial de 30 A	:	30 mA.
· 1	Magnetotèrmic 3P	:	20 mA.
· 4	Magnetotèrmics 2P	:	16 A.
· 1	Connexió de corrent 3P + T	:	25 A.
· 1	Connexió de corrent 2P + T	:	16 A.
· 2	Connexió de corrent 2P	:	16 A.
· 1	Transformador de seguretat	:	(220 v./ 24 v.).
· 1	Connexió de corrent 2P	:	16 A.

- **Connexions de corrent**

– Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament.
– S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconnexió.
– Es faran servir els següents colors:

· Connexió de 24 v	:	Violeta.
· Connexió de 220 v	:	Blau.
· Connexió de 380 v	:	Vermell

– No s'empraran connexions tipus"lladre".

- **Maquinària elèctrica**

– Disposarà de connexió a terra.
– Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar.
– Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.
– L'establiment de connexió a les bases de corrent, es farà sempre amb clavilla normalitzada.

- **Enllumenat provisional**

– El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.
– Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.
– Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim a la virolla.

– Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per tal de garantir-ne la inaccessibilitat a les persones.

- **Enllumenat portàtil**

– La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.
– Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra

Per part del Contractista Principal, es realitzaran les gestions adients davant de la companyia subministradora d'aigua, perquè instal·lin una derivació des de la canonada general al punt on s'ha de col·locar el corresponent comptador i puguin continuar la resta de la canalització provisional per l'interior de l'obra.

La distribució interior d'obra podrà realitzar-se amb canonada de PVC flexible amb els ronsals de distribució i amb canya galvanitzada o coure, dimensionat segons les Normes Bàsiques de l'Edificació relatives a fontaneria en els punts de consum, tot allò garantit en una total estanquitat i aïllament dielèctric en les zones necessàries.

5.3. Instal·lació de sanejament

Des del començament de l'obra, es connectaran a la xarxa de clavegueram públic, les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes.

Si es produís algun retard en l'obtenció del permís municipal de connexió, s'haurà de realitzar, a càrrec del contractista, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericides.

5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents:

– La instal·lació elèctrica haurà d'estar d'acord amb allò establert a la Instrucció M.I.B.T. 026 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió per a locals amb risc d'incendis o explosions.
– Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats.
En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica *MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles* del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.
– S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.
– Es col·locaran vàlvules antiretorn de flama al bufador o a les mànegues de l'equip de soldadura oxiacetilènica.
– L'emmagatzematge i ús de gasos liquats compliran amb tot allò establert a la instrucció MIE-

AP7 del vigent Reglament d'Aparells a pressió en la norma 9, apartats 3 i 4 en allò referent a l'emmagatzematge, la utilització, l'inici del servei i les condicions particulars de gasos inflamables.

- Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.
- Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.
- La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls, ensegellats i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.
- Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influencia d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.
- La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.
- Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.
- Quan es fan regates o forats per permetre el pas de canalitzacions, han d'obturar-se ràpidament per evitar el pas de fum o flama d'un recinte de l'edifici a un altre, evitant-se així la propagació de l'incendi. Si aquests forats s'han practicat en parets tallafocs o en sostres, la mencionada obturació haurà de realitzar-se de forma immediata i amb productes que assegurin l'estanquitat contra fum, calor i flames.
- En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles, altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplecs, emmagatzament o concentració d'embalatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

- **Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra**

Els principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:

- Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.
- En àrees amb possibilitats de focs „A", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.
- En àrees amb possibilitats de focs „B", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.
- Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i S.S. del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

6.1. Serveis higiènics

- **Lavabos**

Com a mínim un per a cada 10 persones.

- **Cabines d'evacuació**

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones

- **Local de dutxes**

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

6.2. Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m^2 per treballador contractat.

6.3. Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m^2 per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

6.4. Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i serveis.

A efectes de càlcul haurà de considerar-se 3 m^2 per usuari habitual.

6.5. Local d'assistència a accidentats

En aquells centres de treball que ocupin simultàniament més de 50 treballadors durant més d'un mes, s'establirà un recinte destinat exclusivament a les cures del personal d'obra. Els locals de primers auxilis disposaran, com a mínim, de:

- una farmaciola,
- una llitera,
- una font d'aigua potable.

El material i els locals de primers auxilis hauran d'estar senyalitzats clarament i situats a prop dels llocs de treball.

El terra i les parets del local d'assistència a accidentats, han de ser impermeables, pintats preferiblement en colors clars. Lluminós, caldejat a l'estació freda, ventilat si fos necessari de manera forçada en cas de dependències subterrànies. Haurà de tenir a la vista el quadre d'adreces i telèfons dels centres assistencials més pròxims, ambulàncies i bombers.

En obres a les quals el nivell d'ocupació simultani estigui entre els 25 i els 50 treballadors, el local d'assistència a accidentats podrà ser substituït per un armari farmaciola emplaçat a l'oficina d'obra. L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua oxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurocrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats i torniquet.

Per a contractacions inferiors, podrà ser suficient disposar d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiada per l'encarregat.
El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent:

- desinfectants i antisèptics autoritzats,
- gases estèrils,
- cotó hidròfil,
- benes,
- esparadrap,
- apòsits adhesius,
- estisores,
- pinces,
- guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

7. ÀREES AUXILIARS

7.1. Centrals i plantes

Estaran ubicades estratègicament en funció de les necessitats de l'obra. En el trànsit de vehicles als seus accessos es tindrà molta cura pel que fa a l'ordre, abalisament i senyalització, amb una amplada mínima de la zona de rodadura de 6 m i pòrtic de gàlib de limitació en altura, mínima de 4 m.

L'accés a la instal·lació resta restringida exclusivament al personal necessari per a la seva explotació, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi de gir de la dragalina. Tots els accessos o passarel·les situats a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals estaran condemnats i, si no fos possible com en el cas de la fossa del skip, es disposarà de baranes laterals reglamentàries d'1 m d'altura i topall per a rodadura de vehicles.

La construcció de l'estacada destinada a la contenció i separació d'àrids, serà ferma i arriostrada en previsió de bolcades.

Les sitges de ciment no seran hermètiques, per evitar l'efecte de la pressió. La boca de recepció de la sitja estarà condemnada amb un sòlid engraellat o relliga metàl·lica. La tapa disposarà de barana perimetral reglamentària d'1 m d'altura. L'accés mitjançant escala „de gat" estarà protegida mitjançant argolles metàl·liques (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de l'arrancada.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
Les operacions de manteniment preventiu es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

7.2. Tallers

Estaran ubicats estratègicament en funció de les necessitats de l'obra.

De forma general els locals destinats a tallers, tindran les següents dimensions mínimes (descomptats els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i/o materials): 3 m d'altura de pis a sostre, 2 m^2 de superfície i 10 m^3 de volum per treballador. La circulació del personal i els materials estarà ordenada amb molta cura, abalisada i senyalitzada, amb una amplada mínima de la zona de pas de personal (sense càrrega) d'1,20 m^2 per a passadissos principals (1 m en passadissos secundaris) independent de les vies de manutenció mecànica de materials. En zones de pas, la separació entre màquines i/o equips mai no serà inferior a 0,80 m (comptat des del punt més sortint del recorregut de l'òrgan mòbil més pròxim).
Al voltant dels equips que generin calor radiant, es mantindrà un espai lliure no inferior a 1,50 m, estaran apantallats i disposaran de mitjans portàtils d'extinció adequats.
Les instal·lacions provisionals suspeses sobre zones de pas estaran canalitzades a una altura mínima d'1,90 m sobre el nivell del paviment.

La intensitat mínima d'il·luminació, en els llocs d'operació de les màquines i equips, serà de 200 lux. La il·luminació d'emergència serà capaç de mantenir, al menys durant una hora, una intensitat de 5 lux, i la seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

L'accés, als diferents tallers provisionals d'obra, ha de restar restringit exclusivament al personal adscrit a cada un d'ells, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi d'actuació de càrregues suspeses, així com en els de desplaçament i servituds de màquines i/o equips.

Tots els accessos o passarel·les situades a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals seran condemnats.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu de la maquinària es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

Les emanacions de pols, fibres, fums, gasos, vapors o boirines disposaran d'extracció localitzada, en la mesura del possible, evitant la seva difusió per l'atmosfera. En els tallers tancats, el subministrament d'aire fresc i net per hora i ocupant serà, al menys, de 30 a 50 m^3, llevat que s'efectuï una renovació total d'aire diversos cops per hora (no inferior a 10 cops).

7.3. Zones d'apilament. Magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors „mínims-màxims", segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.

Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.
Les zones d'apilament provisional estaran balisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

8. TRACTAMENT DE RESIDUS

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.
Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

9.1. Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

- Amiant.
- Plom. Crom, Mercuri, Níquel.
- Sílice.
- Vinil.
- Urea formol.
- Ciment.
- Soroll.
- Radiacions.
- Productes tixotròpics (bentonita)
- Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.
- Gasos liquats del petroli.
- Baixos nivells d'oxigen respirable.
- Animals.
- Entorn de drogodependència habitual.

9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.
L'etiqueta ha de contenir:

a. Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
b. Nom comú, si és el cas.
c. Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
d. Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
e. Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
f. Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
g. Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
h. El número CEE, si en té.
i. La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

- **Explosius**

L'emmagatzematge es realitzarà en polvorins/minipolvorins que s'ajustin als requeriments de les normes legals i reglaments vigents. Estarà adequadament senyalitzada la presència d'explosius i la prohibició de fumar.

- **Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables**

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.

Estaran separats els productes inflamables dels comburents. El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

- **Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció**

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.

Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

- **Corrosius, Irritants, sensibilitzants**

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.

Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

10. CONDICIONS DE L'ENTORN

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'**àmbit de l'obra** (el de projecte) i l'**àmbit dels treballs** en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

Situació de casetes i contenidors

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.

Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi. Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat "Àmbit d'ocupació de la via pública".

10.1. Serveis afectats

Al tractar-se d'una obra de remodelació, es produiran afectacions a la marxa normal del propi edifici i dels seus ocupants. No obstant, l'execució de l'obra es realitzarà de tal manera que es minimitzi aquesta afectació, coordinant amb els diferents responsables de les àrees afectades la millor manera d'execució dels treballs.

Els Plànols i d'altra documentació que el Projecte incorpora relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions. El Contractista ve obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales.

Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

10.2. Servituds

En la documentació del Projecte i en la facilitada pel Promotor, s'incorporen els aspectes relatius a l'existència de possibles servituds en matèria d'aigües, de pas, de mitgera de llums i vistes, de desguàs dels edificis o de les distàncies i les obres intermèdies per a certes construccions i plantacions, tenen un caràcter informatiu i no asseguren l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no podran ser objecte de reclamacions per carències i/o omissions. Com amb els indicats per als serveis afectats, el Contractista està obligat a consultar en el Registre de la Propietat els esmentats extrems. Les despeses generades, les mesures suplementàries de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

10.3. Característiques meteorològiques

Les dades meteorològiques són les corresponents als municipis de Hositalet i Barcelona.

11. UNITATS CONSTRUCTIVES

MOVIMENTS DE TERRES
CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES
ESTRUCTURES
ESTRUCTURES D'ACER
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS /ARMADURES /FORMIGONAT /ANCLATGES I TESAT)
REVESTIMENTS
PINTATS - ENVERNISSATS
PAVIMENTS
PAVIMENTS AMORF (FORMIGÓ, SUBBASOS, TERRA, SAULÓ, BITUMINOSOS I REGS)
PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ
COL·LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS METÀL·LICS
INSTAL.LACIONS DE VENTILACIÓ MECANICA
INSTAL.LACIONS DE VENTILACIÓ MECÀNICA
INSTAL·LACIONS DE DRENATGE, EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
ELEMENTS SOTERRATS (MALANYALS, POUS, DRENATGES)
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS
MUNTATGE SOTERRAT

12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El Contractista amb antelació suficient al inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els *Principios de la Acción Preventiva* (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els *Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras* (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

12.1. Procediments d'execució

Els aspectes a examinar per a configurar cadascun dels procediments d'execució, hauran de ser desenvolupats pel Contractista i descrits en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

12.2. Ordre d'execució dels treballs

Complementant els plantejaments previs realitzats en el mateix sentit per l'autor del projecte, a partir dels suposats teòrics en fase de projecte, el Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió, la persona o els mitjans a emprar.

12.3. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels distints talls de l'obra, s'han tingut en compte els següents aspectes:

LLISTA D'ACTIVITATS	:	Relació d'unitats d'obra.
RELACIONS DE DEPENDÈNCIA	:	Prelació temporal de realització material d'unes unitats respecte a altres.
DURADA DE LES ACTIVITATS	:	Mitjançant la fixació de terminis temporals per a l'execució de cadascuna de les unitats d'obra.

De les dades així obtingudes, s'ha establert, en fase de projecte, un programa general orientatiu, en el qual s'ha tingut en compte, en principi, tan sols les grans unitats (activitats significatives), i un cop encaixat el termini de durada, s'ha realitzat la programació previsible, reflectida en un cronograma de desenvolupament.

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut haurà de reflectir, les variacions introduïdes respecte, al procés constructiu inicialment previst en el Projecte Executiu/Constructiu i en el present Estudi de Seguretat i Salut.

13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els *Principios de la Acción Preventiva* (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els *Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras* (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) *Reglas generales de seguridad para máquinas* (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

14. MEDIAMBIENT LABORAL

14.1. Agents atmosfèrics

Caldrà indicar quins són els possibles agents atmosfèrics que poden afectar a l'obra i quines condicions s'hauran de tenir en compte per prevenir els riscos que se'n derivin.

14.2. Il·luminació

Encara que la generalitat dels treballs de construcció es realitzen amb llum natural, hauran de tenir-se presents en el Pla de Seguretat i Salut algunes consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial, necessària en talls, tallers, treballs nocturns o sota rasant.

Es procurarà que la intensitat lluminosa en cada zona de treball sigui uniforme, evitant els reflexos i enlluernaments al treballador així com les variacions brusques d'intensitat.

En els locals amb risc d'explosió pel gènere de les seves activitats, substàncies emmagatzemades o ambients perillosos, la il·luminació elèctrica serà antideflagrant. En els llocs de treball en els que una fallida de l'enllumenat normal suposi un risc per als treballadors, es disposarà d'un enllumenat d'emergència d'evacuació i de seguretat.

Les intensitats mínimes d'il·luminació artificial, segons els distints treballs relacionats amb la construcció, seran els següents:

25-50 lux	:	En patis de llums, galeries i altres llocs de pas en funció de l'ús ocasional - habitual.
100 lux	:	Operacions en les quals la distinció de detalls no sigui essencial, tals com la manipulació de mercaderies a granel, l'apilament de materials o l'amassa't i lligat de conglomerats hidràulics. Baixes exigències visuals.
100 lux	:	Quan sigui necessària una petita distinció de detalls, com en sales de màquines i calderes, ascensors, magatzems i dipòsits, vestuaris i banys petits del personal. Baixes exigències visuals.
200 lux	:	Si és essencial una distinció moderada de detalls com en els muntatges mitjans, en treballs senzills en bancs de taller, treballs en màquines, fratasat de paviments i tancament mecànic. Moderades exigències visuals.
300 lux	:	Sempre que sigui essencial la distinció mitjana de detalls, com treballs mitjans en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general.
500 lux	:	Operacions en les que sigui necessària una distinció mitja de detalls, tals com treballs d'ordre mitjà en bancs de taller o en màquines i treballs d'oficina en general. Altes exigències visuals.
1000 lux	:	En treballs on sigui indispensable una fina distinció de detalls sota condicions de constant contrast, durant llargs períodes de temps, tals com muntatges delicats, treballs fins en banc de taller o màquina, màquines d'oficina i dibuix artístic lineal. Exigències visuals molt altes.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.3. Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reprodueix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	.....	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància)	.....	82 dB
Formigonera petita < 500 lts.	.....	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts.	.....	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	.....	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	.....	94 dB
Esmeriladora de peu	.....	60-75 dB
Camions i dúmpers	.....	80 dB
Excavadora	.....	95 dB
Grua autoportant	.....	90 dB
Martell perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB
Tractor d'orgues	.....	100 dB
Pala carregadora d'orgues	.....	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics	.....	84-90 dB
Pistoles fixa claus d'impacte	.....	150 dB
Esmeriladora radial portàtil	.....	105 dB
Tronçadora de taula per a fusta	.....	105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.
2on.- Aïllament de la part sonora.
3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

14.4. Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Efisemes pulmonars
- Pneumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure ($Si\ O_2$) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la pneumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.

La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2}\ mg / m^3$$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons.

Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals
- Manutenció de runes

- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per tronçat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials
- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de matxuqueix i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

A més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents mesures preventives:

ACTIVITAT	MESURA PREVENTIVA
Neteja de locals	Ús d'aspiradora i regat previ
Manutenció de runes	Regat previ
Demolicions	Regat previ
Treballs de perforació	Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua
Manipulació de ciment	Filtres en sitges o instal·lacions confinades
Raig de sorra o granalla	Equips semi autònoms de respiració
Tall o polit de materials ceràmics o lítics	Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall
Treballs de la fusta, desbarbat i soldadura elèctrica	Aspiració localitzada
Circulació de vehicles	Regat de pistes
Plantes de matxuqueix i plantes asfàltiques	Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.5. Ordre i neteja

El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d'indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d'ordre i neteja en la materialització d'aquest projecte, especialment pel que fa a:

1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.
2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.
3er.- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d'obra.
4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.
5è.- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.
6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.
7è.- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.
9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.
10è.- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja.
11è.- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada.

En els punts de radiacions el consultor hauria d'identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

14.6. Radiacions no ionitzants

Són les radiacions amb la longitud d'ona compresa entre 10-6 cm i 10 cm, aproximadament.

Normalment, no provoquen la separació dels electrons dels àtoms dels que formen part, però no per això deixen de ser perilloses. Comprenen: Radiació ultraviolada (UV), infraroja (IR), làser, microones, ultrasònica i de freqüència de ràdio.

Les radiacions no ionitzants són aquelles regions de l'espectre electromagnètic on l'energia dels fotons emesos és insuficient. Es considera que el límit més baix de longitud d'ona per a aquestes radiacions no ionitzants és de 100 nm (nanòmetre) inclosos en aquesta categoria estan les regions comunament conegudes com bandes infraroja, visible i ultraviolada.

Els treballadors més freqüents i intensament sotmesos a aquests riscos són els soldadors, especialment els de soldadura elèctrica.

<u>Radiacions infraroges</u>
Aquest tipus de radiació és ràpidament absorbida per els teixits superficials, produint un efecte d'escalfament. En el cas dels ulls, a l'absorbir-se la calor pel cristal·lí i no dispersar-se ràpidament, pot produir cataractes. Aquest tipus de lesió s'ha considerat la malaltia professional més probable en ferrers, bufadors de vidre i operaris de forns.

Totes les fonts de radiació IR intensa hauran d'estar dotades de sistemes de protecció tant propers a la font com sigui possible, per aconseguir la màxima absorció de calor i prevenir que la radiació penetri als ulls dels operaris. En cas d'utilització d'ulleres normalitzades, haurà d'incrementar-se adequadament la il·luminació del recinte, de manera que s'eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull.

A les obres de construcció, els treballadors que estan més freqüentment exposats a aquestes radiacions són els soldadors, especialment quan realitzen soldadures elèctriques. Així mateix, s'ha de considerar l'entorn de l'obra, com a possible font de les radiacions.

La resposta primària a aquestes absorcions d'energia és de tipus tèrmic, afectant principalment a la pell en forma de: cremades agudes, augment de la dilatació dels vasos capil·lars i un increment de la pigmentació que pot ser persistent.

De forma general, tots aquells processos industrials realitzats en calent fins a l'extrem de desprendre llum, generen aquest tipus de radiació.

<u>Radiacions visibles</u>
L'òrgan afectat més important és l'ull, sent transmeses aquestes longituds d'ona, a través dels mitjans oculars sense apreciable absorció abans d'aconseguir la retina.
<u>Radiacions ultraviolades</u>
La radiació UV és aquella que té una longitud d'ona entre els 400 nm (nanometres) i els 10 nm. Queda inclosa dins de la radiació solar, i es genera artificialment per a molts propòsits en indústries, laboratoris i hospitals. Es divideix convencionalment en tres regions:

UVA: 315 - 400 nm de longitud d'ona.
UVB: 280 - 315 nm de longitud d'ona.
UVC: 200 - 280 nm de longitud d'ona.

La radiació a la regió UVA, la més propera a l'espectre UV, és emprada àmpliament a la indústria i representa poc risc, pel contrari les radiacions UVB i UVC, són més perilloses. La norma més completa és nord americana i està, acceptada per la WHO (World Health Organization).

Les radiacions a les regions UVB i UVC tenen efectes biològics que varien marcadament amb la

longitud d'ona, sent màxims entorn als 270 nm (la llàntia de quars amb vapor de mercuri a baixa pressió té una emissió a 254 nm aproximadament). També varien amb el temps d'exposició i amb la intensitat de la radiació.
La exposició radiant d'ulls o pell no protegits, per a un període de vuit hores haurà d'estar limitada.

La protecció contra la sobreexposició de fonts potents que poden constituir riscos, haurà de dur-se a terme mitjançant la combinació de mesures organitzatives, d'apantallaments o resguards i de protecció personal. Sense oblidar que s'ha d'intentar substituir el que és perillós pel que comporta poc o cap risc, d'acord a la llei de prevenció de riscos laborals.

S'haurà de posar especial èmfasi en els apantallaments i en les mesures de substitució, per a minimitzar el tercer, que implica la necessitat de protecció personal. Tots els usuaris de l'equip generador de radiació UV han de conèixer perfectament la naturalesa dels riscos involucrats. En l'equip, o prop d'ell, s'han de disposar senyals d'advertència adequades al cas. La limitació d'accés a la instal·lació, la distància de l'usuari respecte a la font i la limitació del temps d'exposició, constitueixen mesures organitzatives a tenir en compte.

No es poden emetre de forma indiscriminada radiacions UV en l'espai de treball, per exemple realitzant l'operació en un recinte confinat o en una àrea adequadament protegida. Dins de l'àrea de protecció, s'ha de reduir la intensitat de la radiació reflexada, emprant pintures de color negre mate. En el cas de fonts potents, on se sospiti que sigui possible una exposició per sobre del valor límit admissible, haurà de disposar-se de mitjans de protecció que dificultin i facin impossible el flux radiant lliure, directe i reflexat. Quant la naturalesa del treball requereixi que l'usuari operi junt a una font de radiació UV no protegida, haurà de fer-se ús dels mitjans de protecció personal. Els ulls estaran protegits amb ulleres o màscara de protecció facial, de manera que s'absorbeixin les radiacions que sobre ells incideixin. Anàlogament, hauran de protegir-se les mans, utilitzant guants de cotó, i la cara, emprant qualsevol tipus de protecció facial.

L'exposició dels ulls i pell no protegits a la radiació UV pot conduir a una inflamació dels teixits, temporal o prolongada, amb riscos variables. En el cas de la pell, pot donar lloc a un eritema similar a una cremada solar i, en el cas dels ulls, a una conjuntivitis i queratitis (o inflamació de la còrnia), de resultats imprevisibles.

La font és bàsicament el sol però també es troben en les activitats industrials de la construcció: llums fluorescents, incandescents i de descàrrega gasosa, operacions de soldadura (TIG-MIG), bufador d'arc elèctric i làsers.

Les mesures de control per a prevenir exposicions indegudes a les radiacions no ionitzants se centren en l'emprament de pantalles, blindatges i Equips de Protecció Individual (per exemple pantalla de soldadura amb visor de cèl·lula fotosensible), procurant mantenir distàncies adequades per a reduir, tenint en compte l'efecte de proporcionalitat inversa al quadrat de la distància, la intensitat de l'energia radiant emesa des de fonts que es propaguen en diferent longitud d'ona.

<u>Làser</u>
La missió d'un làser és la de produir un raig d'alta densitat i s'ha emprat en camps tan diversos com cirurgia, topografia o comunicació.
Es construeixen unitats amb força polsant o continua de radiació, tant visible com invisible. Aquestes unitats, si són suficientment potents, poden danyar la pell i, en particular, els ulls si estan exposats a la radiació.

La unitat polsant d'alta energia és particularment perillosa quan el polze curt de radiació impacte en el teixit causant una amplia lesió al voltant del mateix. Els làsers d'ona continua també poden causar danys en els ulls i la pell. Els de radiació IR i V presentaran perill per a la retina, en forma de cremades; els de radiació UV e IR poden suposar un risc per a la còrnia i el cristal·lí.

D'una manera general, la pell és menys sensible a la radiació làser i en el cas d'unitats de radiació V i IR de grans potències, poden ocasionar cremades.

Els làsers s'han classificat, d'acord amb els riscos associats al seu ús, en els dos grups i quatre classes següents:

j) Grup A: unitats intrínsecament segures i aquelles que cauen dins de les classes I y II.
   - Classe I: els nivells d'exposició màxima permissible no poden ser excedits.
   - Classe II: de risc baix; emissió limitada a 1 mW en menys de 0,25 s, entre 400 nm i 700 nml; es preveuen els riscos per desviament de la radiació reflexada incloent la resposta de centelles.

k) Grup B: tots els làsers presents o de ona continua amb potencia major d'1 mW, com es defineix a les classes IIIa, IIIb i IV respectivament.
   - Classe IIIa: risc baix; emissió limitada a 5 vegades la corresponent a la classe II; l'ús d'instruments òptics pot resultar perillós.
   - Classe IIIb: risc mitjà; major límit d'emissió; l'impacte sobre l'ull pot resultar perillós, però no respecte a la reflexió difusa.
   - Classe IV: risc alt; major límit d'emissió; l'impacte per reflexió difusa pot ser perillós; poden causar foc i cremar la pell. El grau de protecció necessari depèn de la longitud d'ona i de l'energia emesa per la radiació. Qualsevol equip base s'ha de dissenyar d'acord amb mesures de seguretat apropiades, com per exemple, encaixonament protector, obturador d'emissió, senyal automàtica de emissió, etc.

Els làsers poden produir llum visible (400-700 nm), alguna radiació UV (200-400 nm), o comunament radiació IR (700 nm – 1 m).

A continuació, es presenta una guia de riscos associats amb unitats concretes de raigs làser:

a) Amb làsers de la classe IIIa (< 5 mW), s'ha de prevenir únicament la visió directa del raig.
b) Amb els de la classe IIIb i potències compreses entre 5 mW y 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa i de reflexió especular, en els ulls no protegits, que pot resultar perillós.
c) Amb làsers de la classe IV i potències majors de 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa, de les reflexions secundaries i de les reflexions difuses, que pot resultar perillós.
   A més dels riscos associats a aquest tipus de radiació, s'ha de tenir en compte els deguts a les unitats d'energia elèctrica emprats per a subministrar energia a l'equip làser. A continuació, es dóna un codi de pràctica que cobreix personal, àrea de treball, equip i operació, respectivament, en l'ús de làsers.
   Tots els usuaris s'han de sotmetre a un examen oftalmològic periòdicament, fent èmfasi especial en les condicions de la retina. Les persones que treballen amb la classe IIIb i IV, tindran al mateix temps un examen mèdic d'inspecció de danys a la pell.
d) Amb prioritat a qualsevol autorització, el contractista s'assegurarà que els operaris autoritzats estan degudament entrenats tant en procediment de treball segur com en el coneixement dels riscos potencials associats amb la radiació i equip que la genera.
e) Qualsevol exposició accidental que suposi impacte en els ulls, haurà de ser registrada i comunicada al departament mèdic.
f) La pràctica amb làser del grup B requereix la mesura general de protecció ocular, però que mai serà utilitzada per visió directa del raig.

- Àrea de treball:

a) L'equip làser s'instal·larà en una àrea o recinte degudament controlats. La il·luminació del recinte haurà de ser tal manera que eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull i així disminuir la possibilitat de lesió.
b) Els raigs làser reflectits poden ser tant perillosos com els directes, i per tant, hauran d'eliminar-se les superfícies reflectants i polides.
c) A l'àrea de treball s'haurà d'investigar periòdicament la presència de qualsevol gas tòxic que pugui generar-se durant el treball, per exemple, l'ozó.
d) S'han de col·locar senyals lluminoses d'advertència en totes les zones d'entrada als recintes en els que els làsers funcionin. Quant la senyal estigui en acció, haurà de prohibir-se l'accés al mateix. L'equip de subministrament de potència al làser ha de disposar de protecció especial.
e) Allà on sigui necessari, s'ha de prevenir la possibilitat de desviament del raig fora de l'àrea de

control, mitjançant proteccions i blindatges. En el cas de radiació IR, ha d'emprar-se materials no inflamables per a proporcionar aquestes barreres físiques al voltant del làser. En aquests casos, s'ha d'evitar la proximitat de materials inflamables o explosius.

- Equip:

a) Qualsevol operació de manteniment haurà de dur-se solament si la força està desconnectada.
b) Tots els làsers, hauran de disposar de rètols d'advertència que tindran en compte la classe de làser a que correspon i el tipus de radiació visible o invisible que genera l'aparell.
c) Quan els aparells que pertanyen al grup B no s'utilitzin, s'hauran de treure les claus de control d'engegada, així com la de control de força, que quedaran custodiades per la persona responsable autoritzada per el treball amb làser en el laboratori.
d) Les ulleres protectores normalitzats, hauran de comprovar-se regularment i han de seleccionar-se d'acord amb la longitud d'ona de la radiació emesa per el làser en ús.
e) Qualsevol protector de pantalla que s'utilitzi, haurà de ser de material absorbent que previngui la reflexió especular.

- Operació:

a) Únicament el mínim nombre de persones requerides en l'operació es trobaran dins de l'àrea de control; no obstant, en el cas de làser de la classe IV, al menys dos persones estaran sempre presents durant l'operació.
b) Únicament personal autoritzat tindrà permís per a muntar, ajustar i operar l'equip de làser.
c) L'equip de làser haurà d'operar el temps mínim requerit per a la realització dels treballs, no es deixarà en funcionament sense estar vigilat.
d) Com a procediment de protecció general, hauran d'utilitzar-se ulleres que previnguin el risc de dany ocular.
e) L'equip de làser haurà de ser muntat a una alçada que mai superi la corresponent al pit de l'operador.
f) S'ha de tenir especial cura en la radiació làser invisible, essent essencial la utilització d'un escut protector al llarg de tota la trajectòria.
g) Donat que els làsers polsants presenten un risc incrementat per l'operador, com a guia d'alineació del raig, han d'emprar-se làsers de baixa potència d'heli o neó que pertanyin a la classe II, i no conformar-se amb una indicació somera de la direcció que adoptarà el raig. En aquests casos, sempre s'ha d'utilitzar la protecció ocular.
Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció en l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.
En construcció acostuma a emprar-se monogràficament en l'establiment d'alineacions i nivells topogràfics.
Per la seva extrema perillositat, quan el làser estigui enfocat paral·lel al sòl, l'àrea de perill s'haurà d'acordonar. L'Equip de Protecció Individual contra el làser són les ulleres de protecció completa, amb el visor dotat del filtre adequat al tipus de làser que es tracti.

14.7. Radiacions ionitzants

Dins de l'àmbit de la construcció existeixen pocs treballs propis en els que es generen aquests tipus de riscos, malgrat que si existeixen situacions on es puguin donar aquest tipus de radiació, com són:

- Detecció de defectes de soldadura o esquerdes en canonades, estructures i edificis.
- Control de densitats "in situ" pel mètode nuclear.
- Control d'irregularitats en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
- Identificació de trajectòries, emprant traçadors en corrents hidràuliques, sediments, moviment de granels, etcètera.

Serà obligació del contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció determinar un procediment de treball segur per a realitzar les esmentades operacions.

També es pot considerar una possible generació de riscos en treballs realitzats dintre d'un entorn o en proximitat de determinades instal·lacions, com poden ser:

- Les instal·lacions on es realitzin exàmens de maletes i embalums en els aeroports; detecció de cartes bomba.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzin pràctiques de teràpia, mitjançant radiacions ionizants.
- Les instal·lacions mèdiques on es realitzen pràctiques de diagnòstic amb raigs X amb equips amb un potencial d'operació per disseny, sigui major de 70 Kilovolts.
- Les instal·lacions mèdiques on es manipula o es tracti material radioactiu, en forma de fonts no segellades, per a ús en teràpia o diagnòstic amb tècniques "in vivo".
- Les instal·lacions d'ús industrial on es tracti o manipuli material radioactiu.
- Els acceleradors de partícules o d'investigació o d'ús industrial.
- Les instal·lacions i equips per a gammagrafía o radiografia industrial, sigui mitjançant l'ús de fonts radioactius o equips emissors de raig X.
- Els dipòsits de residus radioactius, tant transitoris com definitius.
- Les instal·lacions on es produeixin, fabriqui, repari o es faci manutenció de fonts o equips generadors de radiacions ionitzants.
- Control d'irregularitats en l'espessor de blocs de paper, làmines de plàstic i fulles de metall o en el nivell d'omplenat de recipients o grans dipòsits.
- Estimació de l'antiguitat de substàncies, emprant el carboni-14 o altres isòtops, com l'argó-40 o el fòsfor-32.
- Il·luminació passiva de rellotges o de sortides d'emergència.

Les funcions de protecció radiològica són responsabilitat del titular de la instal·lació, essent el Consell de Seguretat Nuclear el qui decidirà si han de ser encomanades a un Servei de Protecció Radiològica propi del titular o a una Unitat Tècnica de Protecció Radiològica contractada a l'efecte. La reacció d'un individu a l'exposició a les radiacions depèn de la dosi, del volum i del tipus dels teixits irradiats.

Encara que poden ocórrer en combinació, correntment es fa una distinció entre dues classes fonamentals d'accidents per radiació, és dir: a) Irradiació externa accidental (per exemple en treballs de radiografiat de soldadura). b) Contaminació radioactiva accidental.

Els nivells màxims de dosi permesa han estat fixats tenint en compte que el cos humà pot tolerar una certa quantitat de radiació sense perjudicar el funcionament del seu organisme en general. Aquests nivells són, per a persones que treballen en Zones Controlades (per exemple edifici de contenció de central nuclear) i tenint en compte l'efecte acumulatiu de les radiacions sobre l'organisme, 5 rems per any ó 300 milirems per setmana. Per a detectar i amidar els nivells de radiació, s'empren els comptadors Geiger.

Per al control de la dosi rebuda, s'ha de tenir en compte tres factors: a) temps de treball. b) distància de la font de radiació. c) Apantallament. El temps de treball permès s'obté dividint la dosi màxima autoritzada per la dosi rebuda en un moment donat. La dosi rebuda és inversament proporcional al quadrat de la distància a la font de radiació.
Els materials que s'empren habitualment com barreres d'apantallament són el formigó i el plom, encara que també se n'usen d'altres com l'acer, totxos massissos de fang, granit, calcària, etc., en general, l'espessor necessari està en funció inversa de la densitat del material.

Per a verificar les dosis de radiació rebudes s'utilitzen dosímetres individuals, que poden consistir en una pel·lícula dosimètrica o un estildosímetre integrador de butxaca. Sempre que no s'especifiqui el contrari, el dosímetre individual es durà a la butxaca o davanter de la roba de treball, tenint especial cura en no col·locar els dosímetres sobre cap objecte que absorbeixi radiació (per exemple objectes metàl·lics).

Haurà de dur-se un Llibre de registre, on figurarà les dosis rebudes per cadascun dels treballadors professionalment exposats a radiacions.

15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de

seguretat que diu que “el treball més segur és aquell que no es realitza”.
Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.
- Lliurar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d’apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.
- Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.
- En el manejament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l’espatlla.
- S’utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si durant la descàrrega s’utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l’elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en comte les següents premisses:

Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:

- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

- Utilització d’ajudes mecàniques.
- Reducció o redisseny de la càrrega.
- Actuació sobre l‘organització del treball.
- Millora de l’entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

- Ús correcte de les ajudes mecàniques.
- Ús correcte dels equips de protecció individual.
- Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
- Informació sobre el pes i centre de gravetat.

Els principis bàsics de la manutenció de materials

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l’exposició al risc d’accident derivat de dita activitat.
2on.- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l’operari, estiguin a la mateixa alçada en què s’ha de treballar amb ells.
3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.
4art.- Escurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l’emplaçament definitiu de la seva posada en obra.
5è- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant palonniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d’un en un.
6è.- No tractar de reduir el nombre d’ajudants que recullin i traginin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d’equip en operacions de manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l’avanç de la producció.
7è.- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics

Per a l’hissat manual de càrregues la totalitat del personal d’obra haurà rebut la formació bàsica necessària, comprometent-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.
2on.- Assentar els peus fermament.
3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.
4art.- Mantenir l’esquena dreta.
5è.- Subjectar l’objecte fermament.
6è.- L’esforç d’aixecar l’han de realitzar els músculs de les cames.
7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos.
8è.- Per al manejament de peces llargues per una sola persona s’actuarà segons els següents criteris preventius:
  h) Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l’altura de l’espatlla.
  i) Avançarà desplaçant les mans al llarg de l’objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.
  j) Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l’espatlla.
  k) Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l’extrem davanter aixecat.
9è.- És obligatòria la inspecció visual de l’objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.
10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament.
11è.- És obligatori la utilització d’un codi de senyals quan s’ha d’aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l’esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l’equip.

16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l’equip, màquina o sistema, de forma solidària i indissociable, de tal manera que s’interposi, o apantalli els riscos d’abast o simultaneïtat de l’energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l’obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d’influència, anul·lant o reduint les conseqüències d’accident.

La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d’utilització i manteniment per ell prescrites.

El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d’ús.

Els MAUP més rellevants, previstos per a l’execució del present projecte són els indicats a continuació:

Codi	UM	Descripció
HX11X003	u	Bastida modular amb estructura tubular i sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris en previsió de caigudes per a la realització d'estructures, tancaments, cobertes, i altres treballs en alçada
HX11X004	u	Barana definitiva, prevista en projecte, per a protecció de caigudes a diferent nivell
HX11X005	u	Escala modular d'estructura porticada, per accedir a cotes de diferent nivell, superiors a 7 m amb sistema de seguretat integrat
HX11X019	m	Marquesina de protecció en voladís en bastida tubular amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, normalitzada i incorporada UNE-EN 12810-1 (HD-1000)
HX11X021	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llarg 2,5 m, d'amplada 1,1 m, amb paviment d'entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries, muntants de 2 m d'alçada , sostre de xapa d'acer de 3 mm de gruix
HX11X022	u	Passadís de protecció prefabricat metàl·lic amb sistema de seguretat amb tots els requisits reglamentaris, de llarg 2,5 m, d'amplada 1,1 m, amb paviment d'entramat de platines metàl·liques i rampes articulades, baranes metàl·liques reglamentàries

17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions.

Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

19. RECURSOS PREVENTIUS

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

l) Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.
m) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.
n) Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "*Recursos preventius*" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1. *Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.*
2. *Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.*
3. *Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.*
4. *Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.*
5. *Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.*
6. *Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.*
7. *Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.*
8. *Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.*
9. *Treballs que impliquin l'ús d'explosius.*
10. *Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.*

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

ESTRUCTURES
ESTRUCTURES D'ACER
ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS/ ARMADURES/ FORMIGONAT/ ANCLATGES I TESAT)
REVESTIMENTS
PINTATS I ENVERNISATS
ESTRUCTURES
ESTRUCTURES D'ACER
INSTAL.LACIONS DE VENTILACIÓ MECANICA
INSTAL.LACIONS DE VENTILACIÓ MECÀNICA
CANONADES PER A GASOS I FLUIDS
TUBS MUNTATS SUPERFICIALMENT
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES
INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT
INSTAL.LACIONS D'ENLLUMENAT

20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril.

La senyalització i el abalisament de tràfic vénen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic.

S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza l'obligatorietat d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment.

Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball. Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:

11. Les vies i sortides específiques d'emergència hauran de senyalitzar-se conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
12. Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran d'estar senyalitzats conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
13. El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la percepció de les senyals o panells de senyalització.

14. Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista.
15. Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'advertència.

La implantació de la senyalització i balisament s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució.

A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui.
Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc.., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui.

Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de "SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui. En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent.

No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats. Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

21.1. Normes de Policia

- **Control d'accessos**

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, conformats els tancaments i accessos per els vianants i de vehicles, el contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció definirà, dins del Pla de Seguretat i Salut, el procés per al control d'entrada i sortida de vehicles en general (inclosa la maquinària com grues mòbils, retroexcavadores) i de personal de manera que garanteixi l'accés únicament a persones autoritzades.

Quan la delimitació de l'obra no es pugui portar a terme, per les pròpies circumstàncies de l'obra, el contractista, al menys haurà de garantir, l'accés controlat a les instal·lacions d'ús comú de l'obra, i haurà d'assegurar que les entrades a l'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos

- **Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra**

El contractista, quan sigui necessari, donat el volum d'obra, el valor dels materials emmagatzemats i altres circumstàncies que així ho aconsellin, definirà un procés per garantir l'accés controlat a les instal·lacions que suposin risc personal i/o comú per a l'obra i l'intrusisme a l'interior de l'obra en tallers, magatzems, vestuaris i d'altres instal·lacions d'ús comú o particular.

21.2. Àmbit d'ocupació de la via pública

- **Ocupació del tancament de l'obra**

S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

L'amplada màxima a ocupar serà proporcional a l'amplada de la vorera. L'espai lliure per a pas de vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.

En cap cas es podrà ocupar una amplada superior a tres (3) metres mesurats des de la línia de façana, ni més de dos terços (2/3) de l'amplada de la vorera, si no queda al menys una franja d'amplada mínima d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants.

Quan, per l'amplada de la vorera, no sigui possible deixar un pas per a vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) es permetrà, durant l'execució dels treballs a planta baixa, la col·locació de tanques amb un sortint màxim de seixanta centímetres (60 cm) deixant un pas mínim per a vianants

d'un metre (1 m). Per a l'enderrocament de les plantes superiors a la planta baixa, es col·locarà una tanca a la línia de façana i es farà una protecció volada per la retenció d'objectes despresos de les cotes superiors. Si la vorera és inferior a un metre seixanta centímetres (1,60 cm) durant els treballs a la planta baixa, el pas per a vianants d'un metre (1 m) d'amplada podrà ocupar part de la calçada en la mesura que calgui. En aquest cas, s'haurà de delimitar i protegir amb tanques l'àmbit del pas de vianants.

- **Situació de casetes i contenidors.**

S'indicaran en el PLA DE SEGURETAT I SALUT les àrees previstes per aquest fi.

– Les casetes, contenidors, tallers provisionals i aparcament de vehicles d'obra, se situaran en una zona propera a l'obra que permeti aplicar els següents criteris:
  – Preferentment, a la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la vorera.
  – A la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la zona d'aparcament de la calçada sense envair cap carril de circulació.
  – Si no hi ha prou espai a la vorera, es col·locaran a la zona d'aparcament de la calçada procurant no envair cap carril de circulació i deixant sempre com a mínim un metre (1m) per a pas de vianants a la vorera.
- Es protegirà el pas de vianants i es col·locarà la senyalització corresponent.

- **Situació de grues-torre i muntacàrregues**

Només podran estar emplaçats a l'àmbit de l'obra.

- **Canvis de la Zona Ocupada**

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

21.3. Tancaments de l'obra que afecten l'àmbit públic

- **Tanques**

Situació	Delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra o, en ordenació entre mitgeres, tancaran el front de l'obra o solar i els laterals de la part de vorera ocupada.
Tipus de tanques	Es formaran amb xapa metàl·lica opaca o a base de plafons prefabricats o d'obra de fàbrica arrebossada i pintada. Les empreses promotores podran presentar a l'Ajuntament per a la seva homologació, si s'escau, el seu propi model de tanca per tal d'emprar-lo en totes les obres que facin. Les tanques metàl·liques de 200 x 100 cm només s'admeten per a proteccions provisionals en operacions de càrrega, desviacions momentànies de trànsit o similars. En cap cas s'admet com a tanca el simple abalisat amb cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, xarxa tipus tenis de polipropilè (habitualment de color taronja), o elements tradicionals de delimitacions provisionals de zones de risc.
Complements	Totes les tanques tindran balisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.
Manteniment	El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant grafittis, publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

- **Accés a l'obra**

Portes	Les tanques estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra. No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.

21.4. Operacions que afecten l'àmbit públic

- **Entrades i sortides de vehicles i maquinària.**

Vigilància	Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.
Aparcament	Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.
Camions en espera	Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra. El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

- **Càrrega i descàrrega**

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra.

Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:
– S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'ample per a la vorera o per a la zona d'aparcament de la calçada, sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana.
– Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui.
– La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
– Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
– Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

- **Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa**

Descàrrega	La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones

o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.

Apilament. No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats.

Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata.

A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'amplada com a mínim.

S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor.

Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor.

Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

- **Proteccions per a evitar la caiguda d'objectes a la via pública**

Al PLA DE SEGURETAT s'especificaran, per cada fase d'obra, les mesures i proteccions previstes per a garantir la seguretat de vianants i vehicles i evitar la caiguda d'objectes a la via pública, tenint en compte les distàncies, en projecció vertical, entre els treballs en altura, el tancament de l'obra i la vorera o zona de pas de vianants o vehicles.

Bastides Es col·locaran bastides perimetrals a tots els paraments exteriors a la construcció a realitzar.
Les bastides seran metàl·liques i modulars. Tindran una protecció de la caiguda de materials i elements formant un entarimat horitzontal a 2,80 m d'alçada, preferentment de peces metàl·liques, fixat a l'estructura vertical i horitzontal de la bastida, així com una marquesina inclinada en voladís que sobresurti 1,50 m, com a mínim, del pla de la bastida.

Les bastides seran tapades perimetralment i a tota l'alçada de l'obra, des de l'entarimat de visera, amb una xarxa o lones opaques que eviti la caiguda d'objectes i la propagació de pols.

Xarxes Sempre que s'executin treballs que comportin perill per als vianants, pel risc de caiguda de materials o elements, es col·locaran xarxes de protecció entre les plantes, amb sistemes homologats, de forjat, perimetrals a totes les façanes.

Grues torre En el PLA DE SEGURETAT s'indicarà l'àrea de funcionament del braç i les mesures que es prendran en el cas de superar els límits del solar o del tancament de l'obra.

El carro del qual penja el ganxo de la grua no podrà sobrepassar aquests límits. Si calgués fer-ho, en algun moment, es prendran les mesures indicades per a càrregues i descàrregues.

21.5. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic

- **Neteja**

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.).

Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga" de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes.

Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

- **Sorolls. Horari de treball**

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners.

Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

- **Pols**

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.

Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols. En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.

Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

21.6. Residus que afecten a l'àmbit públic

El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra.

El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

21.7. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic

- **Senyalització i protecció**

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-

Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

- **Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants**

Es respectaran les següents dimensions mínimes:

– En cas de restricció de la vorera, l'amplada de pas per a vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.
– L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m).

- **Elements de protecció**

Pas vianants	Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb travesser intermedi i entornpeus de vint centímetres (0,20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0,15 m). Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (015 m).
Forats i rases	Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalts. Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45° en el sentit de la marxa.

- **Enllumenat i abalisament lluminós**

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.
S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.
Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior. La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

- **Abalisament i defensa**

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:
o) En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
p) En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
q) Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
r) En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
s) En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc.., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc..,).

Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD – 2.

- **Paviments provisionals**

El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces. Si és de terres, tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).

Si cal ampliar la vorera per a pas de vianants per la calçada, es col·locarà un entarimat sobre la part ocupada de la calçada formant un pla horitzontal amb la vorera i una barana fixa de protecció.

- **Accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda**

Si la via o vies de l'entorn de l'obra estan adaptades d'acord amb el que disposa el Decret 135/1995 de 24 de març, i no hi ha itinerari alternatiu, els passos o itineraris provisionals compliran les següents condicions mínimes:

– Alçada lliure d'obstacles de 2,10 m.
– En els canvis de direcció, l'amplada mínima de pas haurà de permetre inscriure un cercle d'1,5 m de diàmetre.
– No podran haver-hi escales ni graons aïllats.
– El pendent longitudinal serà com a màxim del 8% i el pendent transversal del 2%.
– El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents als propis del gravat de peces. Si és de terres tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).
– Els guals tindran una amplada mínima d'un metre i vint centímetres (1,20 m) i un pendent màxim del 12%.

Si hi ha itinerari alternatiu, s'indicarà, en els punts de desviació cap a l'itinerari alternatiu, col·locant un senyal tipus D amb el símbol internacional d'accessibilitat I una fletxa de senyalització.

- **Manteniment**

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció.
La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat.

Els passos i itineraris es mantindran nets.

- **Retirada de senyalització i abalisament**

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats.

El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública

- **Arbres i jardins**

Al PLA DE SEGURETAT s'assenyalaran tots els elements vegetals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llindar. L'Entitat Municipal responsable de Parcs i Jardins emetrà un informe previ preceptiu.

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones ajardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres.

Els escossells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants s'hauran de tapar de manera que la superfície sigui contínua i sense ressalts.

- **Parades d'autobús, quioscos, bústies**

A causa de la implantació del tancament de l'obra, ja sigui, perquè queden al seu interior o per quedar en zona de pas restringit, caldrà preveure el trasllat provisional de parades d'autobús, quioscos, bústies de Correus o elements similars emplaçats a l'espai públic.

En aquest cas, caldrà indicar-ho en el PLA DE SEGURETAT, preveure el seu emplaçament durant el temps que durin les obres i contactar amb els serveis corresponents per tal de coordinar les operacions.

22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

22.1. Riscos de danys a tercers

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

– Caiguda al mateix nivell.
– Atropellaments.
– Col·lisions amb obstacles a la vorera.
– Caiguda d'objectes.

22.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

16. Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.
17. Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.
18. Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsic que avisin als vehicles de la situació de perill.
19. En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

– Incendi, explosió i/o deflagració.
– Inundació.
– Col·lapse estructural per maniobres fallides.
– Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
– Enfosament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir las eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un „Pla d'Emergència Interior", cobrin les següents mesures mínimes:

1.- Ordre i neteja general.
2.- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
3.- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
4.- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
5.- Punts de trobada.
6.- Assistència Primers Auxilis.

24. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment) segons art. 5.6 RD.1627/97

25. ANNEX: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES

G01 DERRIBOS
G01.G03 DERRIBOS O ARRENCAMENT D'ELEMENTS

DEMOLICIÓ PER MITJANS MANUALS I MECÀNICS D'ELEMENTS SUPERFICIALS (MOBILIARI URBÀ, DIVISÒRIES, SENYALITZACIÓ, PROTECCIONS VIÀRIES, LLUMINÀRIES...)

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS OBRA ACOPS DE MATERIAL SUPERFÍCIES IRREGULARS DE TREBALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANIPULACIÓ I TRANSPORT DE MATERIALS DEMOLITS	2	2	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) Situació: MANIPULACIÓ D'EINES	3	1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: INEXISTÈNCIA DE ZONES DE SEGURETAT ÚS DEL MARTELL NEUMÀTIC	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: ELEVACIÓ I ACARREIG DE MATERIAL, I DEMOLICIONS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EXISTENTS	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTÀNCIES NOCIVES Situació: POLS I PARTÍCULES GENERADES EN LA DEMOLICIÓ	2	1	2
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES Situació: ITINERARIS DE VEHICLES PROPIS D'OBRA I TRANSPORT	3	2	4
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA DEMOLICIÓ: MARTELL, COMPRESSOR	3	1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: CABINA MÀQUINES MARTELL NEUMÀTIC	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	2
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	2
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	2
I0000013	Ordre i neteja	17
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9 /13
I0000044	Evitar processos de tall de materials a l'obra	10
I0000055	Elecció dequips de manteniment	13
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000058	Adaptar el treball a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /27
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	26
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16

I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Regar les zones de treball	17
I0000076	Reconeixement dels materials a enderrocar	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions a l'origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	2
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o enterrades	16 /17
I0000157	Control del nivell sonor amb sonòmetre portàtil	26
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G04 ESTRUCTURES
G04.G01 ESTRUCTURES D'ACER

MUNTATGE EN OBRA DE PILARS, TAULERS, CERXES, CORRETGES I ALTRES ELEMENTS D'ACER. COL·LOCACIÓ AMB MITJANS MECÀNICS I ANCORATGE PER SOLDADURA, CARGOLS O BLAU

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** MANIPULACIONS O TREBALLS EN ALÇADA DELS MATERIALS CAIGUDES PER BUITS VERTICALS I/O HORITZONTALS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT DE LA SUPERFÍCIE DE TREBALL	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** TRANSPORT I MANIPULACIÓ D'ELEMENTS DE L'ESTRUCTURA	2	3	4
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SOBRE ELEMENTS PUNXANTS O MATERIALS MAL ORDENATS	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** EINES MANUALS MANIPULACIÓ D'OBJECTES	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** PICAT D'ESCÒRIA TREBALLS AMB SERRA RADIAL TREBALLS DE TALL AMB OXIACETILE	2	2	3
11	ATRAPAT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** DESCÀRREGA DE MATERIAL MUNTATGE D'ELEMENTS	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** ACARREU DE MATERIAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	1	2	2
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** CONTACTES DEGUTS A TALL I SOLDADURA DE PECES	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTÀNCIES NOCIVES **Situació:** GASOS PRODUÏTS PER LA SOLDADURA ELÈCTRICA EN ZONES TANCADES	1	2	2
19	EXPOSICIÓ A RADIACIONS, IONITZANTS O NO I TÈRMIQUES **Situació:** RADIACIONS, INFRAROJES I ULTRAVIOLADES DE LA SOLDADURA ELÈCTRICA	3	2	4
20	EXPLOSIONS **Situació:** EXPLOSIÓ DE MATERIALS COMBUSTIBLES PROPERS A LA ZONA DE TREBALL (SOLDADURA)	1	3	3
21	INCENDIS **Situació:** INCENDI DE MATERIALS COMBUSTIBLES PROPERS A LA ZONA DE TREBALL (SOLDADURA)	1	3	3
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ DE VEHICLES EN OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al correcte manteniment posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000010	Executar les escales juntament amb el forjat de la planta a què doni accés	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal·lació	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000016	Organitzar el pas sobre taulers col·locats sobre les armadures del forjat	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4 /11
I0000033	Sol·licitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació en obra per la prefabricació al taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a l'obra	9
I0000044	Evitar processos de tall de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13 /15
I0000046	Evitar processos d'ajust a l'obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000055	Elecció dequips de manteniment	13
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000067	No treballar a prop de línies elèctriques amb cables nus	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posada a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000079	Realitzar els treballs a l'aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000083	Dispositius d'alarma	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17
I0000089	En cada cas, calculeu el nombre de "cristall inactini", segons la intensitat de la soldadura	19
I0000091	No soldar sobre contenidors de materials inflamables o explosius (pintures, dissolvents, etc.)	20 /21
I0000092	Utilitzar aigua sabonosa per detectar fuites de gas	20 /21
I0000093	Evitar unions de mànegues amb filferros	20 /21
I0000094	Revisió periòdica dels equips de treball	20 /21
I0000095	Impedir el contacte de l'acetilè amb el coure	20 /21
I0000096	No fumar	20 /21
I0000097	Substituir allò inflamable per allò no inflamable	21
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000151	Per a treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	11
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	1 /2 /6 /9
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000159	Per manipular càrregues llargues amb grua, utilitzar biga de repartiment	4
I0000160	Traslladar materials amb la grua dins una caixa o sarcòfag	4
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16
I0000163	Realitzar treballs de soldadura en alçada des de gàbia o plataforma protegida	1

G04.G02 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ IN SITU (ENCOFRATS/ARMADURES/FORMIGONAT/ANCLATGES I TESAT)

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT ELABORADES EN OBRA, ABOCAMENT AMB CUBILOT O BOMBA, ENCOFRAT

METÀLIC O DE FUSTA

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** MUNTATGE D'ENCOFRATS FORMIGONAT DE PILARS I JÀCENES BUITS VERTICALS O HORITZONTALS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** MATERIAL ACOPIAT MATERIAL D'enderrocs	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOME, ENFONSAMENT O ENFRONTAMENT **Situació:** DEFALLES EN APUNTALAMENTS, ENCOFRATS	1	3	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** DESCÀRREGA DE MATERIALS EN VORA DE SOSTRE CAIGUDA D'EINES MANUALS	2	3	4
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ACOPS DE MATERIAL PISADES SOBRE FORMIGÓ FRESC, CASETONS, ARMADURA	3	1	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** EINES MANUALS MANIPULACIÓ DE MATERIALS TALLS DIVERSOS	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TREBALLS DE TALL DE MATERIALS ABOCAMENT DE FORMIGÓ	2	2	3
11	ATRAPAT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ D'ENCOFRATS, ARMADURES PROCESSOS DE DESCÀRREGA DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** TREBALLS MANUALS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
18	CONTACTES AMB SUBSTÀNCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTE AMB FORMIGÓ (CIMENT)	2	1	2
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ DE VEHICLES EN OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al correcte manteniment posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000010	Executar les escales juntament amb el forjat de la planta a què doni accés	1
I0000013	Ordre i neteja	1 /2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3 /4
I0000022	Condemna de la planta inferior on es vagi a formigonar	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	3 /4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació en obra per la prefabricació al taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a l'obra	9
I0000044	Evitar processos de tall de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	9 /10 /11 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust a l'obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (<48h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posada a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000149	Realitzar treballs formigonat pilars amb plataformes amb proteccions reglamentàries	1
I0000150	No utilitzar escales de mà `per formigonar pilars. Utilitzar plataformes de treball estables.	1
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	1 /2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000159	Per manipular càrregues llargues amb grua, utilitzar biga de repartiment	4 /11
I0000160	Traslladar materials amb la grua dins una caixa o sarcòfag	4 /11
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G07 REVESTIMENTS
G07.G01 PINTATS - ENVERNISSATS

PROTECCIÓ D'ESTRUCTURES, PARAMENTS O SUPERFÍCIES AMB PINTURA O VERNÍS

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDA DES D'ANDAMIS, BORRIQUETES CAIGUDA DES D'ANDAMIES PENJADES CAIGUDA PER BUITS VERTICALS O HORITZONTALS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** SUPERFÍCIES IRREGULARS DE TREBALL	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** CAIGUDA D'EINES MANUALS CAIGUDA DE MATERIALS TRANSPORTATS (MANUTENCIÓ)	1	3	3
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SOBRE TERRENYS IRREGULARS	3	1	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** ÚS D'EINES MANUALS TRANSPORT, MANIPULACIÓ I COL·LOCACIÓ DE MATERIALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** PROJECCIÓ DEL MATERIAL EN LA SEVA APLICACIÓ	3	1	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** ACARREIG DE MATERIALS PESATS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTÀNCIES NOCIVES **Situació:** INHALACION DE VERNISSES, AGUARRAS... POLIT O POLIT DE SUPERFÍCIES ACABATS	3	2	4
18	CONTACTES AMB SUBSTÀNCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTE AMB PINTURES ESPECIALS, VERNÍS	2	2	3
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLES PROPIS D'OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1

I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	9 /10 /13 /17 /18
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000067	No treballar a prop de línies elèctriques amb cables nus	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posada a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000080	Elecció dels materials en el disseny del projecte	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000151	Per a treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1 /13
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G08 PAVIMENTS
G08.G01 PAVIMENTS AMORF (FORMIGÓ, SUBBASOS, TERRA, SAULÓ, BITUMINOSOS I REGS)

EXECUCIÓ I MANTENIMENT DE PAVIMENTS CONTINUS

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** TREBALLS A VORADES DE TALUT	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARI OBRA ACOPS DE MATERIAL	2	2	3
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** TRANSPORT DE BETUNS, TERRES, LQUITRANS	1	2	2
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** PISADES SOBRE ELEMENTS CALENTS. BETUNS, LQUITRANS...	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** ÚS D'EINES MANUALS COPS AMB MAQUINÀRIA	1	2	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ I EXTENSIÓ DE BETUNS, ALQUITRANES...	2	1	2
11	ATRAPAT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** MAQUINÀRIA PRÒPIA DE L'OBRA	1	2	2
12	ATRAPAT PER VOLC DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES **Situació:** MAQUINÀRIA DE COMPACTACIÓ EN LA PROXIMITAT DE LA VORA DE TALUT	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** ÚS D'EINES MANUALS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	1	2	2
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** COL·LOCACIÓ DE BETUNS	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES CONTACTES AMB INSTAL·LACIONS EXISTENTS	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTÀNCIES NOCIVES **Situació:** POLS DE LA CIRCULACIÓ DE VEHICLES POLS DE SILOS DE CIMENT	2	1	2
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** CIRCULACIÓ ALIENA I PRÒPIA DE L'OBRA	1	3	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS **Situació:** MAQUINÀRIA	1	2	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9 /10 /15
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9 /11 /12
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a l'obra	9
I0000045	Formació	10 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12 /15
I0000055	Elecció dequips de manteniment	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000067	No treballar a prop de línies elèctriques amb cables nus	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posada a terra	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Regar les zones de treball	17
I0000084	Tall amb serra per via humida, amb proteccions integrades	10
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000110	Eliminar vibracions a l'origen	27
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G09 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ
G09.G01 COL·LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS METÀL·LICS

COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ AMB SUPORTS METÀL·LICS EN VIES DE CIRCULACIÓ I ZONES URBANITZADES

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS PROPERS A DESNIVELLS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** ITINERARIS D'OBRA IRREGULARITAT DE LA SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** TRANSPORT I MANIPULACIÓ DE MATERIALS	1	3	3
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SUPERFÍCIE DE TREBALL ACOPS DE MATERIAL	1	2	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** ÚS D'EINES MANUALS COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** ACARREIG DE MATERIALS PESATS	2	1	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES O INDIRECTES CONTACTES EN SOLDADURA ELÈCTRICA	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTÀNCIES NOCIVES **Situació:** POLS I PARTICULES GENERADES A CORTS	1	2	2
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLES PROPIS D'OBRA I ALIENS	1	3	3

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9 /13
I0000041	Substituir la fabricació en obra per la prefabricació al taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a l'obra	9
I0000055	Elecció dequips de manteniment	13
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000067	No treballar a prop de línies elèctriques amb cables nus	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posada a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l'aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000151	Per a treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1 /13
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	1 /2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o enterrades	16
I0000159	Per manipular càrregues llargues amb grua, utilitzar biga de repartiment	4
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G10 INSTAL·LACIONS DE DRENATGE, EVACUACIÓ I CANALITZACIONS
G10.G02 ELEMENTS SOTERRATS (MALANYALS, POUS, DRENATGES)

XARXA HORITZONTAL D'EVACUACIÓ SOTERRADA, DE POUS DE REGISTRE, DRENATGES I DESAGÜES, DE MATERIAL PREFABRICAT

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDES EN RASES I POUS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOME, ENFONSAMENT O ENFRONTAMENT **Situació:** CAIGUDA DE TERRA ACCOPIADES PROPERES AL POU O RASJA INESTABILITAT DEL TALUT	2	3	4
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANUTENCIÓ I COL·LOCACIÓ DE MATERIALS EN OBRA	2	2	3
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ACOPS DE MATERIAL IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL	1	1	1
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ I AJUSTAMENT DE MATERIALS	1	2	2
11	ATRAPAT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** TREBALLS DE COL·LOCACIÓ I AJUSTOS DE MATERIALS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANEIG DE MATERIALS PESAT	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	2	2	3
15	CONTACTES TÈRMICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES EXISTÈNCIA D'INSTAL·LACIONS SOTERRADES	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTÀNCIES NOCIVES **Situació:** POLS, GASOS DESPRESOS DE PROCESSOS DE COL·LOCACIÓ	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTÀNCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) **Situació:** CONTACTES AMB ENGANXAMENTS, CIMENT	1	2	2
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS **Situació:** MÚRIDS	1	2	2
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLES PROPIS I ALIENS DE L'OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1 /3 /25
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	1 /2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució dels treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	1 /3 /4 /25
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	3 /4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4

I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	11
I0000044	Evitar processos de tall de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /11 /13 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust a l'obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (<48h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000067	No treballar a prop de línies elèctriques amb cables nus	15
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	15
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	15
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	15
I0000071	Revisió de la posada a terra	15
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	15
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	15
I0000074	Regar les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l'aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies de desparasitació i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	3 /4 /11 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	1 /2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14

G13 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
G13.G01 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES BAIXA TENSIÓ

OPERACIONS DE MUNTATGE, MOVIMENT DE MECANISME I EQUIPS, CONNEXIONS DE LÍNIES, CONNEXIÓ A XARXA, PROVES I POSADA EN MARXA D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVEL **Situació:** MUNTATGE I MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS: ÚS DE BANQUETES, BORRIQUETES, BANDES	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL **Situació:** SUPERFÍCIE IRREGULAR DE TREBALL	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANUTENCIÓ, COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS PESATS	1	3	3
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** COPS AMB EQUIPS PELAT DE CABLES ÚS D'EINES MANUALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** EXECUCIÓ DE TREPANTS PER FIXACIÓ D'INSTAL·LACIONS	2	1	2
11	ATRAPAT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** INSTAL·LACIÓ D'ARMARIS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANEIG DE MATERIALS PESAT	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	2	2	3
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS **Situació:** CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	2	3	4

PROVES D'INSTAL·LACIONS

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al correcte manteniment posterior	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000011	Incorporar al projecte mesures de protecció per al muntatge i manteniment de la instal·lació	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	En els plànols inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no relliscoses	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9 /13
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a l'obra	9
I0000045	Formació	10 /11
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000055	Elecció dequips de manteniment	13
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000058	Adaptar el treball a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000064	Suspensió dels treballs a cobertes inclinades amb vent superior a 40 km/h	14
I0000067	No treballar a prop de línies elèctriques amb cables nus	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment de la REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posada a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000151	Per a treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1 /13
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	11 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14
I0000158	Accessoris dielèctrics (escala, banqueta, bastida, perxa terra) si hi ha risc contacte elèctric	16
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16
I0000165	Per manipular sistemes elèctrics, connexions, etc, verificar que les línies no estan en tensió	16

G18 INSTAL·LACIONS AUDIOVISUALS
G18.G03 MUNTATGE SOTERRAT

INSTAL·LACIÓ DE SISTEMES, EQUIPS I CABLEJAT, SOTERRATS

Avaluació de riscos

Aneu	Risc	P	G	E
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL **Situació:** CAIGUDES DES DE VORADES DE RASSA I EXCAVACIONS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL	1	2	2

	Situació: ITINERARIS D'OBRA ÀREES DE TREBALL FALTA D'IL·LUMINACIÓ			
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS **Situació:** MANIPULACIÓ, COL·LOCACIÓ, AJUSTAMENT DE MATERIALS	1	2	2
6	PISADES SOBRE OBJECTES **Situació:** ITINERARIS D'OBRA, SUPERFÍCIES DE TREBALL	1	2	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (CORTS) **Situació:** ÚS D'EINES MANUALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES **Situació:** PROCESSOS D'AJUST, COL·LOCACIÓ DE MATERIALS	1	1	1
11	ATRAPAT PER O ENTRE OBJECTES **Situació:** PROCESSOS DE COL·LOCACIÓ, GUIAT DE CÀRREGUES PESADES	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS **Situació:** MANIPULACIÓ DE CÀRREGUES PESADES	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES **Situació:** TREBALLS A EXTERIORS	1	2	2
25	ATROPELLS O COPS AMB VEHICLES **Situació:** VEHICLES ALIENS I PROPIS DE L'OBRA	2	2	3

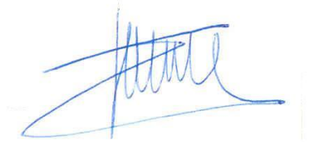
P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / E: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000007	Adoptar les mesures preventives necessàries per al correcte manteniment posterior	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	En els plànols inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no relliscoses	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'envolupant o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir el manual pel mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9 /11
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i el manteniment d'eines	9
I0000041	Substituir la fabricació en obra per la prefabricació al taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a l'obra	9
I0000044	Evitar processos de tall de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	9 /10 /13
I0000046	Evitar processos d'ajust a l'obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (<48h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000055	Elecció dequips de manteniment	13
I0000056	Paletització i equips ergonòmics	13
I0000058	Adaptar el treball a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió dels treballs en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per realitzar-los a zones protegides	14
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics (grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) en itineraris i zones de treball	1 /2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent a les zones de treball	14

26. SIGNATURES

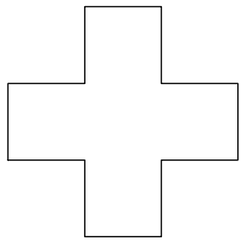
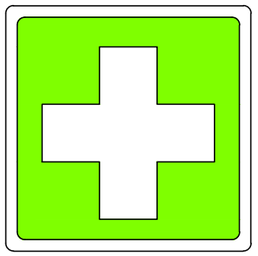
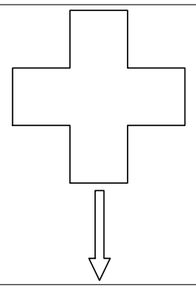
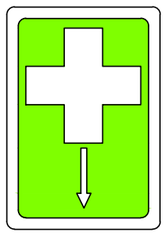
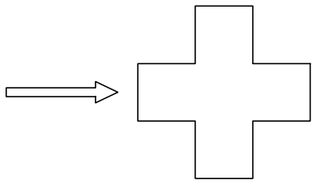
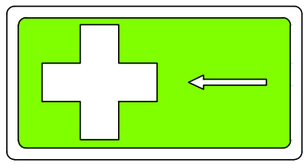
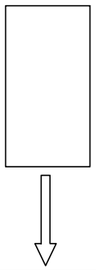
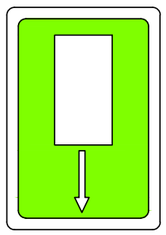
Barcelona, Octubre del 2025
L' Enginyer Autor del Projecte



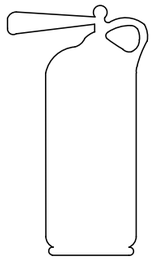
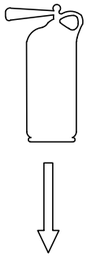
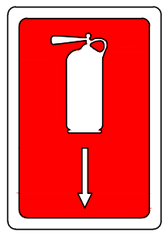
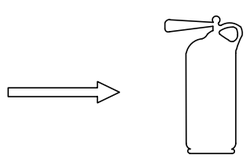
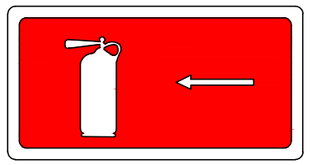
David Jimenez Abelenda
Enginyer Industrial
Col.legiat núm. 14.720

PLÀNOLS

SENYALS DE SALVAMENT

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
EQUIP DE PRIMERS AUXILIS		BLANC	VERD	BLANC	
LOCALITZACIÓ DE PRIMERS AUXILIS		BLANC	VERD	BLANC	
DIRECCIÓ CAP A PRIMERS AUXILIS		BLANC	VERD	BLANC	
LOCALITZACIÓ SORTIDA DE SOCORS		BLANC	VERD	BLANC	

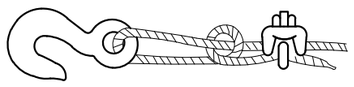
SENYALS D'EQUIPS CONTRA INCENDIS

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
EQUIP CONTRA INCENDIS		BLANC	VERMELL	BLANC	
LOCALITZACIÓ D'EQUIP CONTRA INCENDIS		BLANC	VERMELL	BLANC	
DIRECCIÓ CAP A EQUIP CONTRA INCENDIS		BLANC	VERMELL	BLANC	

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E 0 m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL SEGURETAT I SALUT	DATA OCTUBRE 2025 FITXER SISF01.dwg	NÚM. S.I.S	FULL 1 DE 10

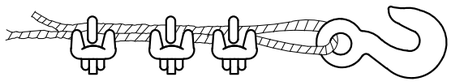
GASSA AMB GRAPES

AJUSTOS D'ULLAL



Sistema incorrecte

Cable anusat i amb pern. Eficiència 50 o menys.

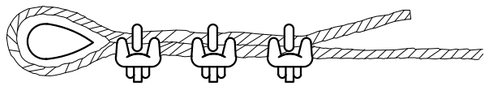


Sistema incorrecte

Emprar un guardacaps per a augmentar la resistència de l'ull i reduir el desgast del cable.

Sistema correcte –

Observeu el guardacaps en l'ajust de l'ullal.



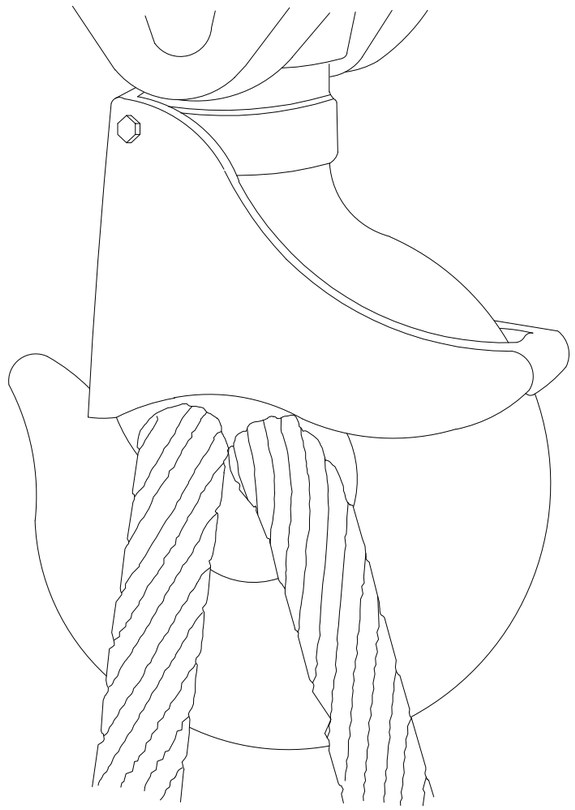
Sistema correcte –

Usar guardacaps en l'ajust de l'ullal.

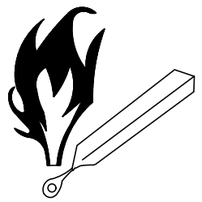
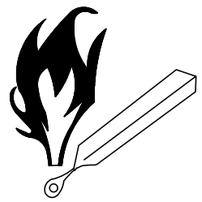
Diàmetre de cable	Número de grapes	Distància entre grapes m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA. Al número de grapes indicat, serà convenient sumar–li una més quan es tracti de cables rígids.

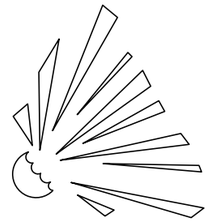
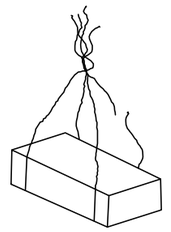
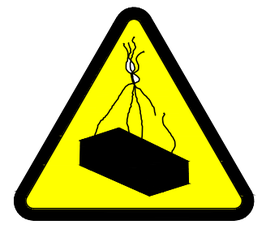
GANXO AMB TANCA DE SEGURETAT



SENYALS DE PROHIBICIÓ

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
PROHIBIT FUMAR		NEGRE	VERMELL	BLANC	
PROHIBIT APAGAR AMB AIGUA		NEGRE	VERMELL	BLANC	
PROHIBIT FUMAR I ENCENDRE FOC		NEGRE	VERMELL	BLANC	
AIGUA NO POTABLE		NEGRE	VERMELL	BLANC	

SENYALS D'ADVERTÈNCIA

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
REGISTRE D'INCENDI MATÈRIES INFLAMABLES		NEGRE	GROC	NEGRE	
REGISTRE D'EXPLOSIÓ MATÈRIES EXPLOSIVES		NEGRE	GROC	NEGRE	
REGISTRE DE CÀRREGUES SOSPESES		NEGRE	GROC	NEGRE	
REGISTRE D'INTOXICACIÓ SUBSTÀNCIES TÒXIQUES		NEGRE	GROC	NEGRE	

Transports Metropolitans de Barcelona | ACTIVE ENGINYERIA

AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA

CLAU: 0-F.25651.7_PJCO

ESCALES A3 S/E: 0 m; GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL: SEGURETAT I SALUT

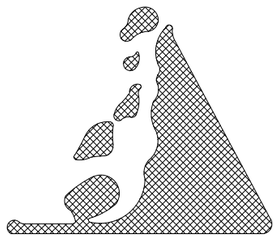
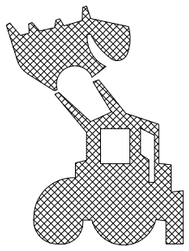
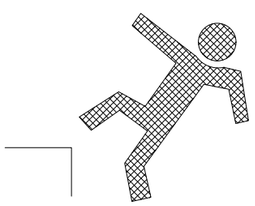
DATA: OCTUBRE 2025

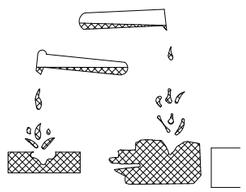
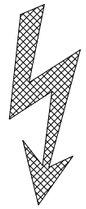
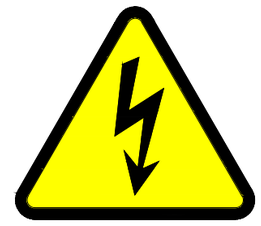
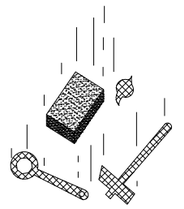
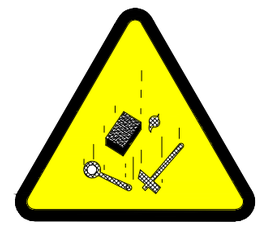
FITXER: SISF02.dwg

NÚM.: S.I.S

FULL 2 DE 10

SENYALS D'ADVERTÈNCIA

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
DESPRENIMENT		NEGRE	GROC	NEGRE	
MAQUINÀRIA PESADA EN MOVIMENT		NEGRE	GROC	NEGRE	
CAIGUDES A DIFERENT NIVELL		NEGRE	GROC	NEGRE	
CAIGUDES A MATEIX NIVELL		NEGRE	GROC	NEGRE	

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
RISC DE CORROSIÓ SUBSTÀNCIES CORROSIVES		NEGRE	GROC	NEGRE	
RISC ELÈCTRIC		NEGRE	GROC	NEGRE	
PERILL INDETERMINAT		NEGRE	GROC	NEGRE	
CAIGUDA D'OBJECTES		NEGRE	GROC	NEGRE	

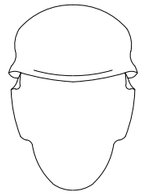
Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E 0 m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL SEGURETAT I SALUT	DATA OCTUBRE 2025 FITXER SISF03.dwg	NÚM. S.I.S	FULL 3 DE 10

SENYALS DE PROHIBICIÓ i D'OBLIGACIÓ

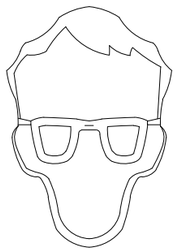
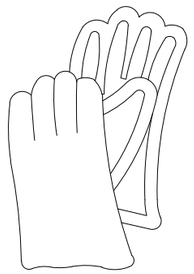
PROHIBICIÓ

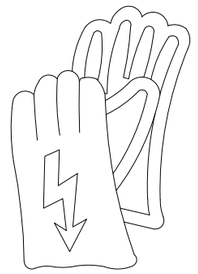
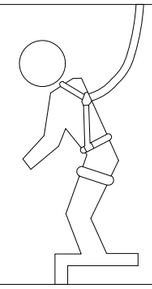
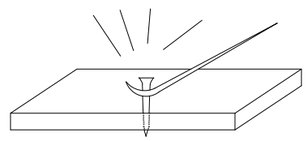
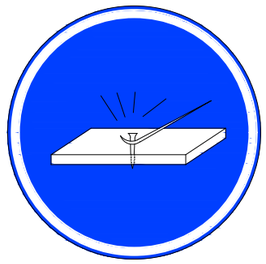
Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
PROHIBIT PASSAR ELS VIANANTS		NEGRE	VERMELL	BLANC	

OBLIGACIÓ

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
ÚS OBLIGATORI DE MASCARETA		BLANC	BLAU	BLANC	
ÚS OBLIGATORI DE CASC PROTECTOR		BLANC	BLAU	BLANC	

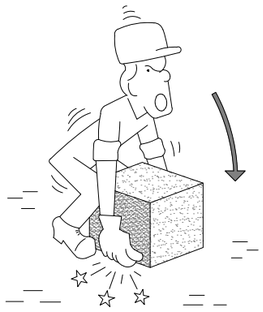
SENYALS D'OBLIGACIÓ

Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
ÚS OBLIGATORI DE PROTECTORS AUDITIUS		BLANC	BLAU	BLANC	
ÚS OBLIGATORI D'ULLERES O PANTALLES		BLANC	BLAU	BLANC	
ÚS OBLIGATORI DE GUANTS		BLANC	BLAU	BLANC	
ÚS OBLIGATORI DE BOTES DE SEGURETAT		BLANC	BLAU	BLANC	

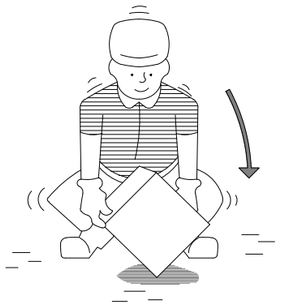
Esquema Senyal			Colors		Senyal Establert
Signi-ficat	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
ÚS OBLIGATORI DE GUANTS AÏLLANTS		BLANC	BLAU	BLANC	
ÚS OBLIGATORI DE BOTES AÏLLANTS		BLANC	BLAU	BLANC	
ÚS OBLIGATORI DE CINTURÓ DE SEGURETAT		BLANC	BLAU	BLANC	
OBLIGATORI ELIMINAR PUNTES		BLANC	BLAU	BLANC	

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E 0 m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLANOL SEGURETAT I SALUT	DATA OCTUBRE 2025 FITXER SISF05.dwg	NÚM. S.I.S	FULL 5 DE 10

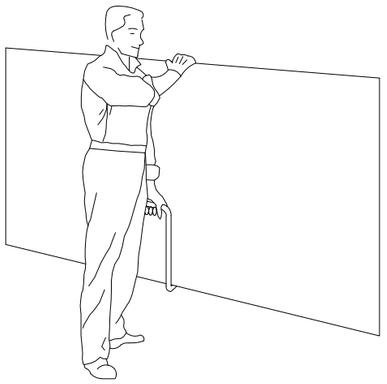
FORMA DE CÀRREGA MANUAL



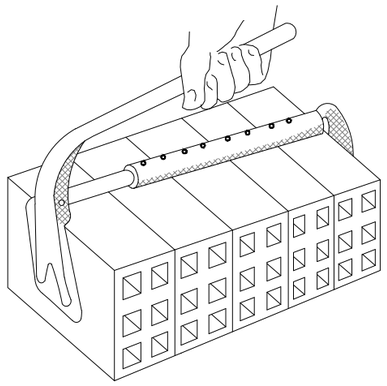
INCORRECTE



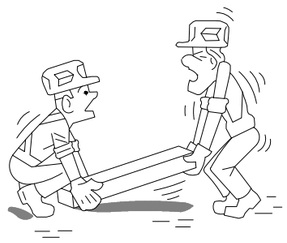
CORRECTE



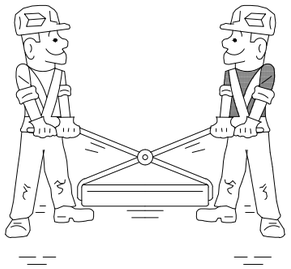
TRANSPORT DE PLAQUES



PINÇA PER A TOTXOS

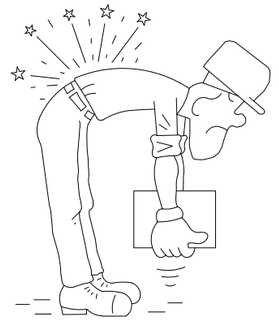


INCORRECTE



CORRECTE

MANIPULACIÓ D'ELEMENTS A L'OBRA



INCORRECTE

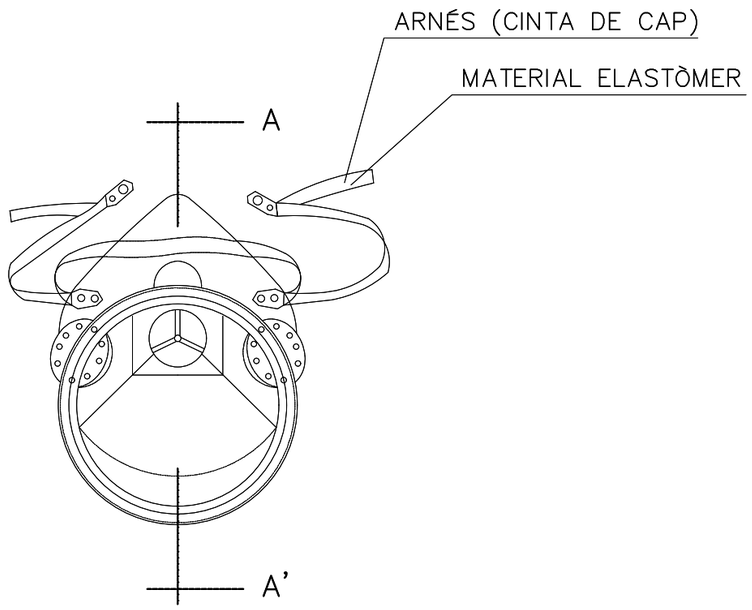
CORRECTE

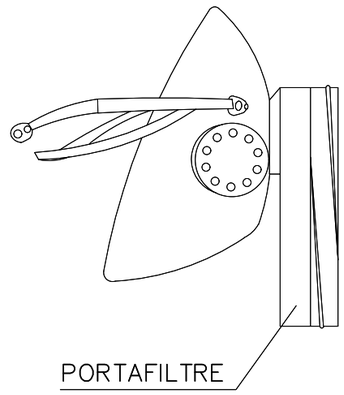
INCORRECTE

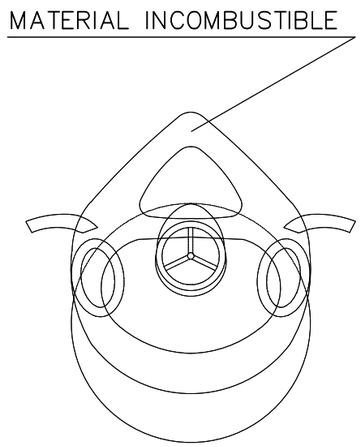
CORRECTE

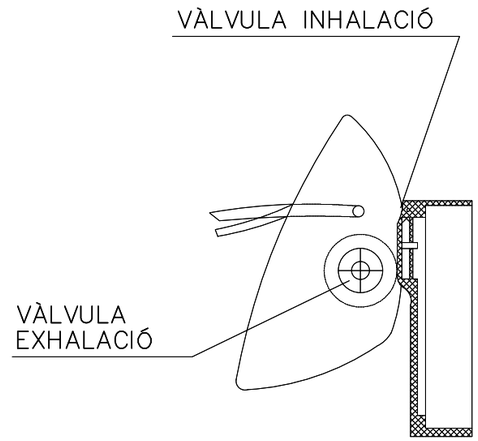
AIXECAMENT CORRECTE DE SACS

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E 0 m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL SEGURETAT I SALUT	DATA OCTUBRE 2025 FITXER SISF06.dwg	NÚM. S.I.S	FULL 6 DE 10







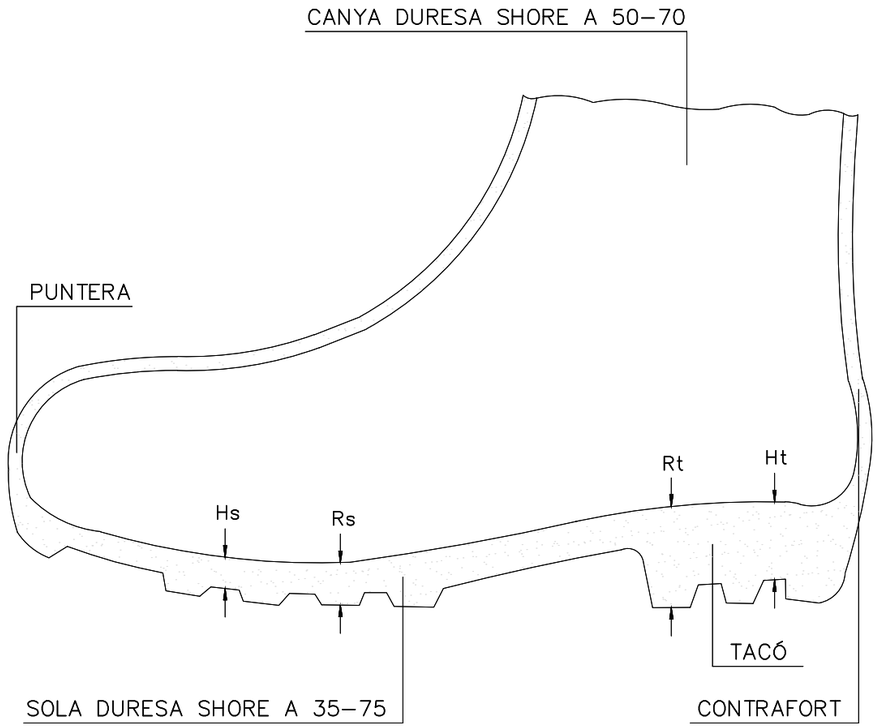


SECCIÓ A–A'

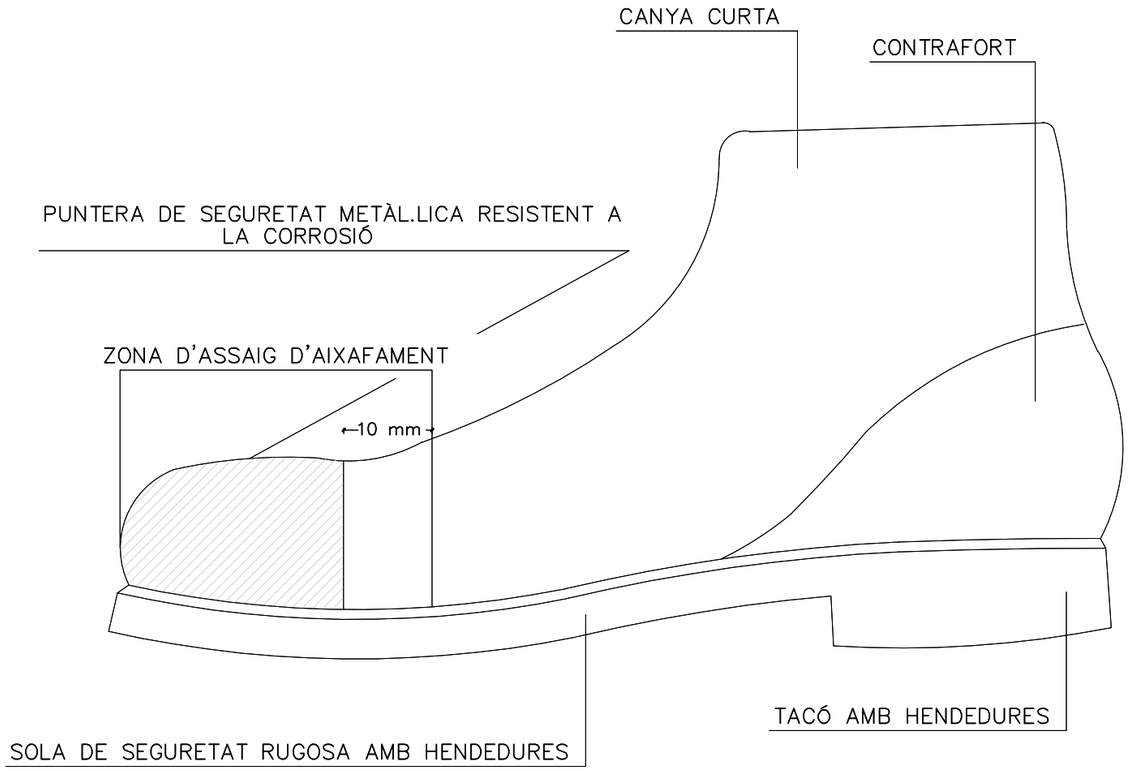
MASCARETA ANTIPOLS

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E 0 m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL SEGURETAT I SALUT	DATA OCTUBRE 2025 FITXER SISF07.dwg	NÚM. S.I.S	FULL 7 DE 10

BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA i A LA HUMITAT



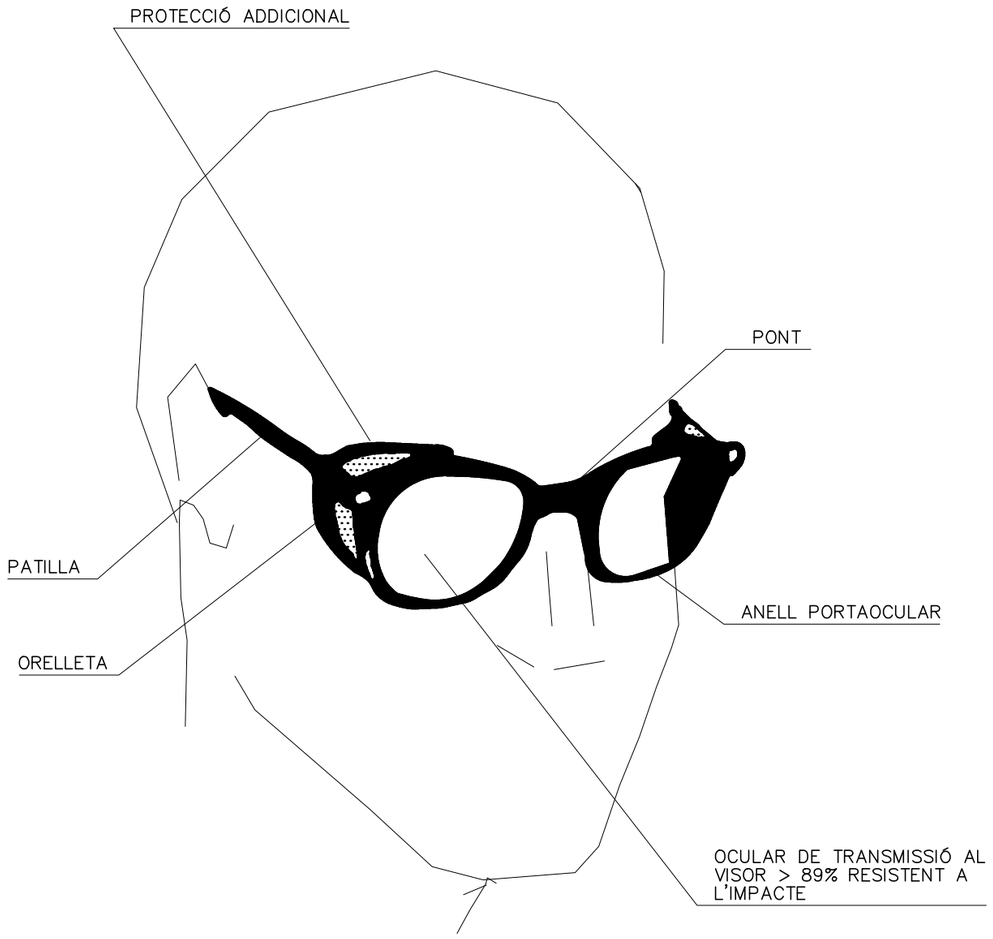
BOTA DE SEGURETAT CLASSE III



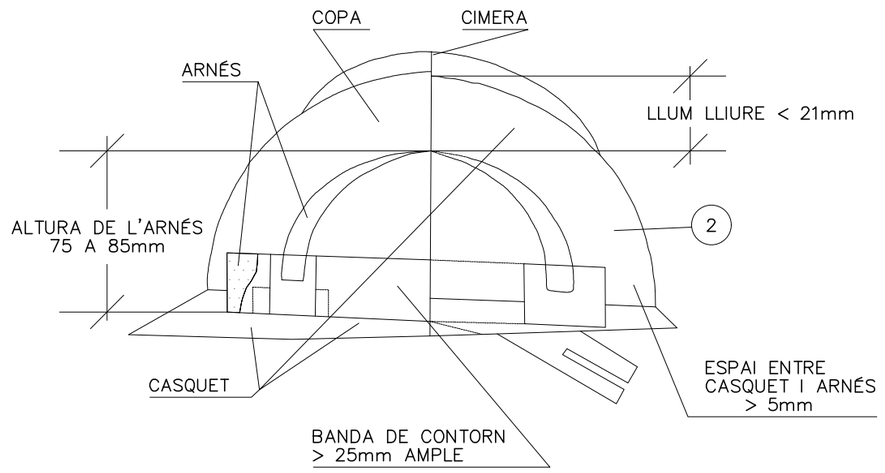
Hs Hendedura de la sola = 5 mm
Rs Resalt de la sola = 9 mm
Ht Hendedura del tacó = 20 mm
Rt Resalt del tacó = 25 mm

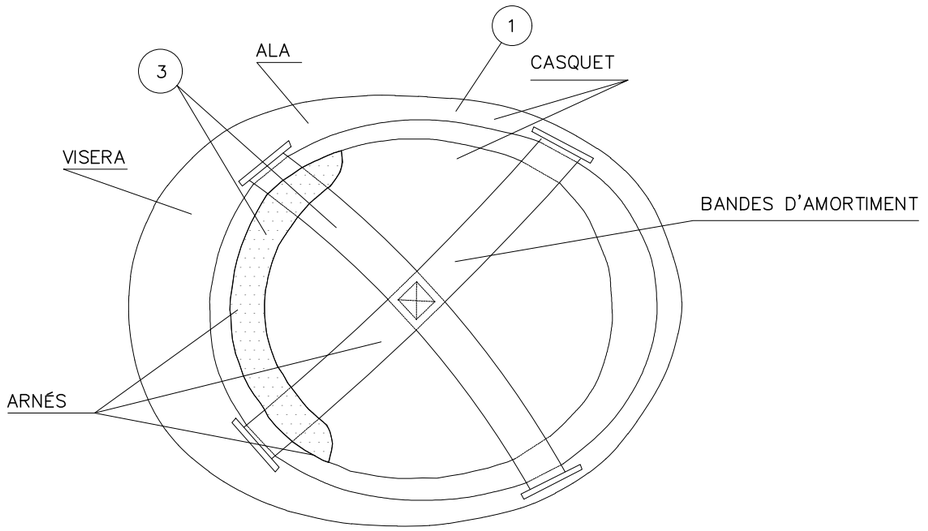
Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE: DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU: 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E; 0 m; GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL: SEGURETAT I SALUT	DATA: OCTUBRE 2025; FITXER: SISF08.dwg	NÚM.: S.I.S	FULL 8 DE 10

ULLERES DE MONTURA TIPUS UNIVERSAL CONTRA IMPACTES



CASC DE SEGURETAT NO METÀL.LIC





(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENT A GRASSES, SALS i AIGUA

(2) CLASSE N AÏLLANT A 1.000V CLASSE E–AT AÏLLANT A 25.000V

(3) MATERIAL NO RÍGID, HIDRÒFUG, FÀCIL NETEJA I DESINFECCIÓ

Transports Metropolitans de Barcelona	ACTIVE ENGINYERIA	AUTOR DEL PROJECTE DAVID JIMÉNEZ	TÍTOL DEL PROJECTE PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA	CLAU 0-F.25651.7_PJCO	ESCALES A3 S/E 0 m. GRÀFIQUES	NOM DEL PLÀNOL SEGURETAT I SALUT	DATA OCTUBRE 2025 FITXER SISF09.dwg	NÚM. S.I.S	FULL 9 DE 10

PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

PLEC SEGURETAT I SALUT 2
1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC 2
1.1. Identificació de les obres 2
1.2. Objecte 2
1.3. Documents que defineixen l'Estudi de Seguretat i Salut 2
1.4. Compatibilitat i relació entre els esmentats documents 2
2. DEFINICIONS I COMPETÈNCIES DELS AGENTS DEL FET CONSTRUCTIU 3
2.1. Promotor 3
2.2. Coordinador de Seguretat i Salut 3
2.3. Projectista 4
2.4. Director d'Obra 4
2.5. Contractista o constructor (empresari principal) i Subcontractistes 4
2.6. Treballadors Autònoms 6
2.7. Treballadors 6
3. DOCUMENTACIÓ PREVENTIVA DE CARÀCTER CONTRACTUAL 6
3.1. Interpretació dels documents vinculants en matèria de Seguretat i Salut 6
3.2. Vigència de l'Estudi de Seguretat i Salut 7
3.3. Pla de Seguretat i Salut del Contractista 7
3.4. El "Llibre d'Incidències" 8
3.5. Caràcter vinculant del Contracte o document del "Conveni de Prevenció i Coordinació" i documentació contractual annexa en matèria de Seguretat 8
4. NORMATIVA LEGAL D'APLICACIÓ 9
4.1. Textos generals 9
4.2. Condicions ambientals 11
4.3. Incendis 12
4.4. Instal·lacions elèctriques 12
4.5. Equips i maquinària 12
4.6. Equips de protecció individual 13
4.7. Senyalització 13
4.8. Diversos 13
5. CONDICIONS ECONÒMIQUES 14
5.1. Criteris d'aplicació 14
5.2. Certificació del pressupost del Pla de Seguretat i Salut 14
5.3. Revisió de preus del Pla de Seguretat i Salut 14
5.4. Penalitzacions per incompliment en matèria de Seguretat 14
6. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS DE SEGURETAT 14
6.1. Previsions del Contractista a l'aplicació de les Tècniques de Seguretat 14
6.2. Condicions Tècniques del Control de Qualitat de la Prevenció 15
6.3. Condicions Tècniques dels Òrgans de l'Empresa Contractista competents en matèria de SiS 15
6.4. Obligacions de l'Empresa Contractista competent en matèria de Medicina del Treball 15
6.5. Competències dels Col·laboradors Prevencionistes a l'obra 15
6.6. Competències de Formació en Seguretat a l'obra 16
7. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES 16
7.1. Definició i característiques dels Equips, Màquines i/o Màquines-Ferramentes 16
7.2. Condicions d'elecció, utilització, emmagatzematge i manteniment dels Equips, Màquines i/o Màquines-Ferramentes 16
7.3. Normativa aplicable 16
8. Signatures 17

PLEC SEGURETAT I SALUT

1. DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

1.1. Identificació de les obres

Els tallers de Santa Eulalia de les línies convencionals de la xarxa de Metro de Barcelona, requereix de la cobertura del fossat de l'antic torn de rodes ja en desús de la via 3 per millorar les condicions de treball de via 3.

El fossat es troba emplaçat entre el tram de carril de via 3 que comunica amb la porta d'accés de vehicles al taller pel C/ de Santiago Ramón i Cajal, i les dependències laterals del taller que limiten en l'exterior amb la línia de Rodalies de Renfe. Aquesta ubicació dificulta el desplaçament dels treballadors i trasllat de material per l'interior del taller.

Per tal de resoldre aquesta situació, es fa necessari la retirada de l'antic torn de rodes i elements emplaçats a l'interior fossat, així com la reposició del cupó ferroviari emplaçat sobre el fossat. Un cop reblert, la cobertura del fossat haurà de ser suficient per suportar no només el trànsit dels treballadors, maquinària i carretons carregats emprats en les feines de manteniment del taller; sinó també la circulació dels trens pels carrils de via 3 que transcorren sobre aquest.

És per això que, el passat mes de abril del 2025, FMB encarrega a l'empresa Active Enginyeria SL la contractació dels serveis per a la **"REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU PER LA COBERTURA DEL FOSSAT DEL TORN AL TALLER SANTA EULÀLIA. Expedient F.25651.7**". En aquest sentit, es procedeix al desenvolupament de dit projecte segons les directrius indicades pels tècnics d'FMB, vetllant per assolir els requeriments sol·licitats.

Prèviament a l'inici de l'obra, FMB gestionarà la retirada del material ferroviari emplaçat al fossat que sigui reaprofitable en tallers i altres centres de treball.

1.2. Objecte

Aquest Plec de Condicions de l'Estudi de Seguretat i Salut comprèn el conjunt d'especificacions que hauran d'acomplir tant el Pla de Seguretat i Salut del Contractista com a document de Gestió Preventiva (Planificació, Organització, Execució i Control) de l'obra, les diferents proteccions a emprar per la reducció dels riscos (Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, Sistemes de Protecció Col·lectiva, Equips de Protecció Individual), Implantacions provisionals per a la Salubritat i Confort dels treballadors, així com les tècniques de la seva implementació a l'obra i les que hauran de manar l'execució de qualsevol tipus d'instal·lacions i d'obres accessòries.

Per a qualsevol tipus d'especificació no inclosa en aquest Plec, es tindran en compte les condicions tècniques que es derivin d'entendre com a normes d'aplicació:

- Tots aquells continguts al:
  - Plec General de Condicions Tècniques de l'Edificació'', confeccionat pel Centre Experimental d'Arquitectura, aprovat pel Consell Superior de Col·legis d'Arquitectes i adaptat a les seves obres per la ''Direcció General d'Arquitectura''. (cas d'Edificació)
  - ''Plec de Clàusules Administratives Generals, per a la Contractació d'Obres de l'Estat'' i adaptat a les seves obres per la ''Direcció de Política Territorial i Obres Públiques''. (cas d'Obra Pública)

- Les contingudes al Reglament General de Contractació de l'Estat, Normes Tecnològiques de l'Edificació publicades pel ''Ministerio de la Vivienda'' i posteriorment pel ''Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo''.

- La normativa legislativa vigent d'obligat compliment i les condicionades per les companyies subministradores de serveis públics, totes elles al moment de l'oferta.

1.3. Documents que defineixen l'Estudi de Seguretat i Salut

Segons la normativa legal vigent, Art. 5, 2 del R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre sobre ''DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I DE SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ'', l'Estudi de Seguretat haurà de formar part del Projecte d'Execució d'Obra o, al seu defecte, del Projecte d'Obra, havent de ser coherent amb el contingut del mateix i recollir les mesures preventives adequades als riscos que comporta la realització de l'obra, contenint com a mínim els següents documents:

Memòria: Descriptiva dels procediments, equips tècnics i medis auxiliars que hagin d'utilitzar-se o que la seva utilització es pugui preveure; identificació dels riscos laborals que puguin ser evitats, indicant a l'efecte les mesures tècniques necessàries per fer-ho; relació dels riscos laborals que no es puguin eliminar conforme als assenyalats anteriorment, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a controlar i reduir els esmentats riscos i valorant la seva eficàcia, en especial quan es proposin mesures alternatives.

Plec: De condicions particulars en el que es tindran en compte les normes legals i reglamentaries aplicables a les especificacions tècniques pròpies de l'obra que es tracti, així com les prescripcions que s'hauran de complir en relació amb les característiques, l'ús i la conservació de les màquines, utensilis, eines, sistemes i equips preventius.

Plànols: On es desenvolupen els gràfics i esquemes necessaris per la millor definició i comprensió de les mesures preventives definides a la Memòria, amb expressió de les especificacions tècniques necessàries.

Amidaments: De totes les unitats o elements de seguretat i salut al treball que hagin estat definits o projectats.

Pressupost: Quantificació del conjunt de despeses previstes per l'aplicació i execució de l'Estudi de Seguretat i Salut.

1.4. Compatibilitat i relació entre els esmentats documents

L'estudi de Seguretat i Salut forma part del Projecte d'Execució d'obra, o en el seu cas, del Projecte d'Obra, havent de ser cadascun dels documents que l'integren, coherents amb el contingut del Projecte, i recollir les mesures preventives, de caràcter pal·liatiu, adequades als riscos, no eliminats o reduïts a la fase de disseny, que comporti la realització de l'obra, en els terminis i circumstàncies socio-tècniques on la mateixa es tingui que materialitzar.

El Plec de Condicions Particulars, els Plànols i Pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut són documents contractuals, que restaran incorporats al Contracte i, per tant, són d'obligat acompliment, llevat modificacions degudament autoritzades.

La resta de Documents o dades de l'Estudi de Seguretat i Salut són informatius, i estan constituïts per la Memòria Descriptiva, amb tots els seus Annexos, els Detalls Gràfics d'interpretació, els Amidaments i els Pressupostos Parcials.

Els esmentats documents informatius representen només una opinió fonamentada de l'Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut, sense que això suposi que es responsabilitzi de la certesa de les dades que se subministren. Aquestes dades han de considerar-se, tant sols, com a complement d'informació que el Contractista ha d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans.

Només els documents contractuals, constitueixen la base del Contracte; per tant el Contractista no podrà al·legar, ni introduir al seu Pla de Seguretat i Salut, cap modificació de les condicions del Contracte en base a les dades contingudes als documents informatius, llevat que aquestes dades apareguin a algun document contractual.

El Contractista serà, doncs, responsable de les errades que puguin derivar-se de no obtenir la suficient informació directa, que rectifiqui o ratifiqui la continguda als documents informatius de l'Estudi de

Seguretat i Salut.

Si hi hagués contradicció entre els Plànols i les Prescripcions Tècniques Particulars, en cas d'incloure's aquestes com a document que complementi el Plec de Condicions Generals del Projecte, té prevalença el que s'ha prescrit en les Prescripcions Tècniques Particulars. En qualsevol cas, ambdós documents tenen prevalença sobre les Prescripcions Tècniques Generals.

El que s'ha esmentat al Plec de condicions i només als Plànols, o viceversa, haurà de ser executat com si hagués estat exposat a ambdós documents, sempre que, a criteri de l'Autor de l'Estudi de Seguretat i Salut, quedin suficientment definides les unitats de Seguretat i Salut corresponent, i aquestes tinguin preu al Contracte.

2. DEFINICIONS I COMPETÈNCIES DELS AGENTS DEL FET CONSTRUCTIU

Dins l'àmbit de la respectiva capacitat de decisió cadascun dels actors del fet constructiu, estan obligats a prendre decisions ajustant-se als Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995) :

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos en el seu origen.
- Adaptar la feina a la persona, en particular al que fa referència a la concepció dels llocs de treball, com també a l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, amb l'objectiu específic d'atenuar la feina monòtona i repetitiva i de reduir-ne els efectes a la salut.
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir el que sigui perillós pel que comporti poc perill o no en comporti cap.
- Planificar la prevenció, amb la recerca d'un conjunt coherent que hi integri la tècnica, l'organització de la feina, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals al treball.
- Adoptar mesures que donin prioritat a la protecció col·lectiva respecte de la individual.
- Facilitar les corresponents instruccions als treballadors.

2.1. Promotor

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, serà considerat Promotor qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o col·lectivament, decideixi, impulsi, programi i financi, amb recursos propis o aliens, les obres de construcció per sí mateix, o per la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Promotor:

- Designar al tècnic competent per la Coordinació de Seguretat i Salut en fase de Projecte, quan sigui necessari o es cregui convenient.

- Designar en fase de Projecte, la redacció de l'Estudi de Seguretat, facilitant al Projectista i al Coordinador respectivament, la documentació i informació prèvia necessària per l'elaboració del Projecte i redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, així com autoritzar als mateixos les modificacions pertinents.

- Facilitar que el Coordinador de Seguretat i Salut en la fase de projecte intervingui en totes les fases d'elaboració del projecte i de preparació de l'obra.

- Designar el Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra per l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut, aportat pel contractista amb antelació a l'inici de les obres, el qual Coordinarà la Seguretat i Salut en fase d'execució material de les mateixes.

- La designació dels Coordinadors en matèria de Seguretat i Salut no eximeix al Promotor de les seves responsabilitats.

- El Promotor es responsabilitza que tots els agents del fet constructiu tinguin en compte les observacions del Coordinador de Seguretat i Salut, degudament justificades, o bé proposin unes mesures d'una eficàcia, pel cap baix, equivalents.

2.2. Coordinador de Seguretat i Salut

El Coordinador de Seguretat i Salut serà als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, qualsevol persona física legalment habilitada pels seus coneixements específics i que compti amb titulació acadèmica en Construcció.

És designat pel Promotor en qualitat de Coordinador de Seguretat: a) En fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte o b) Durant l'Execució de l'obra.
El Coordinador de Seguretat i Salut i Salut forma part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat del Projecte:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase de projecte, és designat pel Promotor quan en l'elaboració del projecte d'obra intervinguin varis projectistes.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'elaboració del projecte, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

- Vetllar per a què en fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte, el Projectista tingui en consideració els ''Principis Generals de la Prevenció en matèria de Seguretat i Salut'' (Art. 15 a la L.31/1995), i en particular:
- Prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar les diferents feines o fases de treball que es desenvolupin simultània o successivament.

- Estimar la duració requerida per l'execució de les diferents feines o fases de treball.

- Traslladar al Projectista tota la informació preventiva necessària que li cal per integrar la Seguretat i Salut a les diferents fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

- Tenir en compte, cada vegada que sigui necessari, qualsevol estudi de seguretat i salut o estudi bàsic, així com les previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, amb les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment).

- Coordinar l'aplicació del que es disposa en els punts anteriors i redactar o fer redactar l'Estudi de Seguretat i Salut.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat i Salut d'Obra:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra, és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervé més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

– Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995) :

  - En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultània o successivament.
  - En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.

– Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els Contractistes, i, si n'hi ha dels

Subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats al què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.
- El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que pugin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.
- La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.
- La recollida dels materials perillosos utilitzats.
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i deixalles.
- L'adaptació, d'acord amb l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.
- La informació i coordinació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.

- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut (PSS) elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions que s'hi haguessin introduït. La Direcció Facultativa prendrà aquesta funció quan no calgui la designació de Coordinador.
- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.
- Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra les persones autoritzades.

El Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució de l'obra respondrà davant del Promotor, del compliment de la seva funció com staff assessor especialitzat en Prevenció de la Sinistralitat Laboral, en col·laboració estricta amb els diferents agents que intervinguin a l'execució material de l'obra. Qualsevol divergència serà presentada al Promotor com a màxim patró i responsable de la gestió constructiva de la promoció de l'obra, a fi que aquest prengui, en funció de la seva autoritat, la decisió executiva que calgui.

Les responsabilitats del Coordinador no eximiran de les seves responsabilitats al Promotor, Fabricants i Subministradors d'equips, eines i mitjans auxiliars, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes, treballadors autònoms i treballadors.

2.3. Projectista

És el tècnic habilitat professionalment que, per encàrrec del Promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el Projecte.

Podran redactar projectes parcials del Projecte, o parts que el complementin, altres tècnics, de forma coordinada amb l'autor d'aquest, contant en aquest cas, amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut designat pel Promotor. Quan el Projecte es desenvolupa o completa mitjançant projectes parcials o d'altres documents tècnics, cada projectista assumeix la titularitat del seu projecte.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Projectista:

- Tenir en consideració els suggeriments del Coordinador de Seguretat i Salut en fase de Projecte per integrar els Principis de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització que puguin afectar a la planificació dels treballs o fases de treball durant l'execució de les obres.
- Acordar, en el seu cas, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

2.4. Director d'Obra

És el tècnic habilitat professionalment que, formant part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que el defineix, la llicència constructiva i d'altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat. En el cas que el Director d'Obra dirigeixi a més a més l'execució material de la mateixa, assumirà la funció tècnica de la seva realització i del control qualitatiu i quantitatiu de l'obra executada i de la seva qualitat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra, contant amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra, nomenat pel Promotor.
Competències en matèria de Seguretat i Salut del Director d'Obra:

- Verificar el replanteig, l'adequació dels fonaments, estabilitat dels terrenys i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.
- Si dirigeix l'execució material de l'obra, verificar la recepció d'obra dels productes de construcció, ordenant la realització dels assaigs i proves precises; comprovar els nivells, desploms, influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius, de les instal·lacions i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i la Senyalització, d'acord amb el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistència les instruccions necessàries per la correcta interpretació del Projecte i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i solucions de Seguretat i Salut Integrada previstes en el mateix.
- Elaborar a requeriment del Coordinador de Seguretat i Salut o amb la seva conformitat, eventuals modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra i que puguin afectar a la Seguretat i Salut dels treballs, sempre que les mateixes s'adeqüin a les disposicions normatives contemplades a la redacció del Projecte i del seu Estudi de Seguretat i Salut.
- Subscriure l'Acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament amb el Coordinador de Seguretat i Salut l'existència prèvia de l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut del contractista.
- Certificar el final d'obra, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat, amb els visats que siguin preceptius.
- Conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra i de Seguretat i Salut executades, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat.
- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'incidències
- Elaborar i subscriure conjuntament amb el Coordinador de Seguretat, la Memòria de Seguretat i Salut de l'obra finalitzada, per lliurar-la al promotor, amb els visats que foren perceptius.

2.5. Contractista o constructor (empresari principal) i Subcontractistes

Definició de Contractista:

És qualsevol persona, física o jurídica, que individual o col·lectivament, assumeix contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar, en condicions de solvència i Seguretat, amb medis humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al contracte, el Projecte i el seu Estudi de Seguretat i Salut.

Definició de Subcontractista:

És qualsevol persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al contracte, al Projecte i al Pla de Seguretat, del Contractista, pel que es regeix la seva execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Contractista i/o Subcontractista:

- El Contractista haurà d'executar l'obra amb subjecció al Projecte, directrius de l'Estudi i compromisos del Pla de Seguretat i Salut, a la legislació aplicable i a les instruccions del Director d'Obra, i del Coordinador de Seguretat i Salut, amb la finalitat de dur a terme les condicions preventives de la sinistralitat laboral i l'assegurament de la qualitat, compromeses en el Pla de Seguretat i Salut i exigides en el Projecte
- Tenir acreditació empresarial i la solvència i capacitació tècnica, professional i econòmica que l'habiliti per al compliment de les condicions exigibles per actuar com constructor (i/o subcontractista, en el seu cas), en condicions de Seguretat i Salut.
- Designar al Cap d'Obra que assumirà la representació tècnica del Constructor (i/o Subcontractista, en el seu cas), a l'obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i complexitat de l'obra.
- Assignar a l'obra els medis humans i materials que la seva importància ho requereixi.
- Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts en el Contracte i conforme amb la llei de la subcontractació 32/2006 i el Reial Decret 1109/2007.
- Redactar i signar el Pla de Seguretat i Salut que desenvolupi l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte. El Subcontractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització, en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista i presentar-los a l'aprovació del Coordinador de Seguretat.
- El representant legal del Contractista signarà l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut conjuntament amb el Coordinador de Seguretat.
- Signar l'Acta de Replanteig o començament i l'Acta de Recepció de l'obra.
- Aplicarà els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'esmentat article 10 del R.D. 1627/1997:
  - Complir i fer complir al seu personal allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS).
  - Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions que fan referència a la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i en conseqüència complir el R.D.171/2004, i també complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.
  - Informar i facilitar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i salut a l'obra.
  - Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i si és el cas, de la Direcció Facultativa.
- Els Contractistes i Subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el Pla de Seguretat i Salut (PSS) en relació amb les obligacions que corresponen directament a ells o, si escau, als treballadors autònoms que hagin contractat.
- A més, els Contractistes i Subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al Pla, als termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- El Contractista principal haurà de vigilar el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals per part de les empreses Subcontractistes.
- Abans de l'inici de l'activitat a l'obra, el Contractista principal exigirà als Subcontractistes que acreditin per escrit que han realitzat, per als treballs a realitzar, l'avaluació de riscos i la planificació de la seva activitat preventiva. Així mateix, el Contractista principal exigirà als Subcontractistes que acreditin per escrit que han complert les seves obligacions en matèria d'informació i formació respecte als treballadors que hagin de prestar servei a l'obra.
- El Contractista principal haurà de comprovar que els Subcontractistes que concorren a l'obra han establert entre ells els medis necessaris de coordinació.
- Les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció Facultativa i del Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als Contractistes i al Subcontractistes.
- El Constructor serà responsable de la correcta execució dels treballs mitjançant l'aplicació de Procediments i Mètodes de Treball intrínsecament segurs (SEGURETAT INTEGRADA), per assegurar la integritat de les persones, els materials i els mitjans auxiliars fets servir a l'obra.

- El Contractista principal facilitarà per escrit a l'inici de l'obra, el nom del Director Tècnic, que serà creditor de la conformitat del Coordinador i de la Direcció Facultativa. El Director Tècnic podrà exercir simultàniament el càrrec de Cap d'Obra, o bé, delegarà l'esmentada funció a altre tècnic, Cap d'Obra, amb coneixements contrastats i suficients de construcció a peu d'obra. El Director Tècnic, o en absència el Cap d'Obra o l'Encarregat General, ostentaran successivament la prelació de representació del Contractista a l'obra.
- El representant del Contractista a l'obra, assumirà la responsabilitat de l'execució de les activitats preventives incloses al present Plec i el seu nom figurarà al Llibre d'Incidències.
- Serà responsabilitat del Contractista i del Director Tècnic, o del Cap d'Obra i/o Encarregat en el seu cas, l'incompliment de les mesures preventives, a l'obra i entorn material, de conformitat a la normativa legal vigent.
- El Contractista també serà responsable de la realització del Pla de Seguretat i Salut (PSS), així com de l'específica vigilància i supervisió de seguretat, tant del personal propi com subcontractat, així com de facilitar les mesures sanitàries de caràcter preventiu laboral, formació, informació i capacitació del personal, conservació i reposició dels elements de protecció personal dels treballadors, càlcul i dimensions dels Sistemes de Proteccions Col·lectives i en especial, les baranes i passarel·les, condemna de forats verticals i horitzontals susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes, característiques de les escales i estabilitat dels esglaons i recolzadors, ordre i neteja de les zones de treball, enllumenat i ventilació dels llocs de treball, bastides, apuntalaments, encofrats i estintolaments, aplecs i emmagatzematges de materials, ordre d'execució dels treballs constructius, seguretat de les màquines, grues, aparells d'elevació, mesures auxiliars i equips de treball en general, distància i localització d'estesa i canalitzacions de les companyies subministradores, així com qualsevol altre mesura de caràcter general i d'obligat compliment, segons la normativa legal vigent i els costums del sector i que pugui afectar a aquest centre de treball.
- El contractista ha de designar la presència de resursos preventius i es determinarà la forma de dur-los a terme en el pla de seguretat i salut, segons la disposició addicional catorzena de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i desenvolupada pel Reial Decret 604/2006.
- El Director Tècnic (o el Cap d'Obra), visitaran l'obra com a mínim amb una cadència diària i hauran de donar les instruccions pertinents a l'Encarregat General, que haurà de ser una persona de provada capacitat pel càrrec, haurà d'estar present a l'obra durant la realització de tot el treball que s'executi. Sempre que sigui preceptiu i no existeixi altra designada a l'efecte, s'entendrà que l'Encarregat General és al mateix temps el Supervisor General de Seguretat i Salut del Centre de Treball per part del Contractista, amb independència de qualsevol altre requisit formal.
- L'acceptació expressa o tàcita del Contractista pressuposa que aquest ha reconegut l'emplaçament del terreny, les comunicacions, accessos, afectació de serveis, característiques del terreny, mides de seguretats necessàries, etc. i no podrà al·legar en el futur ignorància d'aquestes circumstàncies.
- El Contractista haurà de disposar de les pòlisses d'assegurança necessària per a cobrir les responsabilitats que puguin esdevenir per motius de l'obra i el seu entorn, i serà responsable dels danys i prejudicis directes o indirectes que pugui ocasionar a tercers, tant per omissió com per negligència, imprudència o impericia professional, del personal al seu càrrec, així com del Subcontractistes, industrials i/o treballadors autònoms que intervinguin a l'obra.
- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes.
- Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'Incidències. En cas d'incompliment reiterat dels compromisos del Pla de Seguretat i Salut (PSS), el Coordinador i Tècnics de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Constructor, Director Tècnic, Cap d'Obra, Encarregat, Supervisor de Seguretat, Delegat Sindical de Prevenció o els representants del Servei de Prevenció (propi o concertat) del Contractista i/o Subcontractistes, tenen el dret a fer constar al Llibre d'Incidències, tot allò que consideri d'interès per a reconduir la situació als àmbits previstos al Pla de Seguretat i Salut de l'obra.
- Les condicions de seguretat i salut del personal, dins de l'obra i els seus desplaçaments a/o des del seu domicili particular, seran responsabilitat dels Contractistes i/o Subcontractistes així com dels propis treballadors Autònoms.

- També serà responsabilitat del Contractista, el tancament perimetral del recinte de l'obra i protecció de la mateixa, el control i reglament intern de policia a l'entrada, per a evitar la intromissió incontrolada de tercers aliens i curiosos, la protecció d'accessos i l'organització de zones de pas amb destinació als visitants de les oficines d'obra.
- El Contractista haurà de disposar d'un senzill, però efectiu, Pla d'Emergència per a l'obra, en previsió d'incendis, pluges, glaçades, vent, etc. que puguin posar en situació de risc al personal d'obra, a tercers o als medis e instal·lacions de la pròpia obra o limítrofs.
- El Contractista i/o Subcontractistes tenen absolutament prohibit l'ús d'explosius sense autorització escrita de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa.
- La utilització de grues, elevadors o d'altres màquines especials, es realitzarà per operaris especialitzats i posseïdors del carnet de grua torre, del títol d'operador de grua mòbil i en altres casos l'acreditació que correspongui, sota la supervisió d'un tècnic especialitzat i competent a càrrec del Contractista. El Coordinador rebrà una copia de cada títol d'habilitació signat per l'operador de la màquina i del responsable tècnic que autoritza l'habilitació avalant-hi la idoneïtat d'aquell per a realitzar la seva feina, en aquesta obra en concret.
- Tot operador de grua mòbil haurà d'estar en possessió del carnet de gruista segons l'Instrucció Tècnica Complementaria "MIE-AEM-4" aprovada per RD 837/2003 expedit pel òrgan competent o en el seu defecte certificat de formació com a operador de grua de l'Institut Gaudí de la Construcció o entitat similar; tot ell per garantir el total coneixement dels equips de treballs de forma que es pugui garantir el màxim de seguretat a les tasques a desenvolupar.
- El delegat del contractista haurà de certificar que tot operador de grua mòbil es troba en possessió del carnet de gruista segons especificacions del paràgraf anterior, així mateix haurà de certificar que totes les grues mòbils que s'utilitzin a l'obra compleixen totes i cadascunes de l'especificacions establertes a l'ITC "MIE-AEM-4".

2.6. Treballadors Autònoms

Persona física diferent al Contractista i/o Subcontractista que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional, sense cap subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant el Promotor, el Contractista o el Subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador Autònom:

- Aplicar els Principis de l'Acció Preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del R.D. 1627/1997.
- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut, que estableix l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.
- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix pels treballadors l'article 29, 1,2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establerts en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant, en particular, en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.
- Utilitzar els equips de treball d'acord amb allò disposat en el R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball per part dels treballadors.
- Escollir i utilitzar els equips de protecció individual, segons preveu el R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relativa a la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors.
- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra i de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, si n'hi ha.
- Els treballadors autònoms hauran de complir allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS):
  - La maquinària, els aparells i les eines que s'utilitzen a l'obra, han de respondre a les prescripcions de seguretat i salut, equivalents i pròpies, dels equipaments de treball que l'empresari Contractista posa a disposició dels seus treballadors.
  - Els autònoms i els empresaris que exerceixen personalment una activitat a l'obra, han d'utilitzar equipament de protecció individual apropiat, i respectar el manteniment en condicions d'eficàcia dels diferents sistemes de protecció col·lectiva instal·lats a l'obra, segons el risc que s'ha de prevenir i l'entorn del treball.

2.7. Treballadors

Persona física diferent al Contractista, Subcontractista i/o Treballador Autònom que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional remunerada per compte aliè, amb subjecció a un contracte laboral, i que assumeix contractualment davant l'empresari el compromís de desenvolupar a l'obra les activitats corresponents a la seva categoria i especialitat professional, seguint les instruccions d'aquell.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador:

- El deure d'obeir les instruccions del Contractista en allò relatiu a Seguretat i Salut.
- El deure d'indicar els perills potencials.
- Té responsabilitat dels actes personals.
- Té el dret a rebre informació adequada i comprensible i a formular propostes, en relació a la seguretat i salut, en especial sobre el Pla de Seguretat i Salut (PSS).
- Té el dret a la consulta i participació, d'acord amb l'article 18, 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Té el dret a adreçar-se a l'autoritat competent.
- Té el dret a interrompre el treball en cas de perill imminent i seriós per a la seva integritat i la dels seus companys o tercers aliens a l'obra.
- Té el dret de fer us i el fruit d'unes instal·lacions provisionals de Salubritat i Confort, previstes especialment pel personal d'obra, suficients, adequades i dignes, durant el temps que duri la seva permanència a l'obra.

3. DOCUMENTACIÓ PREVENTIVA DE CARÀCTER CONTRACTUAL

3.1. Interpretació dels documents vinculants en matèria de Seguretat i Salut

Excepte en el cas que l'escriptura del Contracte o Document de Conveni Contractual ho indiqui específicament d'altra manera, l'ordre de prelació dels Documents contractuals en matèria de Seguretat i Salut per aquesta obra serà el següent:

- Escriptura del Contracte o Document del Conveni Contractual.
- Bases del Concurs.
- Plec de Prescripcions per la Redacció dels Estudis de Seguretat i Salut i la Coordinació de Seguretat i salut en fases de Projecte i/o d'Obra.
- Plec de Condicions Generals del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Plec de Condicions Facultatives i Econòmiques del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Procediments Operatius de Seguretat i Salut i/o Procediments de control Administratiu de Seguretat, redactats durant la redacció del Projecte i/o durant l'Execució material de l'Obra, pel Coordinador de Seguretat.
- Plànols i Detalls Gràfics de l'Estudi de Seguretat i Salut.
- Pla d'Acció Preventiva de l'empresari-contractista.
- Pla de Seguretat i Salut de desenvolupament de l'Estudi de Seguretat i Salut del Contractista per l'obra en qüestió.
- Protocols, procediments, manuals i/o Normes de Seguretat i Salut interna del Contractista i/o Subcontractistes, d'aplicació en l'obra.

Feta aquesta excepció, els diferents documents que constitueixen el Contracte seran considerats com mútuament explicatius, però en el cas d'ambigüitats o discrepàncies interpretatives de temes relacionats amb la Seguretat, seran aclarides i corregides pel Director d'Obra qui, després de consultar amb el Coordinador de Seguretat, farà l'ús de la seva facultat d'aclarir al Contractista les interpretacions pertinents.
Si en el mateix sentit, el Contractista descobreix errades, omissions, discrepàncies o contradiccions

tindrà que notificar-ho immediatament per escrit al Director d'Obra qui després de consultar amb el Coordinador de Seguretat, aclarirà ràpidament tots els assumptes, notificant la seva resolució al Contractista. Qualsevol treball relacionat amb temes de Seguretat i Salut, que hagués estat executat pel Contractista sense prèvia autorització del Director d'Obra o del Coordinador de Seguretat, serà responsabilitat del Contractista, restant el Director d'Obra i el Coordinador de Seguretat, eximits de qualsevol responsabilitat derivada de les conseqüències de les mesures preventives, tècnicament inadequades, que hagin pogut adoptar el Contractista pel seu compte.

En el cas que el contractista no notifiqui per escrit el descobriment d'errades, omissions, discrepàncies o contradiccions, això, no tan sols no l'eximeix de l'obligació d'aplicar les mesures de Seguretat i Salut raonablement exigibles per la reglamentació vigent, els usos i la praxi habitual de la Seguretat Integrada en la construcció, que siguin manifestament indispensables per dur a terme l'esperit o la intenció posada en el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut, si no que hauran de ser materialitzats com si haguessin estat completes i correctament especificades en el Projecte i el corresponent Estudi de Seguretat i Salut.

Totes les parts del contracte s'entenen complementàries entre si, per la qual cosa qualsevol treball requerit en un sol document, encara que no estigui esmentat en cap altre, tindrà el mateix caràcter contractual que si s'hagués recollit en tots.

3.2. Vigència de l'Estudi de Seguretat i Salut

El Coordinador de Seguretat, a la vista dels continguts del Pla de Seguretat i Salut aportat pel Contractista, com document de gestió preventiva d'adaptació de la seva pròpia ‘‘cultura preventiva interna d'empresa‘‘ el desenvolupament dels continguts del Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut per l'execució material de l'obra, podrà indicar en l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat, la declaració expressa de subsistència, d'aquells aspectes que puguin estar, a criteri del Coordinador, millor desenvolupats en l'Estudi de Seguretat, com ampliadors i complementaris dels continguts del Pla de Seguretat i Salut del Contractista.

Els Procediments Operatius i/o Administratius de Seguretat, que pugessin redactar el Coordinador de Seguretat i Salut amb posterioritat a l'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut, tindrà la consideració de document de desenvolupament de l'Estudi i Pla de Seguretat, essent, per tant, vinculants per les parts contractants.

3.3. Pla de Seguretat i Salut del Contractista

D'acord al que es disposa el R.D. 1627 / 1997, cada contractista està obligat a redactar, abans de l'inici dels seus treballs a l'obra, un Pla de Seguretat i Salut adaptant aquest E.S.S. als seus medis, mètodes d'execució i al ‘‘PLA D'ACCIÓ PREVENTIVA INTERNA D'EMPRESA‘‘, realitzat de conformitat al R.D.39 / 1997 ‘‘LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS‘‘ (Arts. 1, 2 ap. 1, 8 i 9) .

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut està obligat a incloure els requisits formals establerts a l'Art. 7 del R.D. 1627/ 1997, no obstant, el Contractista té plena llibertat per estructurar formalment aquest Pla de Seguretat i Salut .

El Contractista, en el seu Pla de Seguretat i Salut, adjuntarà, com a mínim, els plànols següents amb els continguts que en cada cas s'indiquen.

Plànol o Plànols de situació amb les característiques de l'entorn. Indicant:

- Ubicació dels serveis públics.
  - Electricitat.
  - Clavegueram.
  - Aigua potable.
  - Gas.
  - Oleoductes.
  - Altres.
- Situació i amplada dels carrers (reals i previstos).
  - Accessos al recinte.
  - Garites de control d'accessos.
- Acotat del perímetre del solar.
- Distàncies de l'edifici amb els límits del solar.
- Edificacions veïnes existents.
- Servituds.

Plànols en planta d'ordenació general de l'obra, segons les diverses fases previstes en funció del seu pla d'execució real. Indicant:

- Tancament del solar.
- Murs de contenció, atalussats, pous, talls del terreny i desnivells.
- Nivells definitius dels diferents accessos al solar i rasants de vials colindants.
- Ubicació d'instal·lacions d'implantació provisional per al personal d'obra:
  - Banys: Equipament (lavabos, retretes, dutxes, escalfador..,).
  - Vestuaris del personal: Equipament (taquilles, bancs correguts, estufes..,).
  - Refectori o Menjador: Equipament (taules, seients, escalfaplats, frigorífic..,).
  - Farmaciola: Equipament.
  - Altres.
- Llocs destinats a apilaments.
  - Àrids i materials ensitjats.
  - Armadures, barres, tubs i biguetes.
  - Materials paletitzats.
  - Fusta.
  - Materials ensacats.
  - Materials en caixes.
  - Materials en bidons.
  - Materials solts.
  - Runes i residus.
  - Ferralla.
  - Aigua.
  - Combustibles.
  - Substàncies tòxiques.
  - Substàncies explosives i/o deflagrants.
- Ubicació de maquinària fixa i àmbit d'influència previst.
  - Aparells de manutenció mecànica: grues torre, muntacàrregues, cabrestants, maquinetes, baixants de runes, cintes transportadores, bomba d'extracció de fluids.
  - Estació de formigonat.
  - Sitja de morter.
  - Planta de piconament i/o selecció d'àrids.
- Circuits de circulació interna de vehicles, límits de circulació i zones d'aparcament. Senyalització de circulació.
- Circuits de circulació interna del personal d'obra. Senyalització de Seguretat.
- Esquema d'instal·lació elèctrica provisional.
- Esquema d'instal·lació d'il·luminació provisional.
- Esquema d'instal·lació provisional de subministrament d'aigua.

Plànols en planta i seccions d'instal·lació de Sistemes de Protecció Col·lectiva.
(*) Representació cronològica per fases d'execució.

- Protecció en previsió de caigudes de persones o objectes des de buits verticals de façanes:
  - Ubicació de bastida porticada d'estructura tubular cobrint la totalitat dels fronts de façana en avançament simultani a l'execució d'estructura fins l'acabament de tancaments i coberta.(*).
    (*) Sistema de Protecció Col·lectiva preferent
  - Ubicació i replanteig del conjunt de forques metàl·liques i xarxes de seguretat.(*).
    (*) En cas de no realitzar-se seguretat integrada amb bastides tubulars, prèvia justificació en l'ESS.
  - Ubicació i replanteig de xarxes de desencofrat.
  - Ubicació i replanteig de baranes de seguretat (*).

(*) En cas de no realitzar-se seguretat integrada amb bastides tubulars, prèvia justificació en l'ESS.
- Ubicació i replanteig de marquesines en voladís de seguretat (*).
(*) En cas de no realitzar-se seguretat integrada amb bastides tubulars, prèvia justificació en l'ESS.

- Protecció en previsió de caigudes de persones o objectes des de buits verticals d'escales:
  - Ubicació i replanteig de xarxes verticals de seguretat en perímetre i buit de travessers d'escales (*).
  (*) Sistema de Protecció Col·lectiva preferent.
  - Ubicació i replanteig de baranes de seguretat en perímetre i buit de travessers d'escales.
- Protecció en previsió de caigudes de persones o objectes des de buits horitzontals de patis de llums, xemeneies, buits d'instal·lacions i encofrats.
  - Ubicació i replanteig de condemna amb malla electrosoldada enjovat en el cèrcol perimetral (*).
  (*) Sistema de Protecció Col·lectiva preferent en forjat
  - Ubicació i replanteig de xarxes horitzontals de seguretat en patis interiors.
  - Planta d'estructura amb ubicació i replanteig de xarxes horitzontals de seguretat sota taulers i sotaponts d'encofrats horitzontals recuperables.
  - Ubicació i replanteig d'entarimat horitzontal de fusta colada en passos d'instal·lacions, arquetes i registres provisionals.
  - Ubicació i replanteig de barana perimetral de seguretat.

Plànols de proteccions en plataformes i zones de pas. Contingut:

- Passarel·les (ubicació i elements constitutius).
- Escales provisionals.
- Detalls de tapes provisionals d'arquetes o de buits.
- Abalisament i senyalització de zones de pas.
- Condemna d'accessos i proteccions en contenció d'estabilitat de terrenys.
- Ubicació de bastides penjades: Projecte i replanteig dels pescants i les guindoles.
- Sàgola de cable per a ancoratge i lliscament de cinturó de seguretat en perímetres exteriors amb risc de caigudes d'altura.

Plànol o plànols de distribució d'elements de seguretat per a l'ús i manteniment posterior de l'obra executada (*).

- Bastides suspeses sobre guindoles carrileres per a neteja de façana.
- Plataformes lliscants sobre carrils per a manteniment de paraments verticals.
- Bastides especials.
- Plataformes en voladís i moll de descàrrega escamotejables per a introducció i evacuació d'equips.
- Baranes perimetrals escamotejables per a treballs de manteniment en cobertes no transitables.
- Escales de gat amb enclavament d'accessos i equipament de Sistema de Protecció Col·lectiva.
- Replanteig d'ancoratges i sàgoles per a cinturons en façanes, xemeneies, finestrals i patis.
- Replanteig de pescants escamotejables o bigues retràctils.
- Escala d'incendis i/o mànega tèxtil ignífuga d'evacuació.
- Altres.
(*) Tant sols en cas que estiguin contemplats en el Projecte Executiu.

Plànol d'evacuació interna d'accidentats (*).

- Plànol de carrers per a evacuació d'accidentats en obres urbanes.
- Plànol de carreteres per a evacuació d'accidentats en obres aïllades.
(*) Tant sols per a obres complexes o especials.

Altres.

3.4. El "Llibre d'Incidències"

A l'obra existirà, adequadament protocolitzat, el document oficial ‘‘Llibre d'incidències'', facilitat pel Col·legi Professional corresponent al qual pertanyi el tècnic que hagi aprovat el pla de seguretat i salut o per l'Oficina de Supervisió de Projectes o òrgan equivalent quan es tracti d'obres de les Administracions públiques.

Segons l'article 13 del Real Decret 1627/97 de 24 d'Octubre, modificat pel RD 1109/2007 , aquest llibre haurà d'estar permanentment a l'obra, en poder del coordinador de seguretat i salut , i a la disposició de la direcció d'obra o direcció facultativa , contractistes , subcontractistes i treballadors autònoms, les persones o òrgans amb responsabilitat en matèria de prevenció de les empreses que intervinguin en l'obra, tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les Administracions públiques competents, o en el seu cas, del representant dels treballadors, els quals podran realitzar les anotacions que considerin adequades respecte a les desviacions en el compliment del Pla de Seguretat i Salut.

Quan es realitzi una anotació en el llibre d'incidències, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa, la notificarà al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest i només en el cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment dels advertiments o observacions prèviament anotades en aquest llibre així com en el supòsit de paralització dels treballs, s'ha de remetre una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de vint-i-quatre hores i s'especificarà si l'anotació efectuada suposa una reiteració d'una advertència o observació anterior o si, per contra, es tracta d'una nova observació.

3.5. Caràcter vinculant del Contracte o document del "Conveni de Prevenció i Coordinació" i documentació contractual annexa en matèria de Seguretat

El CONVENI DE PREVENCIÓ i COORDINACIÓ subscrit entre el Promotor (o el seu representant), Contractista, Projectista, Coordinador de Seguretat, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa i Representant Sindical Delegat de Prevenció, podrà ésser elevat a escriptura pública a requeriment de les parts atorgants del mateix, essent de compte exclusiva del Contractista totes les despeses notarials i fiscals que es derivin.

El Promotor podrà prèvia notificació escrita al Contractista, assignar totes o part de les seves facultats assumides contractualment, a la persona física, jurídica o corporació que tingues a be designar a l'efecte, segons procedeixi.

Els terminis i provisions de la documentació contractual contemplada en l'apartat 2.1. del present Plec, junt amb els terminis i provisions de tots els documents aquí incorporats per referència, constitueixen l'acord ple i total entre les parts i no durà a terme cap acord o enteniment de cap naturalesa, ni el Promotor farà cap endossament o representacions al Contractista, excepte les que s'estableixin expressament mitjançant contracte. Cap modificació verbal als mateixos tindrà validesa o força o efecte algun.

El Promotor i el Contractista s'obligaran a si mateixos i als seus successors, representants legals i/o concessionaris, amb respecte al pactat en la documentació contractual vinculant en matèria de Seguretat. El Contractista no es agent o representant legal del Promotor, pel que aquest no serà responsable de cap manera de les obligacions o responsabilitats en què incorri o assumeixi el Contractista.

No es considerarà que alguna de les parts hagi renunciat a algun dret, poder o privilegi atorgat per qualsevol dels documents contractuals vinculants en matèria de Seguretat, o provisió dels mateixos, llevat que tal renúncia hagi estat degudament expressada per escrit i reconeguda per les parts afectades.

Tots els recursos o remeis brindats per la documentació contractual vinculant en matèria de Seguretat, hauran de ser presos i interpretats com acumulatius, és a dir, addicionals a qualsevol altre recurs prescrit per la llei.

Les controvèrsies que puguin sorgir entre les parts, respecte a la interpretació de la documentació contractual vinculant en matèria de Seguretat, serà competència de la jurisdicció civil. No obstant, es consideraran actes jurídics separables els que es dicten en relació amb la preparació i adjudicació del Contracte i, en conseqüència, podran ser impugnats davant l'ordre jurisdiccional contenciós-administratiu d'acord amb la normativa reguladora de l'esmentada jurisdicció.

4. NORMATIVA LEGAL D'APLICACIÓ

Per a la realització del Pla de Seguretat i Salut, el Contractista tindrà en compte la normativa existent i vigent en el decurs de la redacció de l'ESS (o EBSS), obligatòria o no, que pugui ésser d'aplicació.

A títol orientatiu, i sense caràcter limitatiu, s'adjunta una relació de normativa aplicable. El Contractista, no obstant, afegirà al llistat general de la normativa aplicable a la seva obra les esmenes de caràcter tècnic particular que no siguin a la relació i correspongui aplicar al seu Pla.

4.1. Textos generals

- Convenis col·lectius.
- "Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. OM 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio de 1958)". Modificada per "Orden 10 de diciembre de 1953 (BOE 2 de febrero de 1956)" i "Orden 23 de de septiembre 1966 (BOE 1 de octubre de 1966)". Derogada parcialment per "Orden 20 de enero de 1956 (BOE 2 de febrero de 1956)" i "R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004)".
- "Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica. OM 28 de agosto de 1970 (BOE 5, 7, 8, 9 de septiembre de 1970)", en vigor capítols VI i XVI i les modificacions "Orden 22 de marzo de 1972 (BOE 31 de marzo de 1972)", "Orden 28 de julio (BOE 10 de agosto de 1972)" i "Orden 27 de julio de 1973 (BOE 31 de julio de 1973)". Derogada parcialment per "Orden 28 de diciembre (BOE 29 de diciembre de 1994)".
- "Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. OM 9 de marzo de 1971 (BOE 16 de marzo de 1971)", en vigor parts del títol II. Derogada parcialment per "R.D. 1316/1989 (BOE 2 de noviembre de 1989)", "Ley 31/1995 (BOE 10 de noviembre de 1995)", R.D. 486/1997 (BOE 23 de abril de 1997)", "R.D. 664/1997 (BOE 24 de mayo de 1997)", "R.D. 665/1997 (BOE 24 de mayo de 1997)", "R.D. 773/1997 (BOE 12 de junio de 1997)", "R.D. 1215/1997 (BOE 7 de agosto de 1997)", "R.D. 614/2001 (BOE 21 de junio de 2001)" i "R.D. 349/2003 (BOE 5 de abril de 2003)".
- "Cuadro de enfermedades profesionales. R.D. 1995/1978 (BOE 25 de agosto de 1978)". Modificada per "R.D. 2821/1981 de 27 de noviembre (BOE 1 de diciembre de 1981)".
- "Regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descanso. R.D. 2001/1983 de 28 de julio (BOE 29 de julio de 1983)". Modificada per "R.D. 2403/1985 (BOE 30 de diciembre de 1985)", "R.D. 1346/1989 (BOE 7 de noviembre 1989)" i anul·lada parcialment per "R.D. 1561/1995 de 21 de septiembre (BOE 26 de septiembre de 1995)".
- "Orden de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo (BOE de 13 de octubre de 1986)".
- "Establecimiento de modelos de notificación de accidentes de trabajo. OM 16 de diciembre de 1987 (BOE 29 de diciembre de 1987)".
- "Instrumento de ratificación de 17 de julio de 1990 del Convenio de 24 de junio de 1986 sobre Utilización del asbesto en condiciones de seguridad (número 162 de la OIT), adoptado en Ginebra (BOE de 23 de noviembre de 1990)".
- "Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de noviembre (BOE 10 de noviembre de 1995)". Complementada per "R.D. 614/2001 de 8 de junio (BOE 21 de junio de 2001)".
- "Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE de 5 de junio de 1995)".
- "Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE de 26 de septiembre de 1995)".
- "Reglamento de los servicios de prevención. R.D. 39/1997 de 17 de enero (BOE 31 de enero de 1997)". Complementat per "Orden de 22 de abril de 1997 (BOE 24 de abril de 1997)" i "R.D. 688/2005 (BOE 11 de junio de 2006)". Modificat per "R.D. 780/1998 de 30 de abril (BOE 1 de mayo de 1998)" i "R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. R.D. 486/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997)". Complementat per "Orden TAS/2947/2007 (BOE 11 de octubre de 2007)" i modificat per "R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre de 2004)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporten riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. R.D. 487/1997 de 14 de abril de 1997 (BOE 23 de abril de 1997)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio (BOE 7 de agosto de 1997)".
- "Disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. R.D. 1389/1997 de 5 de septiembre (BOE 7 de octubre de 1997)".
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. R.D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25 de octubre de 1997)". Modificat per "R.D. 2177/2004 (BOE 13 de noviembre 2004)" i "R.D. 604/2006 (BOE 29 de mayo de 2006)". Complementat per "R.D. 1109/2007 (BOE 25 de agosto de 2007)".
- Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en les obres de construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 27 de gener de 1998).
- "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. R.D. 216/1999 de 5 de febrero (BOE 24 de febrero de 1999)".
- "Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (BOE de 6 de noviembre de 1999)".
- "Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. R.D. 374/2001 de 6 de abril (BOE 1 de mayo de 2001)".
- "Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (BOE 112 de 10 de mayo de 2001)". Complementat per "R.D. 2016/2004 (BOE 23 de octubre de 2004)".
- "Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (BOE de 26 de julio de 2001)".
- "Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE de 13 de diciembre de 2003)".
- "Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos (BOE 10 de enero de 2004)".
- Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de prevención de laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE 31 de enero de 2004).
- Decret 399/2004, de 5 d'octubre de 2004, pel qual es crea el registre de delegats i delegades de prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula el dipòsit de les comunicacions de designació de delegats i delegades de prevenció i de constitució dels comitès de seguretat i salut (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 7 d'octubre de 2004).
- "Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004)".

- “Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego”.
- “Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas”.
- “Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español (BOE 113 de 12 de mayo)”.
- “Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 127 de 29 de mayo)”.
- “Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado”.
- “Ley ordinaria 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 250 de 19 de octubre)”.
- “Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres (BOE 23 de marzo de 2007)”.
- “Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 204 de 25 de agosto)”.
- Decret 102/2008, de 6 de maig, de creació del Registre d'Empreses Acreditades de Catalunya per intervenir en el procés de contractació en el sector de la construcció (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 08 de maig de 2008).
- “Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH)”.
- Decret 10/2009, de 27 de gener. Decret de creació del Registre d'empreses sancionades per infraccions molt greus en matèria de prevenció de riscos laborals i del procediment per a la seva publicació (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 03 de febrer de 2009).
- “Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia”.
- “Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecànicas”.
- “Real Decreto 327/2009 de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE 63 de 14 de marzo de 2009)”.
- “Instrumento de Ratificación del Convenio número 187 de la OIT, sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo, hecho en Ginebra el 31 de mayo de 2006 (BOE 187 de 4 de agosto de 2009)“.
- "Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE 71 de 23 de marzo de 2010)."
- "Reglamento (UE) nº 276/2010 de la Comisión, de 31 de marzo de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (diclorometano, aceites para lámparas y líquidos encendedores de barbacoa y compuestos organoestánnicos)."
- "Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales (BOE 99 de 24 de abril de 2010)."
- "Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE 139 de 8 de junio de 2010)."
- "Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan (BOE 154 de 25 de junio de 2010)."
- "Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio (BOE 279 de 18 de novimebre de 2010)."
- “Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.”
- “Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.”
- “Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.”
- “Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.”
- "Reglamento (UE) nº 109/2012 de la Comisión, de 9 de febrero de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH) en lo que respecta a su anexo XVII (sustancias CMR)."
- "Reglamento (UE) nº 125/2012 de la Comisión, de 14 de febrero de 2012, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)."
- "Reglamento (UE) nº 412/2012 de la Comisión, de 15 de mayo de 2012, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)."
- "Real Decreto 1070/2012, de 13 de julio, por el que se aprueba el Plan estatal de protección civil ante el riesgo químico."
- "Reglamento (UE) nº 836/2012 de la Comisión, de 18 de septiembre de 2012, por el que se modifica, con relación al plomo, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH)."
- "Reglamento (UE) nº 835/2012 de la Comisión, de 18 de septiembre de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), en lo que respecta a su anexo XVII (cadmio)."
- "Reglamento (UE) nº 848/2012 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2012, por el que se modifica, en lo que respecta a los compuestos de fenilmercurio, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la

autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH)."

- "Reglamento (UE) nº 847/2012 de la Comisión, de 19 de septiembre de 2012, por el que se modifica, en lo que respecta al mercurio, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH)."
- "Reglamento (UE) nº 126/2013 de la Comisión, de 13 de febrero de 2013, por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)."
- "Reglamento (UE) nº 348/2013 de la Comisión, de 17 de abril de 2013, por el que se modifica el anexo XIV del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH)."
- "Resolución de 13 de mayo de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta del acuerdo de revisión parcial del V Convenio colectivo general del sector de la construcción."
- "Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados."
- "Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero."
- "Resolución de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción."
- "Resolución de 15 de noviembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se actualiza y dispone la publicación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en la Administración General del Estado."
- "Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom."
- "Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23."
- "Orden PRE/1206/2014, de 9 de julio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas."
- Llei 13/2014, del 30 d'octubre, d'accessibilitat.
- "Reglamento (UE) no 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea."
- "Reglamento (UE) 2015/282 de la Comisión, de 20 de febrero de 2015, por el que se modifican, con relación al estudio ampliado de toxicidad para la reproducción en una generación, los anexos VIII, IX y X del Reglamento (CE) no 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)."
- "Reglamento (UE) 2015/326 de la Comisión, de 2 de marzo de 2015, por el que se modifica, con relación a los hidrocarburos aromáticos policíclicos y los ftalatos, el anexo XVII del Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH)."
- "Real decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención , y otros Reales Decretos : el RD 485/97, el RD 665/97 y el RD 374/2001."
- "Real decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas."
- "Real decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención."
- "Real decreto 901/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención."
- "Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas."
- "Orden PRE/2476/2015, de 20 de noviembre, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria número 10, "Prevención de accidentes graves", del Reglamento de explosivos, aprobado por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero."
- "Real decreto 1054/2015, de 20 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Radiológico."
- "Real decreto 1072/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial."

4.2. Condicions ambientals

- Ordre de 27 de juny de 1985, sobre inscripció d'empreses amb risc per amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 05 d'agost de 1985).
- Ordre de 30 de juny de 1987, sobre registre de dades de control de l'ambient laboral i vigilància mèdica en empreses amb risc d'amiant (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de juliol de 1987).
- "Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (BOE de 6 de febrero de 1991)".
- "Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997)". Modificat per "Orden de 25 de marzo de 1998".
- "Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997)". Modificat per "Real Decreto 1124/2000 (BOE de 17 de junio de 2000)" i "Real Decreto 349/2003 (BOE de 5 de abril de 2003)".
- "Real decreto 212/2002, de 22 de febrero de 2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE de 1 de marzo de 2002)". Modificat per "Real Decreto 524/2006 (BOE de 4 de mayo de 2006)".
- "Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE de 18 de junio de 2003).
- "Ley ordinaria 37/2003 del Ruido de 17 de noviembre (BOE de 18 noviembre de2003)".

Desenvolupada per “Real Decreto 1513/2005 (BOE de 17 de diciembre de 2005)” i “Real Decreto 1367/2007 (BOE de 23 de octubre 2007)”.

– “Protección de los trabajadores ante los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE 11 de marzo de 2006)”.

– “Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE de 23 de octubre de 2007)”.

– “Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE de 16 de noviembre de 2007)”.

4.3. Incendis

– Ordenances municipals.

– “Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) (BOE de 14 de diciembre de 1993)”. Complementat per “Orden de 16 de abril de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998)” i “Orden de 27 de julio de 1999 (BOE de 5 de agosto de 1999)”.

– Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s’estableixen mesures de prevenció d’incendis forestals (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 10 de març de 1995) i desenvolupada per Ordre MAB/62/2003 (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 24 de Febrer de 2003).

– “Real decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE núm. 37 de 12 de febrero”.

4.4. Instal·lacions elèctriques

– “Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968 de 28 de noviembre (BOE 27de diciembre de 1968)”. Rectificat: “BOE 8 de marzo de 1969”. Es deroga amb efectes de 19 de setembre de 2010, per “R.D. 223/2008 (BOE 19 de marzo de 2008)”.

– “Orden de 18 de julio de 1978, por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, “Instalaciones de electricidad: alumbrado exterior” (BOE de 12 de agosto de 1978)”.

– Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s’estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d’obres i construccions a línies elèctriques (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 30 de novembre de 1988).

– “Ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico (BOE de 28 de noviembre de 1997)”. Complementada per “Real Decreto 1955/2000 (BOE de 27 de diciembre de 2000)”.

– Llei 6/2001, de 31 de maig, d’ordenació ambiental de l’enllumenament per a la protecció del medi nocturn (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 12 de juny de 2001).

– “Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE de 21 de junio de 2001)”.

– Decret 329/2001, de 4 de desembre, pel qual s’aprova el Reglament del subministrament elèctric (DOGC Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya de 18 de desembre de 2001).

– “Reglamento electrotécnico de baja tensión. R.D. 842/2002 de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2002)”.

– “Sentencia de 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrónico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto”.

– “Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE de 19 de marzo de 2008)”.

– “Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión: ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior e ITC-BT-33 Instalaciones provisionales y temporales de obras”.

4.5. Equips i maquinària

– “Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores (BOE de 9 de agosto de 1974)”.

– “Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para obras (BOE de 14 de junio de 1977”. Modificada per “Orden de 7 de marzo de 1981 (BOE de 14 de marzo de 1981)”. Es deroga amb efectes de 29 de desembre de 2009, per “Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008)”.

– “Reglamento de recipientes a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril (BOE de 29 de mayo de 1979)”. Modificat per “R.D. 507/1982 (BOE de 12 de marzo de 1982)” i “R.D. 1504/1990 (BOE de 28 de noviembre de 1990)”.

– “Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre (BOE de 11 de diciembre de 1985)”. Derogat parcialment per “R.D. 1314/1997 (BOE de 30 de septiembre de 1997)”.

– “Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico (BOE de 20 de mayo de 1988)”.

– “Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas (BOE de 11 de diciembre de 1992)”. Modificat per “Real Decreto 56/1995 (BOE de 8 de febrero de 1995)”. Es deroga amb efecte de 29 de desembre de 2009, per “Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008)”.

– “Resolución de 3 abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas (BOE de 23 de abril de 1997)”.

– “Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE de 23 de abril de 1997)”.

– “Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección Individual. RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE 12 de junio de 1997)”.

– “Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE de 7 de agosto de 1997)”. Modificat per “Real Decreto 2177/2004 (BOE de 13 de noviembre de 2004)”.

– “Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores (BOE de 30 de septiembre de 1997)”. Complementat per “Real Decreto 1644/2008 (BOE de 11 de octubre de 2008)”.

– “Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la Instalación de ascensores con máquinas en foso (BOE de 25 septiembre de 1998)”.

– “Real decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el cual se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión, y se modifica el Real decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos de presión (BOE de 31 de mayo de 1999)”.

- "Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, del Reglamento de seguridad en las máquinas, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (BOE de 2 de diciembre de 2000)".
- "Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE de 13 de noviembre de 2004)".
- "Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre de 2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE de 5 de noviembre de 2005)".
- "Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE."
- "Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas."
- "Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre."
- "Real decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión."
- "Real decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión."
- Instruccions Tècniques Complementaries:

  "ITC – MIE - AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión "Extintores de incendio" Orden de 31 de mayo de 1982 (BOE de 23 de junio de 1982)". Modificació: "Orden de 26 de octubre de 1983 (BOE de 7 de noviembre de 1983)", "Orden de 31 de mayo de 1985 (BOE de 20 de junio de 1985)", "Orden de 15 de noviembre de 1989 (BOE de 28 de noviembre de 1989)" i "Orden de 10 de marzo de 1998 (BOE de 28 de abril de 1998)".

  "ITC – MIE – AEM1: Ascensores electromecánicos. OM 23 de septiembre de 1987 (BOE 6 de octubre de 1987)". Modificació: "Orden de 11 de octubre de 1988 (BOE 21 de octubre de 1988)". "Autorización de instalación de ascensores con máquina en foso. Resolución de 10 de septiembre de 1998 (BOE 25 de septiembre de 1998)". "Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997 (BOE de 23 de abril de 1997)".

  "ITC – MIE – AEM2: Grúas torre desmontables para obras. RD 836/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003)".

  "ITC – MIE – AEM3: Carretas automotrices de manutención. OM. 26 de mayo de 1989 (BOE 9 de junio de 1989)".

  "ITC – MIE – AEM4: Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referentes a grúas móviles autopropulsadas. RD 837/2003 de 27 de mayo de 2003 (BOE 17 de julio de 2003)".

  "ITC - MIE - MSG1: Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección utilizados. OM. 8 de abril de 1991 (BOE 11 de abril de 1991)".

  "Norma UNE-58921-IN Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)".

4.6. Equips de protecció individual

- "Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre (BOE 28 de diciembre de 1992)". Modificat per "OM de 16 de mayo de 1994", per "R.D. 159/1995 de 3 de febrero (BOE 8 de marzo de 1995)" i per la "Resolución de 27 de mayo de 2002 (BOE 4 de julio de 2002)". Complementat per la "Resolución de 25 de abril de 1996 (BOE de 28 de mayo de 1996)", "Resolución de 18 de marzo de 1998 (BOE de 22 de abril de 1998)", "Resolución de 29 de abril de 1999 (BOE de 29 de junio de 1999)", "Resolución de 28 de julio de 2000 (BOE de 8 de septiembre de 2000)" i "Resolución de 7 de septiembre de 2001 (BOE de 27 de septiembre de 2001)".
- "Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero , por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo de 1995) modificado por Orden de 20 de febrero de 1997 (BOE de 6 de marzo de 1997)".
- "R.D. 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual".
- "Decisión de la Comisión, de 16 de marzo de 2006, relativa a la publicación de las referencias de la norma EN 143:2000, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado, de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo (equipos de protección individual) [notificada con el número C(2006) 777]".
- "Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión (refundición)."
- Normes Tècniques Reglamentàries.

4.7. Senyalització

- "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. R.D. 485/1997 (BOE 23 de abril de 1997)".
- "Orden de 31 de agosto de 1987 sobre Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (BOE de 18 de septiembre de 1987)".
- Normes sobre senyalització d'obres en carreteres. "Instrucción 8.3. IC del MOPU".

4.8. Diversos

- "Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas Instrucciones técnicas complementarias, relativas a los capítulos IV, V, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (BOE de 11 de abril de 1986)". Modificada per "Orden de 29 de abril de 1987 (BOE de 13 de mayo de 1987)" i "Orden de 29 de julio de 1994 (BOE de 16 de agosto de 1994)".
- "Orden de 20 de junio de 1986 sobre Catalogación y Homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios (BOE de 1 de julio de 1986)".
- "Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE de 12 de marzo de 1998)". Modificat per "Real Decreto 277/2005 (BOE de 12 de marzo de 2005)" i "Orden INT/3543/2007 (BOE núm. 292 de 6 de diciembre de 2007)". Complementada per la "Resolución de 24 de agosto de 2005 (BOE de 13 de septiembre de 2005)", "Orden PRE/252/2006 (BOE de 9 de febrero de 2006)", "Orden PRE/672/2006 (BOE de 11 de marzo de 2006)" i "Orden PRE/174/2007 (BOE de 3 de febrero de 2007)".
- "Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación (BOE de 29 de diciembre de 1987)". Modificada per "Orden TAS/2926/2002 (BOE de 21 de noviembre de 2002)".
- "Orden de 6 de mayo de 1988, por la que se modifica (i deroga) la Orden de 6 de octubre de 1986 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudacion de actividades en los centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo (BOE de 16 de mayo de 1988)". Modificada per la "Orden de 29 de abril de 1999 (BOE de 25 de mayo de 1999)".

– "Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE de 19 de diciembre de 2006)". Complementat per "Orden TAS/1/2007 (BOE de 4 de enero de 2007)".

– "Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (BOE de 17 de agosto de 2007)".

– Convenis col·lectius.

– "Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios (BOE 268 de 6 de noviembre de 2009)."

– "Real Decreto 248/2010, de 5 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de explosivos, aprobados por Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, para adaptarlo a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (BOE 67 de 18 de marzo de 2010)."

– "Directiva 2014/28/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización y control de explosivos con fines civiles (refundición)."

– "Orden PRE/2412/2014, de 16 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria número 26 "Horario de apertura de los depósitos de explosivos, custodia de llaves de los polvorines, destino de los explosivos no consumidos y devoluciones" del Reglamento de Explosivos."

5. CONDICIONS ECONÒMIQUES

5.1. Criteris d'aplicació

L' Art. 5, 4 del R.D. 1627 / 1997, de 24 d'octubre, manté per al sector de la construcció, la necessitat d'estimar l'aplicació de la Seguretat i Salut com un cost ''afegit'' a l'Estudi de Seguretat i Salut, i per conseqüent, incorporat al Projecte.

El pressupost per a l'aplicació i execució de l'estudi de Seguretat i Salut, haurà de quantificar el conjunt de ''despeses'' previstes, tant pel que es refereix a la suma total com a la valoració unitària d'elements, amb referència al quadre de preus sobre el que es calcula. Sols podran figurar partides alçades en els casos d'elements o operacions de difícil previsió.

Els amidaments, qualitats i valoració recollides en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut podran ser modificades o substituïdes per alternatives proposades pel Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut, prèvia justificació tècnica degudament motivada, sempre que això no suposi disminució de l'import total ni dels nivells de protecció continguts en l'Estudi de Seguretat i Salut. A aquests efectes, el pressupost del E.S.S. haurà d'anar incorporant al pressupost general de l'obra com un capítol més del mateix.

La tendència a integrar la Seguretat i Salut (pressupost de Seguretat i Salut = 0), es contempla en el mateix cos legal quan el legislador indica que, no s'inclouran en el pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut els costos exigits per la correcta execució professional dels treballs, conforme a les normes reglamentàries en vigor i els criteris tècnics generalment admesos, emanats dels organismes especialitzats. Aquest criteri es l'aplicat en el present E.S.S. en l'apartat relatiu a Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva (MAUP).

5.2. Certificació del pressupost del Pla de Seguretat i Salut

Si bé el Pressupost de Seguretat, amb criteris de ''Seguretat Integrada'' hauria d'estar inclòs en les partides del Projecte, de forma no segregable, per les obres de Construcció, es precisa l'establiment d'un criteri respecte a la certificació de les partides contemplades en el pressupost del Pla de Seguretat i Salut del Contractista per cada obra.

El pressupost de seguretat i salut s'abonarà d'acord amb el que indiqui el corresponent contracte d'obra.

5.3. Revisió de preus del Pla de Seguretat i Salut

Els preus aprovats pel Coordinador de Seguretat i Salut continguts en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista, es mantindrà durant la totalitat de l'execució material de les obres.

Excepcionalment, quan el contracte s'hagi executat en un 20% i transcorregut com a mínim un any des de la seva adjudicació, podrà contemplar-se la possibilitat de revisió de preus del pressupost de Seguretat, mitjançant els índexs o fórmules de caràcter oficial que determini l'òrgan de contractació, en els terminis contemplats en el Títol IV del R.D. Legislatiu 2 / 2002, de 16 de juny, pel que s'aprova el text refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

5.4. Penalitzacions per incompliment en matèria de Seguretat

La reiteració d'incompliments en l'aplicació dels compromisos adquirits en el Pla de Seguretat i Salut, a criteri per unanimitat del Coordinador de Seguretat i Salut i dels restants components de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, per acció u omissió del personal propi i/o Subcontractistes i Treballadors Autònoms contractats per ell, duran aparellats conseqüentment per el Contractista, les següents Penalitzacions:

1.-	MOLT LLEU	:	3% del Benefici Industrial de l'obra contractada
2.-	LLEU	:	20% del Benefici Industrial de l'obra contractada
3.-	GREU	:	75% del Benefici Industrial de l'obra contractada
4.-	MOLT GREU	:	75% del Benefici Industrial de l'obra contractada
5.-	GRAVÍSSIM	:	Paralització dels treballadors +100% del Benefici Industrial de l'obra contractada + Pèrdua d'homologació com Contractista, per la mateixa Propietat, durant 2 anys.

6. CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS DE SEGURETAT

6.1. Previsions del Contractista a l'aplicació de les Tècniques de Seguretat

La Prevenció de la Sinistralitat Laboral, pretén aconseguir uns objectius concrets, en el nostre cas, detectar i corregir els riscos d'accidents laborals. El Contractista Principal haurà de reflectir al seu Pla de Seguretat i Salut la manera concreta de desenvolupar les Tècniques de Seguretat i Salut i com les aplicarà en aquesta obra.

Tot seguit s'anomenen a títol orientatiu una sèrie de descripcions de les diferents Tècniques Analítiques i Operatives de Seguretat:

- **Tècniques analítiques de seguretat**

Les Tècniques Analítiques de Seguretat i Salut tenen com a objectiu exclusiu la detecció de riscos i la recerca de les causes.

Prèvies als accidents.-

- Inspeccions de seguretat.
- Anàlisi de treball.
- Anàlisi Estadística de la sinistralitat.
- Anàlisi del entorn de treball.

Posteriors als accidents.-

- Notificació d'accidents.
- Registre d'accidents
– Investigació Tècnica d'Accidents.

- **Tècniques operatives de seguretat.**

Les Tècniques Operatives de Seguretat i Salut pretenen eliminar les Causes i a través d'aquestes corregir el Risc

Segons que l'objectiu de l'acció correctora hagi d'operar sobre la conducta humana o sobre els factors perillosos mesurats, el Contractista haurà de demostrar al seu Pla de Seguretat i Salut i Higiene que té desenvolupat un sistema d'aplicació de Tècniques Operatives sobre

El Factor Tècnic:

- Sistemes de Seguretat
- Proteccions col·lectives i Resguards
- Manteniment Preventiu
- Proteccions Personals
- Normes
- Senyalització

El Factor Humà:

- Test de Selecció prelaboral del personal.
- Reconeixements Mèdics prelaborals.
- Formació
- Aprenentatge
- Propaganda
- Acció de grup
- Disciplina
- Incentius

6.2. Condicions Tècniques del Control de Qualitat de la Prevenció

El Contractista inclourà a les Empreses Subcontractades i treballadors Autònoms, lligats amb ell contractualment, en el desenvolupament del seu Pla de Seguretat i Salut; haurà d'incloure els documents tipus en el seu format real, així com els procediments de complimentació fets servir a la seva estructura empresarial, per a controlar la qualitat de la Prevenció de la Sinistralitat Laboral. Aportem al present Estudi de Seguretat, a títol de guia, l'enunciat dels més importants:

- Programa implantat a l'empresa, de Qualitat Total o el reglamentari Pla d'Acció Preventiva.
- Programa Bàsic de Formació Preventiva estandarditzat pel Contractista Principal
- Formats documentals i procediments de complimentació, integrats a l'estructura de gestió empresarial, relatius al Control Administratiu de la Prevenció.
- Comitè i/o Comissions vinculats a la Prevenció
- Documents vinculants, actes i/o memoràndums.
- Manuals i/o Procediments Segurs de Treball, d'ordre intern d'empresa
- Control de Qualitat de Seguretat del Producte.

6.3. Condicions Tècniques dels Òrgans de l'Empresa Contractista competents en matèria de SiS

El comitè o les persones encarregades de la promoció, coordinació i vigilància de la Seguretat i Salut de l'obra seran almenys els mínims establerts per la normativa vigent pel cas concret de l'obra de referència, assenyalant-se específicament al Pla de Seguretat, la seva relació amb l'organigrama general de Seguretat i Salut de l'empresa adjudicatària de les obres.

El Contractista acreditarà l'existència d'un Servei Tècnic de Seguretat i Salut (propi o concertat) com a departament staff depenent de l'Alta Direcció de l'Empresa Contractista, dotat dels recursos, medis i qualificació necessària conforme al R.D. 39 /1997 "Reglamento de los Servicios de Prevención". En tot cas el constructor comptarà amb l'ajut del Departament Tècnic de Seguretat i Salut de la Mútua d'Accidents de Treball amb la que tingui establerta pòlissa.

El Coordinador de Seguretat i Salut podrà vedar la participació en aquesta obra del Delegat Sindical de Prevenció que no reuneixi, al seu criteri, la capacitació tècnica preventiva pel correcte compliment de la seva important missió.

L'empresari Contractista com a màxim responsable de la Seguretat i Salut de la seva empresa, haurà de fixar els àmbits de competència funcional dels Delegats Sindicals de Prevenció en aquesta obra.

L'obra disposarà de Tècnic de Seguretat i Salut (propi o concertat) a temps parcial, que assessori als responsables tècnics (i conseqüentment de seguretat) de l'empresa constructora en matèria preventiva, així com una Brigada de reposició i manteniment de les proteccions de seguretat, amb indicació de la seva composició i temps de dedicació a aquestes funcions.

6.4. Obligacions de l'Empresa Contractista competent en matèria de Medicina del Treball

El Servei de Medicina del Treball integrat en el Servei de Prevenció, o en el seu cas, el Quadre Facultatiu competent, d'acord amb la reglamentació oficial, serà l'encarregat de vetllar per les condicions higièniques que haurà de reunir el centre de treball.

Respecte a les instal·lacions mèdiques a l'obra existiran almenys una farmaciola d'urgència, que estarà degudament assenyalada i contindrà allò disposat a la normativa vigent i es revisarà periòdicament el control d'existències.

Al Pla de Seguretat i Salut i Higiene el contractista principal desenvoluparà l'organigrama així com les funcions i competències de la seva estructura en Medicina Preventiva.

Tot el personal de l'obra (Propi, Subcontractat o Autònom), amb independència del termini de durada de les condicions particulars de la seva contractació, haurà d'haver passat un reconeixement mèdic d'ingrés i estar classificat d'acord amb les seves condicions psicofísiques. Independentment del reconeixement d'ingrés, s'haurà de fer a tots els treballadors del Centre de Treball (propis i Subcontractats), segons ve assenyalat a la vigent reglamentació al respecte, com a mínim un reconeixement periòdic anual.

Paral·lelament l'equip mèdic del Servei de Prevenció de l'empresa (Propi, Mancomunat, o assistit per Mútua d'Accidents) haurà d'establir al Pla de Seguretat i Salut un programa d'actuació cronològica a les matèries de la seva competència:

- Higiene i Prevenció al treball.
- Medicina preventiva dels treballadors.
- Assistència Mèdica.
- Educació sanitària i preventiva dels treballadors.
- Participació en comitè de Seguretat i Salut.
- Organització i posta al dia del fitxer i arxiu de medicina d'Empresa.

6.5. Competències dels Col·laboradors Prevencionistes a l'obra

D'acord amb les necessitats de disposar d'un interlocutor alternatiu en absència del Cap d'Obra es nomenarà un Supervisor de Seguretat i Salut (equivalent a l'antic Vigilant de Seguretat), considerant-se en principi l'Encarregat General de l'obra, com a persona més adient per a complir-ho, en absència d'un altre treballador més qualificat en aquests treballs a criteri del Contractista. El seu nomenament es formalitzarà per escrit i es notificarà al Coordinador de Seguretat.

S'anomenarà un Socorrista, preferiblement amb coneixements en Primers Auxilis, amb la missió de realitzar petites cures i organitzar l'evacuació dels accidentats als centres assistencials que correspongui que a més a més serà l'encarregat del control de la dotació de la farmaciola.

A efectes pràctics, i amb independència del Comitè de Seguretat i Salut, si la importància de l'obra ho

aconsella, es constituirà a peu d'obra una ‘‘Comissió Tècnica Interempresarial de Responsables de Seguretat‘‘, integrat pels màxims Responsables Tècnics de les Empreses participants a cada fase d'obra, aquesta ‘‘comissió‘‘ es reunirà com a mínim mensualment, i serà presidida pel Cap d'Obra del Contractista, amb l'assessorament del seu Servei de Prevenció (propi o concertat).

6.6. Competències de Formació en Seguretat a l'obra

El Contractista haurà d'establir al Pla de Seguretat i Salut un programa d'actuació que reflecteixi un sistema d'entrenament inicial bàsic de tots els treballadors nous. El mateix criteri es seguirà si són traslladats a un nou lloc de treball, o ingressin com a operadors de màquines, vehicles o aparells d'elevació.

S'efectuarà entre el personal la formació adequada per assegurar el correcte ús dels medis posats al seu abast per millorar el seu rendiment, qualitat i seguretat del seu treball.

7. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES ESPECÍFIQUES DE SEGURETAT DELS EQUIPS, MÀQUINES I/O MÀQUINES-FERRAMENTES

7.1. Definició i característiques dels Equips, Màquines i/o Màquines-Ferramentes

- **Definició**

És un conjunt de peces o òrgans units entre si, dels quals un al menys és mòbil i, en el seu cas, d'òrgans d'accionament, circuits de comandament i de potència, etc., associats de forma solidària per a una aplicació determinada, en particular destinada a la transformació, tractament, desplaçament i accionament d'un material.

El terme equip i/o màquina també cobreix:

- Un conjunt de màquines que estiguin disposades i siguin accionades per a funcionar solidàriament.
- Un mateix equip intercanviable, que modifiqui la funció d'una màquina, que es comercialitza en condicions que permetin al propi operador, acoblar a una màquina, a una sèrie d'elles o a un tractor, sempre que aquest equip no sigui una peça de recanvi o una ferramenta.

Quan l'equip, màquina i/o màquina ferramenta disposi de components de seguretat que es comercialitzin per separat per a garantir una funció de seguretat en el seu ús normal, aquests adquireixen als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut la consideració de Mitjà Auxiliar d'Utilitat Preventiva (MAUP).

- **Característiques**

Els equips de treball i màquines aniran acompanyats d'unes instruccions d'utilització, esteses pel fabricant o importador, en les quals figuraran les especificacions de manutenció, instal·lació i utilització, així con les normes de seguretat i qualsevol altra instrucció que de forma específica siguin exigides en les corresponents Instruccions Tècniques Complementàries (ITC), les quals inclouran els plànols i esquemes necessaris per al manteniment i verificació tècnica, estant ajustats a les normes UNE que li siguin d'aplicació. Portaran a més a més, una placa de material durador i fixada amb solidesa en lloc ben visible, en la qual figuraran, com a mínim, les següents dades:

- Nom del fabricant.
- Any de fabricació, importació i/o subministrament.
- Tipus i número de fabricació.
- Potència en Kw.
- Contrasenya d'homologació CE i certificat de seguretat d'ús d'entitat acreditada, si procedeix.

7.2. Condicions d'elecció, utilització, emmagatzematge i manteniment dels Equips, Màquines i/o Màquines-Ferramentes

- **Elecció d'un Equip**

Els Equips, Màquines i/o Màquines Ferramentes hauran de seleccionar-se en base a uns criteris de garanties de Seguretat per als seus operadors i respecte al seu Medi Ambient de Treball.

- **Condicions d'utilització dels Equips, Màquines i/o Màquines ferramentes**

Són les contemplades en l'Annex II del R.D. 1215, de 18 de juliol sobre ‘‘Disposicions mínimes de Seguretat i Salut per a la utilització pels treballadors dels Equips de treball‘‘:

- **Emmagatzematge i manteniment**

- Se seguiran escrupolosament les recomanacions d'emmagatzematge i esment, fixats pel fabricant i contingudes en la seva ‘‘Guia de manteniment preventiu‘‘.
- Es reemplaçaran els elements, es netejaran, engreixaran, pintaran, ajustaran i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant.
- S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25ºC.
- L'emmagatzematge, control d'estat d'utilització i els lliuraments d'Equips estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció de conformitat, lliurament i rebut, per un responsable tècnic, delegat per l'usuari.

7.3. Normativa aplicable

- **Directives comunitàries relatives a la seguretat de les màquines, transposicions i dates d'entrada en vigor**

Sobre comercialització i/o posada en servei en la Unió Europea

Directiva fonamental.

- Directiva del Consell 89/392/CEE, de 14/06/89, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre màquines (D.O.C.E. Núm. L 183, de 29/6/89), modificada per les Directives del Consell 91/368/CEE, de 20/6/91 (D.O.C.E. Núm. L 198, de 22/7/91), 93/44/CEE, de 14/6/93 (D.O.C.E. Núm. L 175, de 19/7/93) i 93/68/CEE, de 22/7/93 (D.O.C.E. Núm. L 220, de 30/8/93). Aquestes 4 directives s'han codificat en un sols text mitjançant la Directiva 98/37/CE (D.O.C.E. Núm. L 207, de 23/7/98).

  Transposada pel Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre (B.O.E. d'11/12/92), modificat pel Reial Decret 56/1995, de 20 de gener (B.O.E. de 8/2/95).

  Entrada en vigor del R.D. 1435/1992: l'1/1/93, amb període transitori fins l'1/1/95.

  Entrada en vigor del R.D. 56/1995: el 9/2/95.

Excepcions:

- Carretons automotors de manutenció: l'1/7/95, amb període transitori fins l'1/1/96.
- Màquines per a elevació o desplaçament de persones: el 9/2/95, amb període transitori fins l'1/1/97.
- Components de seguretat (inclou ROPS i FOPS, vegeu la Comunicació de la Comissió 94/C253/03 -D.O.C.E. ISP C253, de 10/9/94): el 9/2/95, amb període transitori fins l'1/1/97.
- Marcat: el 9/2/95, amb període transitori fins l'1/1/97.

Altres Directives.

- Directiva del Consell 73/23/CEE, de 19/2/73, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats límits de tensió (D.O.C.E. Núm. L 77, de 26/3/73), modificada per la Directiva del Consell 93/68/CEE.
  Transposada pel Reial Decret 7/1988, de 8 de gener (B.O.E. de 14/1/88), modificat pel Reial Decret 154/1995 de 3 de febrer (B.O.E. de 3/3/95).
  Entrada en vigor del R.D. 7/1988: l'1/12/88.
  Entrada en vigor del R.D. 154/1995: el 4/3/95, amb període transitori fins l'1/1/97.

A aquest respecte veure també la Resolució d'11/6/98 de la Direcció General de Tecnologia i Seguretat Industrial (B.O.E. de 13/7/98).

- Directiva del Consell 87/404/CEE, de 25/6/87, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre recipients a pressió simple (D.O.C.E. Núm. L 270 de 8/8/87), modificada per les Directives del Consell 90/488/CEE, de 17/9/90 (D.O.C.E. Núm. L 270 de 2/10/90) i 93/68/CEE.
  Transposades pel Reial Decret 1495/1991, d'11 d'octubre (B.O.E. de 15/10/91), modificat pel Reial Decret 2486/1994, de 23 de desembre (B.O.E. de 24/1/95).
  Entrada en vigor del R.D. 1495/1991: el 16/10/91.
  Entrada en vigor del R.D. 2486/1994: l'1/1/95 amb període transitori fins l'1/1/97.
- Directiva del Consell 89/336/CEE, de 3/5/89, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre comptabilitat electromagnètica (D.O.C.E. Núm. L 139, de 23/5/89), modificada per les Directives del Consell 93/68/CEE i 93/97/CEE, de 29/10/93 (D.O.C.E. Núm. L 290, de 24/11/93); 92/31/CEE, de 28/4/92 (D.O.C.E. Núm. L 126, de 12/5/92); 99/5/CE, de 9/3/99 (D.O.C.E. Núm. L 091, de 7/4/1999).
  Transposades pel Reial Decret 444/1994, d'11 de març (B.O.E. d'1/4/94), modificat pel Reial Decret 1950/1995, d'1 de desembre (B.O.E. de 28/12/95) i Ordre Ministerial de 26/3/96 (B.O.E. de 3/4/96).
  Entrada en vigor del R.D. 444/1994: el 2/4/94 amb període transitori fins l'1/1/96. Entrada en vigor del R.D. 1950/1995: el 29/12/95. Entrada en vigor de l'Ordre de 26/03/1996: el 4/4/96.
- Directiva del Consell 90/396/CEE, de 29/6/90, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre aparells de gas (D.O.C.E. Núm. L 196, de 26/7/90), modificada per la Directiva del Consell 93/68/CEE.
  Transposada pel Reial Decret 1428/1992, de 27 de novembre (B.O.E. de 5/12/92), modificat pel Reial Decret 276/1995, de 24 de febrer (B.O.E. de 27/3/95).
  Entrada en vigor del R.D. 1428/1992: el 25/12/92 amb període transitori fins l'1/1/96. Entrada en vigor del R.D. 276/1995: el 28/3/95.
- Directiva del Parlament Europeu i del Consell 94/9/CE, de 23/3/94, relativa a l'aproximació de legislacions dels Estats membres sobre els aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives (D.O.C.E. Núm. L 100, de 19/4/94).
  Transposada pel Reial Decret 400/1996, d'1 de març (B.O.E. de 8/4/96).
  Entrada en vigor: l'1/3/96 amb període transitori fins l'1/7/03.
- Directiva del Parlament Europeu i del Consell 97/23/CE, de 29/5/97, relativa a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre equips a pressió (D.O.C.E. Núm. L 181, de 9/7/97).
  Entrada en vigor: 29/11/99 amb període transitori fins el 30/5/02.
- Onze Directives, amb les seves corresponents modificacions i adaptacions al progrés tècnic, relatives a l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre determinació de l'emissió sonora de màquines i materials utilitzats en les obres de construcció.
  Transposades pel Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer (B.O.E. d'1/3/02); Ordre Ministerial de 18/7/1991 (B.O.E. de 26/7/91), Reial Decret 71/1992, de 31 de gener (B.O.E. de 6/2/92) i Ordre Ministerial de 29/3/1996 (B.O.E. de 12/4/96).
  Entrada en vigor: En funció de cada directiva.

Sobre utilització de màquines i equips per al treball:

- Directiva del Consell 89/655/CEE, de 30/11/89, relativa a les disposicions mínimes de seguretat i de salut per a la utilització pels treballadors en el treball dels equips de treball (D.O.C.E. Núm. L 393, de 30/12/89), modificada per la Directiva del Consell 95/63/CE, de 5/12/95 (D.O.C.E. Núm. L 335/28, de 30/12/95). Transposades pel Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol (B.O.E. de 7/8/97).
  Entrada en vigor: el 27/8/97 excepte per l'apartat 2 de l'Annex I i els apartats 2 i 3 de l'Annex II, que entren en vigor el 5/12/98.

- **Normativa d'aplicació restringida**

- Reial Decret 1849/2000, de 10 de Novembre, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials (B.O.E. de 2/12/2000), i Ordre Ministerial de 8/4/1991, per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària MSG-SM-1 del Reglament de Seguretat de les Màquines, referent a màquines, elements de màquines o sistemes de protecció, usats (B.O.E. d'11/5/91).
- Ordre Ministerial, de 26/5/1989, per la qual s'aprova la Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-3 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a Carretons automotors de manutenció (B.O.E. de 9/6/89).
- Ordre de 23/5/1977 per la qual s'aprova el Reglament d'Aparells elevadors per a obres (B.O.E. de 14/6/77), modificada per dues Ordres de 7/3/1981 (B.O.E. de 14/3/81) i complementada per l'Ordre de 31/3/1981 (B.O.E 20/4/1981)
- Reial Decret 836/2003, de 27 de juny, per la qual s'aprova la nova Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-2 del Reglament d'Aparells d'elevació i Manutenció, referent a Grues Torre desmuntables per a obres (B.O.E. de 17/7/03).
- Reial Decret 837/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova el nou text modificat i refós de la Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-4 del Reglament d'Aparells d'elevació i Manutenció, referent a Grues mòbils autopropulsades usades (B.O.E. de 17/7/03).
- Reial Decret 1849/2000, de 10 de novembre, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials (B.O.E. de 2/12/00).
- Ordre Ministerial, de 9/3/1971, per la qual s'aprova l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball (B.O.E. de 16/3/71; B.O.E. de 17/3/71 i B.O.E. de 6/4/71). Anul·lada parcialment per R.D 614/2001 de 8 de juny. BOE de 21 de juny de 2001.

8. Signatures

Barcelona, Octubre de 2025
AUTOR DEL PROJECTE

David Jiménez Abelenda
Enginyer Industrial
Núm. Col·legiat 14.720

ANNEX FMB

OBJETO

Cumplir las disposiciones establecidas en la legislación vigente en lo referente a la "Coordinación de actividades empresariales" en la contratación de trabajos a empresas externas. (se incluyen las actividades de colaboración).

ÁMBITO

Trabajos de personal externo en todas las instalaciones de F.C. Metropolità (estaciones, zona de vias, patios de vias y acopio, talleres, edificios y dependencias diversas).

REFERENCIAS

Las disposiciones de esta normativa, no sustituyen sino que complementan las legalmente existentes de aplicación a los distintos trabajos y obras, y en especial:

Ley 31/95 "Prevencion de Riesgos Laborales"
Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción"
Real Decreto 171/04 "Coordinación de actividades empresariales"

RESPONSABILIDADES

La contratación de trabajo a empresas externas que impliquen la presencia de personal en instalaciones de F.C. Metropolità (estaciones, zona de vías, patios de vías y acopio, talleres, edificios y dependencias diversas), quedará vinculada al conocimiento y aceptación formal, por escrito, de la presente Norma por los contratistas.

Se entenderá también como contratación de trabajos a empresas externas los acuerdos de colaboración que impliquen la presencia de personal externo en las instalaciones de F.C. Metropolità.

Será responsabilidad de los Servicios de F.C. Metropolità que establecen contratos o acuerdos de colaboración, que los contratistas conozcan / reciban / acepten esta Norma, para garantizar su conocimiento por los mismos y en consecuencia su cumplimiento.
Asimismo será responsabilidad de estos Servicios que los contratistas conozcan / reciban / acepten las normas de seguridad de ámbito general que sean de aplicación a las diferentes actividades y que se indican en el punto 4, así como las normas para trabajos específicos publicadas en el "Llibre de Procediments" (ámbito de Prevención) que sean de aplicación para trabajos concretos y que se indican en relación orientativa en el anexo 1.

Será responsabilidad de los contratistas el dar a conocer esta Norma a sus empleados y el velar por su estricto cumplimiento.

En el caso de subcontrataciones, esta responsabilidad será exigible al contratista principal y a todas las empresas subcontratadas por este.

Los contratistas y subcontratistas deben comunicar formalmente la recepción de esta Norma mediante la entrega a F.C. Metropolità del documento nº 1 o documento nº 2 (según forma de recepción) debidamente cumplimentado y firmado por una persona con capacidad de representación legal.

Los Servicios de F.C. Metropolità implicados en la contratación o solicitud de aprovisionamiento de ejecución de trabajos por empresas externas deberán tener constancia documental de la recepción de esta norma por dichas empresas. Esta constancia documental se mantendrá durante la duración de la ejecución de los trabajos contratados.
Cuando la empresa contratada sea proveedor habitual de F.C.Metropolità deberá quedar garantizado que ha confirmado la recepción de la norma en su versión actualizada.

Será responsabilidad de los contratistas solicitar a F.C.Metropolità la autorización de la subcontratación parcial de los trabajos contratados a otras empresas. F.C.Metropolità se reserva la facultad de no autorizar la subcontratación de empresas concretas o de determinados tipos de trabajo.

En función de la tipología de los trabajos, F.C. Metropolità se reserva la facultad de autorizar exenciones parciales a esta Norma, estableciendo formas alternativas de actuación.
Los servicios afectados desarrollarán y acordarán los procedimientos operativos adecuados.

Será asimismo responsabilidad del contratista designar un operario como "recurso preventivo". Su designación será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial según se determina en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico.

Será también responsabilidad del contratista aportar los materiales, productos y equipos de trabajo (máquinas, herramientas, equipos de protección, etc.) conformes a la normativa vigente, que sean necesarios para la realizar las tareas contratadas. Estos materiales, productos y equipos de trabajo deberán ser aceptados explícitamente por F.C. Metropolità que se reserva la facultad de no autorizar su uso.

En el caso de que F.C. Metropolità aporte máquinas o equipos de trabajo propios para uso de las empresas contratadas, esta/os deberán disponer del certificado de conformidad al RD 1215/97.

En el caso de que F.C.Metropolità aporte productos o sustancias, deberá disponerse junto a los trabajos de sus fichas de seguridad para información del personal de las empresas contratadas.

En cumplimiento de lo legalmente establecido en el ámbito de la Coordinación de Actividades Empresariales las empresas contratadas y subcontratadas deberán tener a disposición de F.C. Metropolità la información permanentemente actualizada que se indica:

1. Concierto con Servicio de Prevenció Ajeno o justificación del Servicio de Prevención Propio.
2. Evaluación de riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva de las tareas contratadas
3. Inscripción en el REA según RD 1109/2007 (empresas de construcción)
4. Adecuación de los equipos de trabajo a la normativa vigente
5. Fichas de seguridad de los productos utilizados
6. Relación actualizada de los trabajadores presentes en los centros de trabajo o en los tajos
7. Documentos TC's de los trabajadores
8. Certificado del dictamen de la vigilancia de la salud y, explícitamente, si se trata de un trabajador de especial sensibilidad.
9. Registro de la formación de cada trabajador en materia de Prevención de Riesgos Laborales

10. Formación específica de cada trabajador en función de las tareas que realiza: Recurso preventivo, Piloto Homologado de Seguridad, Carretilla automotora, Tractor de vía, Puente Grúa, Soldador, Instalaciones eléctricas,…

11. Justificación de entrega de Equipos de Protección Personal a cada trabajador

12. Procedimiento interno a seguir en caso de accidente laboral

13. Relación de accidentes laborales y sus investigaciones.

Asimismo, en cumplimiento de lo legalmente establecido en el ámbito de la Coordinación de Actividades Empresariales, se entenderá que con la entrega de este Procedimiento P055, F.C. Metropolità cumple con la comunicación de información genérica sobre:

a) Riesgos del entorno en el que se desarrollarán los trabajos contratados

b) Medidas preventivas aplicables en referencia a estos riesgos

c) Medidas y actuaciones en caso de emergencia

Resto de responsabilidades contenidas dentro del Desarrollo

DEFINICIONES

A efectos de esta norma se entiende por trabajos en la red de Metro los de cualquier índole efectuado por personal externo a F.C. Metropolità en estaciones, túneles y dependencias, durante o fuera de las horas de servicio al público.

Resto de definiciones dentro del Diccionario General de definiciones.

DESARROLLO

1. Introducción.
2. Descripción de las instalaciones.
3. Riesgos en túneles, estaciones, trenes y centros de trabajo.
4. Normativa interna de Metro de aplicación.
5. Algunos conceptos básicos de interés.
6. Protecciones técnicas y equipos de protección individual.
7. Actuación en caso de accidente laboral.
8. Situación de emergencia.

Anexo 1 . Relación de normativa específica de seguridad.

Anexo 2. Trabajos de empresas externas. Protecciones técnicas y equipos de protección individual a utilizar por los operarios.

Documento 1 . Confirmación de recepción del procedimiento por la empresa externa, en sesión de trabajo

Documento 2 . Confirmación de recepción del procedimiento por la empresa externa, por envio postal.

1 - INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 31/95 de "Prevención de Riesgos Laborales", en el Real Decreto 1627/97 sobre "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción" y en el Real Decreto 171/04 “de coordinación de actividades empresariales”, se explican los riesgos genéricos existentes en el túnel, estaciones, centros y dependencias de F.C. Metropolità, como riesgos inherentes al entorno de los puestos de trabajo o actividades que desarrollarán las empresas externas contratadas, al objeto de que sea puesto en conocimiento de todo su personal (Dirección de obra, Técnicos, Mandos Intermedios y Operarios, incluidos de forma explícita los de empresas subcontratadas por la empresa principal).

En concreto, se da con ello cumplimiento a lo prescrito en el artículo 24 de la Ley 31/95 sobre “Coordinación de Actividades Empresariales” y a su porterior desarrollo según Real Decreto 171/04, estableciendo una comunicación entre las Empresas intervinientes sobre los riesgos inherentes a cada una de ellas, para velar por la salud de los trabajadores.

Corresponderá a las empresas contratadas y subcontratadas determinar los riesgos laborales específicos de las diferentes actividades para las cuales han sido contratadas, definiendo los riesgos en las distintas tareas o puestos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente y según la buena practica profesional, y darlos a conocer a todo su personal. Para ello, las Empresas contratadas y subcontratadas deberán elaborar la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo que comprendan todas las actividades objeto de contrato.

Asimismo, las empresas contratadas y subcontratadas deberán comunicar formalmente los riesgos que se deriven de la ejecución de las actividades contratadas que puedan afectar a los puestos de trabajo, instalaciones o actividades de F.C. Metropolità. La empresa contratada principal deberá velar por el cumplimiento de esta comunicación.

Será condición necesaria para la contratación de actividades, que las Empresas adjudicatarias y las subcontratadas dispongan de la evaluación de riesgos de sus puestos de trabajo. A tal efecto, deberán confirmar a Metro que tiene cumplimentada dicha evaluación. La empresa contratada principal deberá garantizar el cumplimiento de esta condición.

Las empresas contratadas y subcontratadas se someterán al criterio de los Técnicos de Metro o de los Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro, en materia de Prevención.

2 - DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.1 - TÚNELES ENTRE ESTACIONES

En los túneles entre estaciones existen las siguientes instalaciones:

Instalación de vías .–

Está constituida por carriles longitudinales soldados y fijados mediante grapas elásticas a traviesa de madera sobre lecho de balasto o a placa de hormigón sobre solera o traviesa de hormigón pretensado.

En las líneas 1, 2, 3, 4 y 5, el túnel es, generalmente, de doble vía y en determinados puntos se establecen zonas con cambios entre vías. Existen zonas de túnel con instalación de vía única.
Para prevenir atropellamientos existen cada 50 m aprox. al tresbolillo unos refugios (burladeros) en los hastiales de los túneles. Los tramos Barceloneta - La Pau de línea 4, ~~y~~ Paral·lel - Monumental y La Pau - Pep Ventura de línea 2 y Can Vidalet – Collblanc de línea 5 no disponen de burladeros.

En la línea 9 el túnel es tubular y está dividido por una losa intermedia, ofreciendo dos túneles de vía única superpuestos. Existen rampas de comunicación entre ambos niveles.
A lo largo del túnel y a nivel de la via existe una zona para tránsito de personas (mantenimiento, evacuación,…)

Instalación de líneas de tracción .–

La alimentación eléctrica de los trenes se efectúa mediante línea de tracción a 1200 Vcc (líneas 2, 3, 4 y 5) o 1500 Vcc (línea 1 y 9).

En todas las líneas dicha alimentación eléctrica se efectúa mediante "catenaria rígida" que está suspendida de la bóveda del túnel a una altura superior a 3,5 m.

Tendido de cables .–

A lo largo del túnel discurren las instalaciones de energía de tracción, alimentación de estaciones, alumbrado y fuerza de túnel, señalización y comunicaciones que están fijados a 1,5 m aprox. de altura a los hastiales de los túneles.

Por un lateral discurren las instalaciones de alumbrado, fuerza, señalización y comunicaciones. Por el otro, la alimentación de estaciones (6 Kv) y los feeders de alimentación de la línea de tracción.

En algunos tramos pueden existir tendidos a 25/11 Kv que discurren bajo canal de hormigón al pie de los hastiales y en algún caso fijados a los hastiales, junto a la bóveda.

Todos los cables de A.T. y los tendidos canalizados están señalizados a lo largo de su recorrido.

Iluminación .–

A lo largo del túnel existe una línea de alumbrado a 1,75 m de altura en uno o ambos hastiales con puntos de luz cada 25 m aprox. con lamparas de descarga de 18 w. En los puntos de luz se dispone de toma de corriente a 220 v.

Instalaciones de Señalización / Circulación .–

Existe instalación de señalización y circulación(Train-stop, ATP, ATO, ATC, ATS) con equipos a nivel de vía y fijados a los hastiales. Estos sistemas funcionan a pequeñas tensiones.

Comunicaciones .–

Las comunicaciones en el interior de túnel deben establecerse a través de equipos de radiotelefonía portátiles con selección de frecuencia específica para cada una de las líneas de la red. Existen equipos de radiotelefonía en todos los trenes en servicio. Disponen de radioteléfonos portátiles los Mandos Intermedios de Explotación y los Pilotos Homologados.
En cabeceras de andén, colas de maniobra y apartaderos existen teléfonos conectados directamente al CCM.

Ventilación. Pozos de agotamiento .–

En gran parte de los tramos de túnel interestaciones existen pozos de ventilación con conexión directa al exterior a través del propio conducto y mediante escalera de gato. La trampilla de acceso ubicada en la reja exterior está cerrada con llave unificada. En estos pozos se dispone de cuadro eléctrico con toma para soldadura (220 v-32 A).

En diversos tramos de túnel existen pozos de agotamiento para la recogida de aguas filtradas a lo largo del trazado del túnel. Estos pozos están ubicados en un lateral del túnel y se accede a los mismos por una galería de paso.

Generalidades .–

El acceso a los túneles se produce por los extremos de los andenes de las estaciones a través de las escaleras de gato ancladas a los hastiales, salvando una altura de 1,10 m aprox. en línea 1 y 1,00 m aprox. en líneas 2, 3, 4 , 5 y 9.

En días laborables de lunes a jueves y en domingos, la circulación de trenes para la prestación del servicio al público se inicia a las 05:00 horas, finalizando aproximadamente a las 01:00 al llegar los últimos trenes a las estaciones finales.
En viernes, la circulación de trenes se inicia a las 05:00 horas y finaliza aproximadamente a las 03:00 horas en las estaciones finales
En sabados y vísperas, la circulación de trenes se inicia a las 05:00 horas, ofreciendo servicio de forma ininterrumpida hasta las 05:00 horas del día siguiente.

2.2 – ESTACIONES

En las estaciones de la red existen las siguientes instalaciones:

Cabina de Jefe de Estación (CJE)./ Centro de Control Local (CCL)–

Está ubicada en el vestíbulo principal. En ella se concentran los sistemas de comunicación; cuadro de mandos de alumbrado de estación y túnel, control de pozos de agotamiento, escaleras mecánicas, ventilación y detección de incendios; monitores de sistema de tvcc.

Panel de Control Manual.-

En los andenes de las estaciones con puertas en borde de andén, existen paneles de control manual de dichas puertas.

Comunicaciones .–

- Interfonía - Entre andenes y vestíbulos con Cabina de Jefe Estación (CJE) o (CCL) y con CCM
- Interfonía - Entre CCM y el interior de los trenes de las líneas automáticas
- Telefonía automática - Permite la comunicación desde la CJE con el CCM y las estaciones y dependencias de la empresa.
- Telefonía selectiva - Permite la comunicación directa con el CCM desde la CJE o CCL y desde la cabecera de los andenes.
- Megafonía - En andenes, vestíbulos y pasillos de enlace y dependencias técnicas. Tiene control local desde CJE o CCL y centralizado desde CCM.
- Carteles INP de información al pasaje en andenes y vestíbulos. Támbien en trenes de líneas automáticas.

Seguridad y Protección Civil.-

- Sistema de videovigilancia de los distintos ámbitos de las estaciones y del interior de los trenes de líneas automáticas.
- Sistema de detección de incendios en dependencias técnicas e instalaciones críticas de las estaciones.

Alumbrado .–

Las líneas de alumbrado se alimentan permanentemente de la acometida de "Metro" que recibe suministro de la línea de 6 Kv. que se transforma a 220 v en el cuarto de A.T. de la estación.
Existe una acometida "auxiliar" servida directamente por una Compañía Eléctrica que alimenta permanentemente un 10/15% de los puntos de luz, constituyendo el alumbrado de "sereno".
En caso de fallo de la acometida "Metro", se conecta de forma automática la acometida auxiliar a todo el alumbrado y servicios esenciales.
En las zonas de uso público y en dependencias técnicas existen equipos autónomos de alumbrado de emergencia.

Dependencias Técnicas .–

En las estaciones existen generalmente las Dependencias Técnicas siguientes:

Cuarto de B.T.	(llave unificada; disponible en CJE o CCL)
Cuarto de Ventiladores	(llave unificada; disponible en CJE o CCL)
Centro de Transformación (CT)	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)
Cuarto de Enclavamientos	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)
Cuarto de comunicaciones	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)
Cámara de seccionadores	(llave unificada de especialista) (acceso restringido)

En algunas estaciones existen Subestaciones rectificadoras (Subcentrales) con acceso restringido mediante llave unificada de especialista

Instalaciones Electromecánicas .–

Existen generalmente las siguientes instalaciones.
- Escaleras mecánicas - foso superior e inferior para mantenimiento
- Ascensores - de andenes a vestíbulos y de vestíbulos a exterior (~~solo~~ en estaciones adaptadas a PMR)
- Líneas de peaje - en vestíbulos
- Fosas sépticas - aguas residuales de la estación

Generalidades .–

Los accesos a los vestíbulos principales de las estaciones permanecen abiertos durante la prestación del servicio (días laborables de lunes a jueves y domingos, de 05:00 a 24:00 h; los viernes de 05:00 a 02:00 h; y los sabados y vísperas de las 05:00 h hasta las 05:00 h del día siguiente).

Una puerta de acceso al vestíbulo principal dispone de cerradura con llave unificada Kaba.

En CJE o CCL existe botiquín para primeros auxilios, máscara autónoma de oxigeno, linterna recargable y 2 chalecos de alta visibilidad.

Existe material de emergencia habitualmente en el Cuarto de Material de la estación (caja de herramientas, 2 equipos de puesta a tierra de la línea de tracción, accesorios de evacuación de tren y vías).

En andenes, vestíbulos y junto a dependencias técnicas existen extintores de incendios de 10 k de polvo polivalente.

2.3 - SUBCENTRALES

Se encuentran en las propias estaciones o en dependencias anexas a la red de Metro.

En ellas se realiza la recepción, transformación y rectificación del suministro de energía eléctrica de las acometidas de Compañía a 11/25 kv, para su distribución a la línea de alimentación de corriente de tracción o alimentación de 6 kV a estaciones.

El acceso a las mismas se efectúa con llaves unificadas de especialista y esta controlado desde el CCM. El acceso está restringido al personal cualificado.

2.4 – CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se encuentran en todas las estaciones y talleres/cocheras de metro

En ellos se realiza la transformación de la tensión de 6000 V de los cables de alimentación que provienen de las Subcentrales a las tensiones de 220/380 V para suministro eléctrico a las instalaciones de estaciones, túneles y dependencias

El acceso a los mismos está restringido a personal cualificado o autorizado y se efectúa con llave unificada de especialista. Está controlado desde CCM.

2.5 – CÁMARA DE SECCIONADORES

Se encuentran en dependencias de algunas estaciones y Subestaciones Rectificadoras.

En ellas están ubicados los seccionadores de tracción, que permiten sectorizar, dar continuidad eléctrica o poner a tierra tramos de catenaria (1200 ó 1500 Vcc).

El acceso a las mismas está restringido a personal cualificado o autorizado y se efectúa con llave unificada de especialista. Está controlado desde CCM.

2.6 – CCM

Instalación exterior a la red desde la que se controlan en funcionamiento del servicio:
- Los sistemas de ayuda a la circulación de trenes (señales, enclavamientos, sistema ATP, sistema ATO, sistema ATC, sistema ATS, regulación del intervalo)
- El telemando de la propia circulación de trenes en las líneas automáticas
- El telemando de energía (operación de subcentrales, red de 6 kV de alimentación de estaciones, líneas de tracción y sus seccionamientos)
- El estado de las instalaciones de estaciones (ventilación, escaleras mecánicas, pozos de agotamiento, sistema de videovigilancia, detección de incendios, puertas de borde de andén,…).
- Telemando de las instalaciones fijas en las líneas automáticas.
- Telemando de instalaciones de validación y venta en líneas automáticas
- Telemandode sistema de puertas de borde de andén el líneas automáticas
- Las comunicaciones (radiotelefonía, telefonía automática y selectiva, megafonía centralizada y radio Metro).

Desde CCM se supervisa el funcionamiento de la red cuando permanece abierta al público, y se controla las actividades de mantenimiento en la misma en las horas en que no se presta servicio.

El control de la red se efectúa las 24 horas del día desde el CCM Principal (Oficinas Sagrera). Al mando del CCM está el Supervisor que gestiona la actuación del personal de control de los pupitres de circulación, estaciones, vigilancia, telemando de energía, etc… de todas las lineas de la red

La linea 9 dispone de un Coordinador específico (Cap de Lìnia Automàtica – CLA) a las órdenes del Supervisor.
Existe un CCM para emergencias en Sagrada Família línea 2 que puede asumir la gestion de las red (en degradado) en caso de emergencia / incidencia en el CCM Principal.

2.7 - TALLERES

Los talleres de Metro son convencionales, con existencia de equipos de trabajo y maquinaria diversa, elementos de elevación y transporte.

Están conectados a las líneas de la red mediante túneles de enlace para permitir el paso de los trenes.

Las Cocheras y Talleres de mantenimiento de unidades de tren cuentan con las siguientes instalaciones específicas:
- Puente automático de lavado de trenes
- Zona de soplado de bajos de tren
- Foso de torneado de ruedas
- Fosos de mantenimiento de trenes (90 m de longitud y 1´65m. de altura) o zona de mantenimiento de trenes con via sustentada por pilarillos de 1m de altura.
- Plataformas elevadas para acceso a trabajos en techos de tren
- Equipos automáticos de lavado de piezas
- Línea de tracción (catenaria rígida)

Estos talleres están en servicio a las 24 horas del día bajo la responsabilidad del personal técnico de Material Móvil (Responsable Técnico, Responsable de Turno, Responsable de Revisión o Jefe de Turno de Puerta Cocheras).

2.8- TRENES

Los trenes de todas las líneas de la red están formados por composiciones de cinco coches (normalmente cuatro coches motores y un remolque).
En las líneas convencionales (1, 2, 3 , 4 y 5), los coches disponen de cuatro puertas en ambos laterales de la caja de pasaje. Los coches motores disponen de cabina de conducción aislada, con puerta de servicio a caja de pasaje, con cerradura de llave de cuadradillo. Algunas series disponen de puertas de servicio frontales y laterales en cabina de conducción.
En servicio normal la puesta en marcha y circulación del tren está vinculada al cierre de todas las puertas laterales del tren (de pasaje y de servicio).
El acceso a las cabinas de conducción está restringido al personal de conducción (motorista) y Mandos Intermedios de Gerencias. El resto del personal y el personal externo que deba acceder a cabina de tren por motivos concretos, podrá realizarlo previo conocimiento y autorización del CCM y conocimiento del motorista (en cabina de conducción, de cola o intermedia).
En la línea 9 (línea automática) los trenes no disponen de cabina de conducción, pero si de pupitre de conducción escamoteable.

2.9 EDIFICIOS / LOCALES DE OFICINAS

Existen edificios destinados a oficinas (Zona Franca 2, Sagrera, Santa Eulàlia) y locales habilitados como oficinas en los diversos talleres de F.C.Metropolita.

3 - RIESGOS EN TÚNELES, ESTACIONES, TRENES Y CENTROS DE TRABAJO

Se detallan los riesgos asociados al entorno de los puestos de trabajo que desarrollan su labor en los túneles, estaciones, trenes y centros de Metro. Estos riesgos deben considerarse comunes a todos estos puestos de trabajo.

Los riesgos derivados de la propia actividad laboral deberán ser reflejados por las Empresas contratadas y subcontratadas en la evaluación de riesgos de los puestos de trabajo.

3.1 - TÚNELES

- Riesgo de caída de altura desde andén a vías.
- Riesgo de caída de altura al bajar/ subir a vías desde andén.
- Riesgo de caída de altura del tren a la vía, al salir o asomarse por puertas de pasaje o puertas de testera frontales o laterales.
- Riesgo de caída de altura al acceder a pozos de agotamiento o ventilación desde la zona de vías, o desde el exterior
- Riesgo de caída al mismo nivel al desplazarse por la zona de vías, debido al suelo irregular o a la existencia de obstáculos o elementos de las instalaciones fijados al suelo
- Riesgo de pisadas sobre elementos inestables (balasto, tapas de canales,...)
- Riesgo de golpe con objetos inmóviles (con la propia estructura o con elementos de las instalaciones fijados en el suelo o en los hastiales)
- Riesgo de golpe con tren en via contigua, al asomar parte del cuerpo o elementos en manipulación por ventanas o puertas de tren.
- Riesgo de atrapamiento por o entre objetos, si se pasa o manipula sobre un cambio de vías cuando este se acciona (puede ser accionado a distancia por el CCM).
- Riesgo de atrapamiento (con la propia estructura o con elementos de las instalaciones fijados en hastiales) al asomar parte del cuerpo o elementos en manipulación, por ventanas o puertas de tren
- Riesgo de contacto eléctrico con la línea de tracción (catenaria rígida)
- Riesgo de atropellamiento por la circulación de trenes o vehículos auxiliares durante las horas de servicio
- Riesgo de atropellamiento por la circulación de vehículos auxiliares o trenes de pruebas en horas fuera de servicio

Las condiciones ambientales habituales en el interior de los túneles no son causa de riesgo laboral

- La contaminación ambiental del aire por agentes físico-químicos (polvo, metales, fibras, CO, CO_2, SO_2, humos de combustión), y agentes microbiológicos (bacterias, hongos) ofrece niveles bajos, disponiendo de una atmósfera higiénicamente aceptable. Existe un buen nivel de renovación de aire por ventilación natural o forzada.
- Las condiciones de temperatura y humedad pueden alcanzar niveles de inconfortabilidad. No se detectan situaciones de riesgo de estrés térmico
- Los niveles de iluminación de los túneles están previstos para posibilitar el desplazamiento por los mismos. Para efectuar tareas concretas debe utilizarse alumbrado localizado para complementar la iluminación de la zona

3.2 - ESTACIONES

- Riesgo de caída de altura desde andén a zona de vías. (*)
- Riesgo de caida de altura al subir/bajar de via a andén. (*)
- Riesgo de caida de altura al acceder del tren al andén o viceversa. (en estaciones con puertas en borde de andén no existe esta riesgo)
- Riesgo de caída de altura de trenes estacionados a la vía, al salir o asomarse por puertas de pasaje o puertas de testera frontales o laterales.
- Riesgo de caída de altura al acceder a determinadas dependencias técnicas (pozos agotamiento, ventilación).
- Riesgo de caída al mismo nivel al desplazarse por escaleras, escaleras mecánicas, pasillos, vestíbulos y dependencias
- Riesgo de pisada sobre objetos o elementos inestables o resbaladizos

- Riesgo de golpe con objetos inmóviles al desplazarse por la estación (elementos de mobiliario o de instalaciones fijadas a suelos o paramentos) o al asomar partes del cuerpo o elementos en manipulación por ventanas o puertas de tren en movimiento.
- Riesgo de golpes con elementos móviles de las instalaciones (torniquetes, puertas enclavadas, puertas de accesos y dependencias, puertas de trenes, puertas borde andén) o con trenes en movimiento.
- Riesgo de atrapamiento con elementos diversos (torniquetes, puertas enclavadas, puertas dependencias, puertas trenes, puertas borde andén, escaleras mecánicas) en desplazamientos por la estación o al asomar parte del cuerpo por ventanas o puertas del tren.
- Riesgo de atrapamiento con puertas o tapas de acceso a dependencias o recintos por cierre intempestivo debido a corrientes de aire generadas por el efecto pistón de los trenes
- Riesgo de contacto eléctrico con la catenaria rígida si se toca con elementos alargados desde los andenes, desde escaleras a vestíbulo, o desde la propia zona de vías.
- Riesgo de atropellamiento por trenes o vehículos auxiliares si se accede a la zona de vías de la estación o se permanece en el borde del anden. (*)
- Riesgos causados por seres vivos, por la actuación incívica de usuarios

(*) En las estaciones con puertas en borde de andén, este riesgo está presente tan solo si dichas puertas permanecen abiertas.

3.3 - DEPENDENCIAS TÉCNICAS DE ACCESO RESTRINGIDO (SUBCENTRALES, CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, CÁMARAS DE SECCIONADORES)

El acceso a estas dependencias desde las estaciones o en algunos casos desde túnel, está condicionado a disponer de la autorización de acceso para efectuar operaciones concretas en su interior.

Los riesgos existentes más relevantes serán los asociados a la propia actividad profesional a desarrollar en su interior. Estos riesgos deberán ser reflejados en la evaluación de riesgos efectuada por las Empresas contratadas.

Los riesgos de entorno en estas dependencias serán:

- Riesgo de caída de altura desde dependencia a zona de vías por trampilla en bóveda de túnel o puerta de entrada de materiales en hastial de túnel (SC)(CT).
- Riesgo de caída de altura al acceder por escalas fijas (SC) (CT).
- Riesgo de caída de altura al acceder a sus pozos de ventilación (SC)(CT).
- Riesgo de caída al mismo nivel al desplazarse por su interior.
- Riesgo de pisada sobre elementos inestables (falsos suelos) (SC)
- Riesgo de golpe con objetos inmóviles (armarios de equipos, cuadros de mando, galerias de cables de altura reducida, bandejas de cables,..)
- Riesgo de atrapamiento con equipos/elementos de ventilación (aspas, correas de transmision) (SC)(CT)
- Riesgo de contacto eléctrico accidental con elementos sometidos a alta tensión o a tensiones especiales (estos elementos están protegidos en celdas cerradas o por alejamiento máximo con respecto al piso de la dependencia)
- Riesgo de contacto eléctrico al realizar trabajos en proximidad de cables con tensión.
- Riesgo de atrapamiento con puertas o tapas de acceso a dependencias o recintos por cierre intempestivo debido a corrientes de aire generadas por el efecto pistón de los trenes

3.4 – TALLERES

- Riesgo de caída de altura al desplazarse junto a fosos de mantenimiento de trenes
- Riesgo de caída de altura junto a fosos de torno de ruedas, de cambio de motores
- Riesgo de caida de altura de tren a vía, piso o foso al asomar o salir por puertas de tren
- Riesgo de caída al mismo nivel en desplazamientos por la dependencia
- Riesgo de caída de objetos desprendidos en la zona de actuación de los puentes-grúa
- Riesgo de golpe con objetos inmóviles, con elementos fijados o depositados en el suelo o fijados a los paramentos
- Riesgo de golpe con objetos móviles, con elementos transportados en los puentes-grúa
- Riesgo de atrapamiento con elementos estructurales al asomar parte del cuerpo por ventanas o puertas de tren en maniobra.
- Riesgo de atropellamiento, golpe o choque con vehículos, con trenes en movimiento o carretillas automotoras
- Riesgo de contacto eléctrico con línea de tracción si se accede a techo de tren
- Riesgo de caída de altura si se accede a techo de tren

En los túneles de enlace de los talleres con las líneas de la red debe considerarse que existen los riesgos genéricos de túnel

3.5 – TRENES.

- Riesgo de caida de altura de tren a vía, piso o foso al asomar o salir por puertas de tren.
- Riesgo de golpes o atrapamientos con elementos estructurales, elementos de instalaciones o vehículos que circulen por vía contigua al asomar partes del cuerpo u objetos en manipulación por ventanas o puertas de tren en circulación,maniobra o parado.
- Riesgo de golpes con elementos fijos del tren (barras, asientos, etc..) durante los desplazamientos por el interior del mismo.
- Riesgo de atrapamientos con elementos móviles del tren (puertas de pasaje, de testeras, ventanillas)
- Riesgo de contacto eléctrico con catenaria durante los trabajos en el techo del tren.
- Riesgo de caída de altura al acceder al techo del tren o durante los trabajos en el msmo.
- Riesgo de accidente de tránsito por colisión del tren con otro tren o elemento de las instalaciones

3.5 – OFICINAS.

- Riesgo de caída al mismo nivel en el desplazamiento por escaleras de obra, pasillos, vestíbulos y dependencias.
- Riesgo de pisadas sobre objetos o elementos inestables o resbaladizos
- Riesgo de golpes con elementos inmóviles (elementos de las instalaciones fijadas a suelos o paramentos, mobiliario, cableado,…)
- Riesgo de contacto eléctrico con cableado sin protección o con protección deteriorada.
- Riesgo de sobreesfuerzos en el manejo de cajas, archivadores, paquetería.
- Atropellos, golpes o choques con o contra vehículos en los desplazamientos por patios.

4 - NORMATIVA INTERNA DE METRO DE APLICACIÓN

El personal de empresas externas que acceda a la red o instalaciones de F.C. Metropolità para efectuar trabajos, deberá estar en posesión de la correspondiente autorización de carácter nominal e identificativo, que deberá mostrar al acceder a las mismas, y una vez en su interior, también a petición de cualquier empleado de F.C. Metropolità.

En la permanencia o desplazamiento por las instalaciones de la red deberán respetarse las normas vigentes para el propio pasaje:
- Reglamento de viajeros de F.C. Metropolità
- Normas de Funcionamiento de F.C. Metropolità

Debe destacarse que está prohibido fumar en todas las instalaciones interiores de la Red de Metro, Centros de Trabajo, Locales y Dependencias en cumplimiento de la Ley 28/2005
Asimismo, esta prohibido fumar en los trenes, en los vehículos auxiliares y en las instalaciones al exterior en las que exista riesgo de incendio o explosión.

Detallamos además, otros puntos especialmente relevantes en referencia a las normas sobre comportamiento seguro dentro de los trenes y estaciones:

- En la utilización de escaleras mecánicas los usuarios se colocarán a la derecha, dejando libre el paso en la izquierda
- No se trasladarán en escaleras mecánicas o ascensores elementos pesados o muy voluminosos (100x60x25 cm)
- Las escaleras mecánicas y ascensores no se utilizarán para el transporte de cargas. Se podrán llevar cargas a mano (no superiores a 25 kg)
- No se accionarán los pulsadores de emergéncia de escaleras mecánicas, ascensores o interfonos sin causa justificada.
- No se iniciará la salida de o entrada a los trenes si ha sonado ya la señal acústica de cierre de puertas
- Antes de entrar en los trenes se dejará salir a los usuarios que deseen abandonarlos, esperando junto a las puertas de los coches.
- No se accederá a los trenes con productos o materiales peligrosos o molestos, con recipientes con posibles fugas o con paquetes voluminosos (100x60x25 cm).
- No se accionarán los tiradores de alarma de los trenes sin causa justificada.
- No se impedirá ni forzará el cierre o la apertura de las puertas de los trenes, ni de las puertas de borde de andén.
- En los andenes sin puertas en borde, no se permanecerá en el borde de seguridad de los mismos (zona con pavimento diferenciado o pintado de blanco), ni se asomarán a la zona de vías.
- No se accederá a la zona de vías.(para acceder a las vías es necesaria la autorización explícita del CCM)
- Se atenderán las indicaciones sobre el servicio que efectúen los empleados de F.C. Metropolità
- Se atenderán las indicaciones de los carteles informativos y los mensajes emitidos por megafonía.
- Se advertirá al personal de F.C. Metropolità de las anomalias que se puedan observar.

En referencia a las normas sobre comportamiento seguro dentro de cualquier dependencia (túneles, estaciones, talleres, patios, oficinas, locales técnicos,…) deben destacarse estos puntos especialmente relevantes:

- Esta prohibida la utilización de máquinas, equipos de trabajo, productos o sustancias de F.C. Metropolità sin su permiso explicito
- No está permitido almacenar materiales, productos, herramientas o, residuos fuera de los lugares establecidos por F.C. Metropolità
- Esta prohibida la utilización de aparatos electrónicos personales (transistores, walmans, MP3, móviles,…) que puedan originar ruidos en la zona de trabajo, distracciones a sus usuarios o dificultar la comunicación de ordenes, aviso o consignas.

- En patios exteriores , naves y estacionamientos se transitará peatonalmente por las zonas establecidas y si no existen se extremará la prudencia.
- En patios exteriores, naves y estacionamientos se circulará con vehículo respetando las limitaciones de velocidad y la señalización viaria de cada centro. Se prestará especial atención a los viandantes.
- Al finalizar los trabajos en cada jornada se restablecerán las condiciones de orden y seguridad de la zona afectada
- Se respetara la señalización de seguridad de los centros
- Se mantendrán las vías de evacuación y los medios de extinción libres de obstáculos y en condiciones de ser usados.
- Las puertas o tapas de acceso a dependencias o recintos en estaciones, deben mantenerse cerradas. Si deben permanecer abiertas de forma temporal, se fijarán para evitar cierres intempestivos motivados por el efecto pistón de los trenes.
- Las botellas de gases estarán fijadas. Se almacenaran en los lugares establecidos, separadas según clase de producto y las llenas de las vacias.
- Los envases de productos permanecerán tapados
- Los trabajos en altura superior a los 2 m. o en altura de operación superior a 3,5 m. se efectuarán con elementos de protección frente al riesgo de caída
- No se utilizarán envases con productos sin etiquetar
- Los residuos generados se tratarán según las especificaciones establecidas por F.C. Metropolità
- Esta prohibido verter sustáncias al alcantarillado.
- No deben consumirse productos alcoholicos o estupefacientes en la jornada de trabajo
- Si por tratamiento médico se están tomando medicamentos que pueden alterar la atención o los reflejos, se pondrá en conocimiento del mando responsable.

En referencia a la ejecución de las diferentes actividades, deberán respetarse las siguientes normas de seguridad de ámbito general:

- P092 Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro.
- P093 Normas para la ejecución de trabajos por personal externo en la red de Metro.
- P094 Normas para la realización de operaciones de corte o reposición de tensión en la red de Metro.
- P089 Normas de utilización del vestuario de alta visibilidad y de los elementos de señalización de alta visibilidad.
- P099 Actuaciones del personal en cabinas y cajas de pasaje de los trenes.
- P104 Norma de seguridad para trabajos en cocheras del Servicio de Material Móvil.
- P107 Normas de ejecución de trabajos por personal externo en talleres, cocheras o dependencias del Servicio de Material Móvil.

En concreto, y en lo relativo a la ejecución de obras o acopios de material en las instalaciones de FC Metropolità se tendrá en cuenta la siguiente disposición:

En caso de ser necesaria la delimitación de una zona en concreto para evitar el acceso de personas ajenas a la obra (obras, acopios de material, etc.), dicha zona deberá quedar correctamente señalizada y cerrada en todo su perímetro. El lugar de acceso a la zona delimitada deberá estar permanentemente vigilado o provisto de elementos fijos que impidan el acceso si no son retirados de forma voluntaria (vallas, cadenas, etc.)

En estaciones y sus dependencias, deberá tenerse en consideración que el efecto pistón derivado de la circulación de trenes puede producir fuertes corrientes de aire. Este aspecto deberá tenerse en cuenta a la hora de prever acopios o movimientos de materiales, así como en la instalación de elementos provisionales (vallas, andamios, balizas, lonas, señalización, etc.) de forma que no se vea comprometida su estabilidad.

Estas corrientes de aire también pueden ocasionar movimientos rápidos e inesperados de elementos móviles como puertas o tapas de instalaciones, por lo que se fijará las puertas o tapas que deban permanecer abiertas temporalmente"

En lo relativo a la designación de personal de empresas externas como de Pilotos Homologados de Seguridad se aplicará lo establecido en

D041 Pilotos homologados de seguridad (PHS). Normativa general
P487 Piloto Homologado de seguridad (PHS). Procedimiento de Homologación

Adicionalmente, existe normativa específica para determinadas actividades que se pueden desarrollar en ámbitos concretos, que se relaciona en anexo 1.

5- ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS DE INTERÉS

5.1 -TÚNELES Y ESTACIONES

- No está permitido el acceso de personal a la zona de vías sin el conocimiento y autorización del CCM
- No puede pasarse de andén a andén por la zona de vías
- El borde de andén debe considerarse zona de vías a los efectos de efectuar trabajos o depositar materiales (distancia de protección mínima de 100 cm).
- Los trabajos sobre escalera de mano o plataforma situada a una distancia inferior a 1,0 m. del borde de andén deben considerarse "trabajos en altura" si la altura de operación es superior a 2,5 m. o si los pies del operario están a más de 1,0 m. del piso.
- La línea de tracción (catenaria rígida) siempre están con tensión, salvo confirmación expresa y comprobación de su ausencia
- Para efectuar trabajos junto a la línea de tracción deberán colocarse equipos de "puesta a tierra" en la misma, según procedimiento especificado en la normativa interna de Metro.
- Siempre debe accederse al túnel con vestuario o elementos de Alta Visibilidad
- Las personas aisladas o grupos de operarios que accedan al túnel irán provistos de un radioteléfono sintonizado a la frecuencia de la línea correspondiente.
- No está permitido fumar.

5.2 – TALLERES

- La línea de tracción de las vías de cocheras siempre está con tensión, salvo que se efectúen las maniobras concretas establecidas para cortar la misma (abrir seccionador de corte y puesta a tierra, enclavar el seccionador con candado personal)
- La ejecución de trabajos está sometida al criterio del personal técnico de Material Móvil (Responsable Técnico, Responsable de Turno, Responsable de Revisión o Jefe de Turno de Puerta Cocheras).
- Los desplazamientos del personal se efectuarán por las zonas establecidas al efecto, respetando las líneas de gálibo de los trenes.
- No se saltará sobre los fosos de revisión. Se rodearán a se pasará por las pasarelas colocadas al efecto.
- No se subirá a las pasarelas de acceso a techo de tren si hay tensión en catenaria
- No está permitido fumar.

Documento nº 2

F. C. Metropolita efectúa entrega a la empresa: ……..……del documento "APLICACIÓN DE LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS POR EMPRESAS EXTERNAS DENTRO DE LAS INSTALACIONES DE F.C. METROPOLITÀ. (RILABEX)

En este documento se detallan los riesgos genéricos del entorno existentes en las instalaciones de F.C. Metropolità en las que se desarrollarán las actividades contratadas a dicha Empresa, se indica la obligación de que ésta ponga en conocimiento de su personal toda la información recibida - con las formalidades que la norma fija - y el compromiso de que informe a F.C. Metropolità, de los riesgos que se pueden derivar de la ejecución de las actividades contratadas.

El Sr.:……..……con D.N.I. nº:……..
en.calidad de…….....de la Empresa:……...
y en representación de la Dirección de la misma, acusa recibo de dicho documento.

Recibido en fecha:....-….-…. Firma: ……

(entregar / remitir hoja cumplimentada a la persona de contacto en TMB, o a Aprovisionamiento y Almacenes de TMB en caso de tratarse de una "solicitud de aprovisionamiento")

LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	Nombre y departamento
Autorizador	Miquel Mira Muñoz (Prevención y Salud Laboral)
Revisor	Mario Rubio (Unidad de Prevención Laboral)
Redactor	Rafael García Valenzuela (Organización)

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
1	14-03-2005	Inclusión en el Libro de Procedimientos
2	11-01-2006	Adaptación al RD 171/04, a la ley 28/2005 y a los Planes de autoprotección de los Centros, CON's y Red de Metro.
3	18-05-2007	Inclusión referencia a Recurso Preventivo del contratista
4	17-09-2008	Ampliación contenidos referentes a la Coordinación de Actividades Empresariales y a las normas de Prevención genéricas en los centros de trabajo.
5	14-05-2009	Inclusión de linea 9 (Sagrera Meridiana – Gorg – Can Zam) - Pruebas de funcionamiento en vacio y posterior apertura al servicio.

LLIBRE DE PROCEDIMENTS	Norma d´utilització d´extintors	Mòdul:	Estrat Organit Direc
		SubMòdul:	Prevenció
		Codi:	P086
		Revisió:	1
	Procediment	Data Publicació:	01/11/1998

Detalls

OBJECTE

Determinar com utilitzar els extintors, amb les mesures preventives adients.

ABAST

Aquest procediment afecta a qualsevol empleat de TMB.

REFERÈNCIES

Per aquest procediment no s'ha establert una directriu.

RESPONSABILITATS

Contingudes dintre del desenvolupament.

DEFINICIONS

Contingudes dins el Diccionari General de Definicions.

DESENVOLUPAMENT

1. Utilitzeu l'extintor adequat a la classe de foc que cal extingir.

2. Si no sabeu ben bé la manera de fer servir l'extintor, llegiu les instruccions abans d'utilitzar-lo.

3. Abans d'anar cap al foc, comproveu si l'extintor funciona correctament. Si no funciona, busqueu-ne un altre.

4. Per atacar el foc, tant en exteriors com en interiors, situeu-vos d'esquena al corrent d'aire.

5. Ataqueu la vora més propera a la base del foc des del límit d'abast de l'extintor, i després acosteu-vos-hi.

6. Dirigiu el raig a la base de la flama i escombreu lentament.

7. Eviteu una pressió excessiva del raig sobre líquids inflamables.

8. Quan s'ha fet servir un extintor d'haló, és indispensable ventilar el local.

9. Quan un extintor s'ha fet servir, deixeu-lo a terra i aviseu alresponsable.

10. Encara que no us pertoqui, comproveu periòdicament, en el manòmetre, la pressió dels extintors del vostre entorn. Aquest costum pot salvar vides.

OBJETO

Establecer las medidas de seguridad y la forma de actuar en las operaciones de manejo y transporte de cargas.

ÁMBITO

Cualquier trabajo realizado en las dependencias de TMB.

REFERENCIAS

Para este procedimento no se ha establecido una directriz.

RESPONSABILIDADES

Introducidas dentro del **Desarrollo**.

DEFINICIONES

Contenidas dentro del Diccionario General de Definiciones.

DESARROLLO

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1. Carga y transporte manual.
2. Apilado de materiales.
3. Manejo de recipientes a presión (botellas de gases a presión).
4. Manejo de materiales inflamables.
5. Aparatos de transporte y elevación.

Agradecemos la colaboración y autorización facilitada por la asociación para la prevención de accidentes para la reproducción parcial de textos e ilustraciones correspondientes al libro “RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD”.

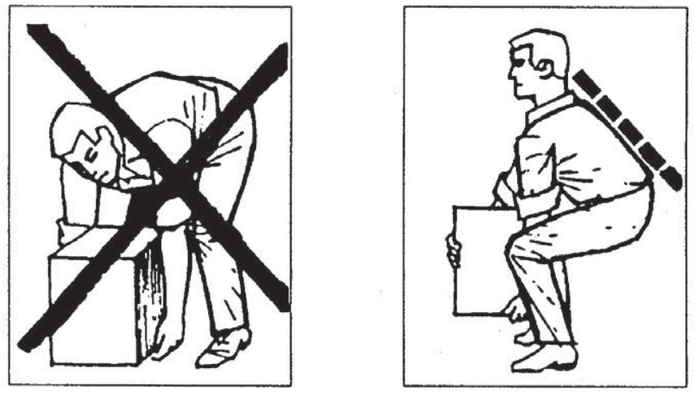
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD.

1. Carga y transporte manual.

1.1 **Levantamiento de pesos**.

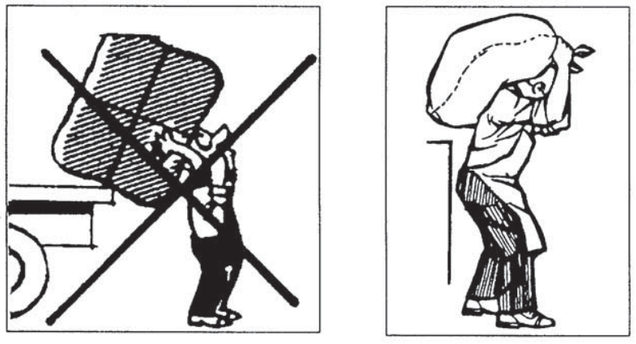
Debemos poner especial cuidado al levantar cargas pesadas desde el suelo.

Doblando bien las rodillas y manteniendo la espalda casi vertical se evitan lesiones en la espalda.



El esfuerzo debe realizarse con las piernas.

Si la carga se encuentra en estanterías o cajas de camión, y necesitamos transportarla deberemos hacerlo sobre la espalda. Para ello, alzaremos un poco el cogote y hundiremos la barbilla para conseguir conservar erguida la espalda. Después doblaremos levemente las rodillas y **realizaremos el esfuerzo con las piernas**.



1.2 **Posición de los pies**.

Al coger una carga para su transporte colocaremos un pie adelantado en la dirección que vamos a tomar.

Al levantar las cajas o bidones se colocará un pie retirado o separado hacia atrás para poder apartarte rápidamente en caso de que la carga se desplome o bascule.

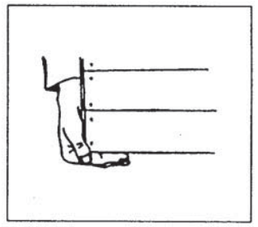
Mantengamos erguida la espalda y **realicemos el esfuerzo con las piernas**.

1.3 **Protección de los pies**.

Para manejar objetos pesados utilicemos calzado de seguridad, de esta forma evitaremos accidentes en los pies.

1.4 **Posición de las manos**.

Para trasladar cargas utilizaremos las palmas de las manos y las falanges de los dedos colocándolos en ángulo recto en las aristas de las cajas.

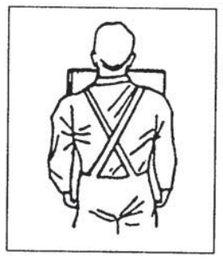


1.5 **Protección de las manos**.

Para manejar cargas cortantes, punzantes, con aristas, etc., se deberá usar guantes de protección.

1.6 **Posición de los brazos**.

Para repartir el peso de la carga es conveniente mantener los brazos pegados al cuerpo.



CONSIGNAS

a) Levantamiento.
- Situar la carga cerca del cuerpo.
- Mantener la espalda erguida.
- No doblar la espalda mientras se levanta la carga.
- Usar los músculos más fuertes: piernas, muslos y brazos.

b) Transporte.
- Llevar la carga manteniéndose erguido.
- Cargarla simétricamente.
- Soportar la carga pegando los brazos al cuerpo.

2. Apilado de materiales.

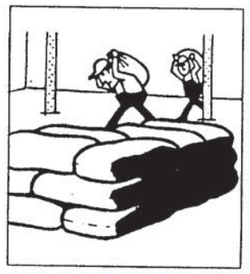
Es básico recordar que un apilado desordenado es causa frecuente de accidentes.

2.1 **Sacos, balas o fardos**.

Al disponerse en capas, éstas se separan con largueros transversales y las hileras deberán ser cruzadas.

La altura máxima de apilado para el manejo manual no deben ser superior a 2 metros.

Las bocas de los sacos se orientarán hacia el interior de las pilas.



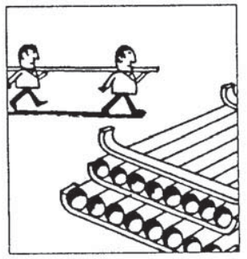
2.2 Perfiles redondos (tubos, barras, ejes)

Se manejarán con suavidad los perfiles de fundición para evitar su rotura.

El almacenaje de perfiles o barras deberá efectuarse en capas con interposición de listones de madera o metal, bloqueando los laterales para evitar deslizamientos.

Las piezas más largas se colocarán en el fondo.

Las piezas de gran diámetro se falcarán individualmente.

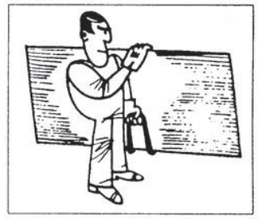


2.3 **Planchas metálicas**.

Se almacenarán en vertical u horizontal según la disposición de las estanterías o zonas disponibles.

Deberemos agruparlas por tamaños procurando no sobresalgan en las zonas de paso.

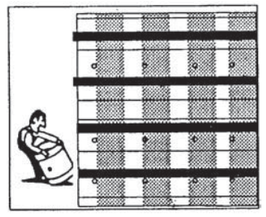
Evitaremos que en el almacenamiento vertical se produzcan desplomes fijando los laterales.



2.4 Bidones.

Se apilarán de pie con los tapones hacia arriba.

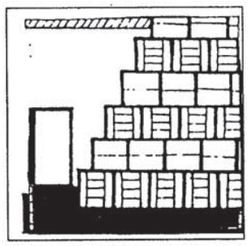
Debe ser necesario apilarse en capas se intercalarán tablas de madera para protección y soporte.



2.5 Cajas.

Cuando se apilen cajas, se procurará que no coincidan los cuatro ángulos de una caja con los de la inferior. De ser posible cada caja debería reposar sobre la cuarta parte de la inferior.

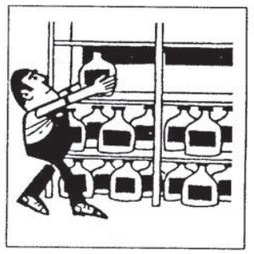
Si las cajas son de cartón se apilarán sobre plataformas para evitar los efectos de la humedad.



2.6 **Garrafas**.

No se apilarán unas sobre otras, sino en estanterías apropiadas o compartimentos especiales

CONSIGNAS

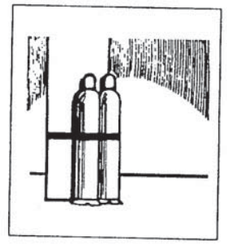


- El piso donde se sitúe la pila de materiales deberá ser liso, horizontal y firme.
- La altura de la pila no sobrepasará los 2 metros.
- Se dejarán pasillos amplios, sin materiales que sobresalgan.
- No se bloquearán ni ocultarán extintores de incendio, mangueras de agua, puertas, ventanas, salidas, botiquines, válvulas, interruptores, enchufes, caja fusible y señales de advertencia.
- Se utilizará calzado de protección frente al riesgo mecánico.
- Se utilizarán guantes de protección para el manejo de cargas cortantes, punzantes y con aristas.

3 Manejo de recipientes a presión (botellas de gases de presión).

- No se dejarán caer ni se permitirá que se golpeen entre si o con el suelo.
- No se agarrarán por la caperuza.
- No se levantarán con eslingas, cuerdas o cadenas si la botella no lleva fijaciones para estos elementos.
- En su almacenaje y durante su transporte deberán tener la válvula y la caperuza debidamente fijada (incluso las vacías).
- Se almacenarán en posición vertical, separando las botellas llenas de las vacías.

Se almacenarán separando las botellas que contienen gases distintos.



- Se evitará el arrastre o rodadura en posición horizontal.

  Se emplearán carretillas adecuadas o se harán rodar sobre su propia base.
- No se manejarán con manos o guantes grasientos.
- Se almacenarán en los lugares habilitados el efecto, en donde no deberá fumarse ni encender fuegos o conectar posibles fuentes de ignición (estufas, ...).
- No deberá fumarse durante su transporte.

4 Manejo de materiales inflamables.

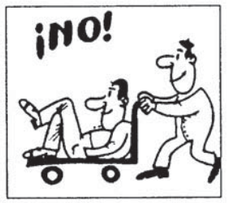
- No deberá fumarse durante las operaciones de transporte o trasvase, ni en las zonas destinadas a su almacenaje.
- No se encenderán fuegos ni conectarán fuentes de calor o ignición en las zonas destinadas a su almacenaje.
- Se mantendrán los envases debidamente cerrados, no acercándolos a fuentes de calor.

5 Aparatos de transporte y elevación.

5.5 Manejo de carretillas.

Para todo tipo de carretillas.

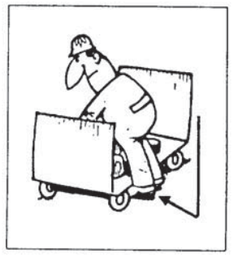
- Las carretillas están ideadas para transportar materiales y no personas.
- Hay que cargar la carretilla de forma que el material no se deslice ni ruede hacia fuera.
- Si la carga es muy pesadas o difícil de llevar deberemos pedir ayuda.



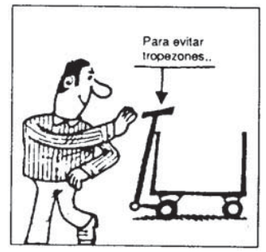
- Al bajar una rampa nos colocaremos detrás de la carretilla.
- Al terminar su utilización se dejarán aparcadas en los lugares destinados s ello.
- La carga no deberá tapar la visibilidad

Carretillas de cuatro ruedas.

- No pongamos los pies entre las cuatro ruedas cuando la cargamos o hacemos maniobras.

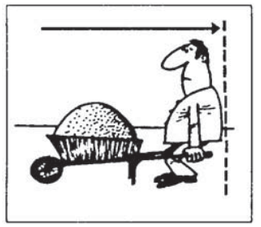


- No dejar los brazos de la carretilla en el suelo. Puede provocar tropezones.



Carretillas de una o dos ruedas.

- Cuando se transporte una carga pesada, deberemos mantener la espalda vertical, levantándola con los brazos y con las piernas flexionadas, con objeto de evitar esfuerzos en los músculos dorsales.

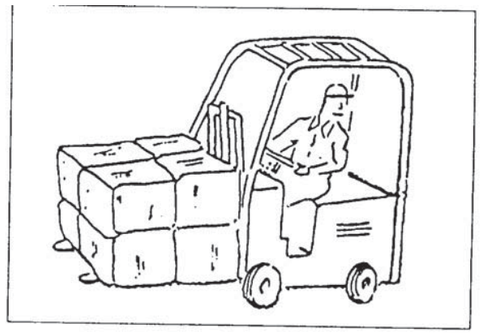


- Al empujar, poner atención en la colocación de las manos. Pueden lesionarse al parar cerca de paredes o materiales.
- Es peligroso conducirlas con las manos húmedas o grasientas.

Carretillas elevadoras.

- Se depositará a carga en el centro de la plataforma, no en sus extremos.

- Al descargar con la plataforma elevada, se apoyará un extremo de la misma en una base estable para evitar vuelcos



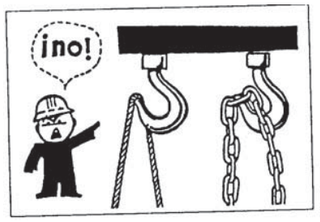
Carretillas elevadoras motorizadas.

- Antes de iniciar el trabajo se comprobará el funcionamiento de los frenos.
- Comprobaremos que la carga no supere lo autorizado.
- Se circulará siempre con las horquillas bajadas.
- Las rampas se bajarán en marcha atrás.
- No frenar bruscamente cuando se circule cargado.

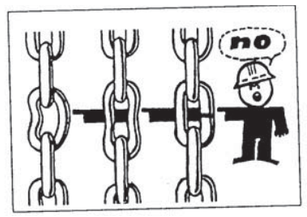
5.6 Grúas.

Enganche y eslingado de cargas.

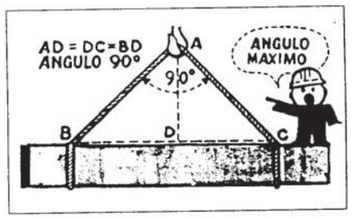
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
- Si el gancho es móvil deberá estar bien engrasado, para que gire libremente.



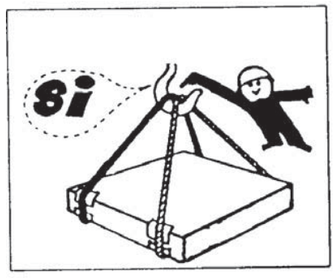
- Las cadenas no deberán tener eslabones corroídos, torcidos, aplastados o abiertos.
- Las cadenas no se utilizarán cruzadas o anudadas o enredadas.



- Las eslingas no deberán estar oxidadas, ni presentar deformaciones, aplastamientos, mechas rotas o nudos.
- Se comprobará el buen estado de los anillos y guardacabos de las eslinas, y de los ganchos de las cadenas.
- No se deberán colocar eslingas con ramales abiertos más de 90º.



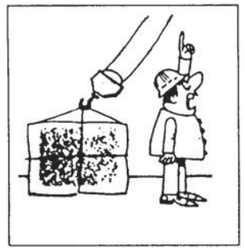
- Se protegerán las eslingas en los cantos vivos de la carga con materiales blandos (maderas, cartones, etc.).

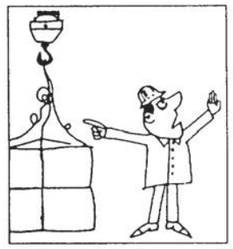


- se efectuará un tensado progresivo de las eslingas para comprobar que la carga está bien equilibrada y repartida.

Izado de cargas.

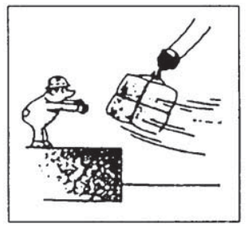
- No se debe nunca arrastrar o hacer esfuerzos laterales. El gancho y los cables deben estar verticales sobre la carga.
- En ningún caso se debe izar la carga moviendo el puente al mismo tiempo, a menos que esté a más de 2 metros del suelo y en zona libre de obstáculos.





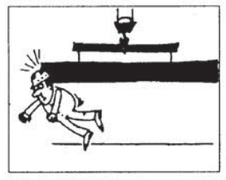
Descenso de cargas.

- Las cargas se descenderán verticalmente sobre el punto determinado, en forma suave y sin vaivenes.
- En el supuesto que sea necesario guiar o corregir la situación de la carga durante el descenso, deberemos hacerlo mediante cuerdas o pértigas evitando aproximarse para no ser alcanzado en caso de caída o movimiento brusco de ésta.

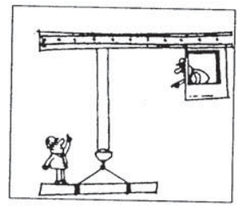


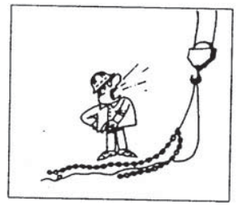
Transporte de cargas.

- Deberemos evitar las arrancadas o detenciones bruscas.
- La carga se trasladará sin pasar sobre el personal.
- Llevaremos la carga a una altura suficiente para librar todos los obstáculos.



- No permitiremos que nadie viaje en el enganche o la carga.
- Las cadenas o cables no se arrastrarán por el suelo o por encima de máquinas o materiales.





CONSIGNAS

- Para las operaciones de transporte de cargas llevaremos calzado de seguridad y guantes de protección para el manejo de materiales.
- Cargaremos las carretillas de forma equilibrada y sin limitar la visibilidad.
- Pondremos especial atención al estado de ganchos y eslingas de cables o cadenas.
- En el traslado de cargas suspendidas no pasaremos sobre personas.
- En el guiado de cargas en descenso usaremos cuerdas o pértigas.

OBJETO

Establecer las medidas de seguridad en la utilización de los productos inflamables por el personal que debe maniobrarlos.

ÁMBITO

Cualquier persona que maneje productos inflamables en las dependencias de TMB.

REFERENCIAS

Para este procedimento no se ha establecido una directriz.

RESPONSABILIDADES

Contenidas dentro del **Desarrollo.**

DEFINICIONES

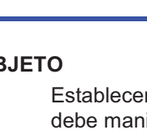
Contenidas dentro del Diccionario General de Definiciones.

DESARROLLO

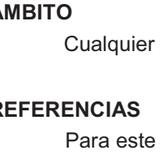
1. Señalización de los productos.
2. Almacenamiento/transporte.
3. Manipulación/utilización.
4. Extinción de incendios.

1. Señalización.

Los envases y recipientes que contienen productos inflamables están señalizados con los pictogramas de forma cuadrada con fondo naranja y símbolos negros que se representan:



FÁCILMENTE INFLAMABLES



EXTREMADAMENTE INFLAMABLES

Adicionalmente, podremos distinguir otros productos con riesgos asociados o similares a los de los productos inflamables; por la siguiente simbología:

EXPLOSIVOS: Productos que pueden explosionar bajo el efecto de una llama.

COMBURENTE: Productos que en contacto con los inflamables puedan asignar reacciones con gran desprendimiento de calor.

2. Almacenaje / transporte.

- Las diversas secciones dispondrán de los productos inflamables en las cantidades necesarias para su uso en el proceso productivo de cortos períodos de tiempo.
- Los recipientes de productos inflamables para próximo uso en los lugares de trabajo se almacenarán en locales ventilados.
- Los recipientes permanecerán perfectamente cerrados. No se utilizarán recipientes en deficiente estado de conservación.
- Estos recipientes se etiquetarán con claridad indicando el producto contenido y sus riesgos.
- No se podrá fumar, ni encender fuegos en las zonas de almacenaje, trasvase o utilización de productos inflamables.
- Se prohíbe explícitamente el empleo de braseros, salamandras, estufas de combustión o fuego libre en las zonas de almacenaje, trasvase o utilización de productos inflamables.
- El trasvase o envasado se efectuará fuera de las zonas de almacenado.
- No se rellenarán los recipientes por completo, dejando un espacio para permitir la evaporación natural del producto.
- El llenado de recipientes o depósitos se realizará lentamente y se evitará la caída libre del producto para no generar vapores explosivos.
- No se depositarán desechos combustibles en los almacenillos de productos inflamables ni en sus cercanías (papeles, cabos, trapos, ...).
- No se almacenarán productos inflamables junto a botellas de gases a presión.
- No se almacenarán productos inflamables junto a grasas, aceites o materiales fácilmente combustibles.
- Solamente se transportarán al lugar de trabajo los recipientes con los productos inflamables estrictamente necesarios para la actividad diaria.

3. Manipulación / utilización.

- En el lugar de trabajo se dispondrá de los recipientes estrictamente necesarios a la actividad diaria.
- Los recipientes se cerrarán perfectamente después de cada utilización.
- No se podrá fumar ni encender fuegos cuando se esté trasvasando o utilizando productos inflamables.
- No se acercarán los recipientes a fuegos o fuentes de calor.
- El llenado de depósitos de máquinas se efectuará lentamente evitando la caída libre del producto (originan vapores explosivos).

- No se llenará el depósito de una máquina estando el motor en marcha.
- El llenado de depósitos de una máquina se efectuará solamente por los servidores o usuarios de la misma bajo el conocimiento de su encargado.
- Para manipular productos inflamables se utilizarán guantes de protección frente a agresivos químicos para evitar el contacto con las manos.

  Si se pueden producir salpicaduras se utilizará delantal impermeable para protección del cuerpo y pantalla o gafas de protección para la vista.
- NUNCA SE ARROJARÁN PRODUCTOS INFLAMABLES SOBRE FOCOS DE CALOR.

4. Extinción de incendios

- Los productos inflamables líquidos originan incendios de clase "B" (gasolinas, aceites, grasas, disolventes, ...).

  El método de extinción más adecuado es el de SOFOCACIÓN.
- Para la extinción de un fuego clase "B" pueden utilizarse extintores de polvo seco polivalente (ABCE) (existen en talleres, estaciones y vehículos).

  Para pequeños fuegos pueden utilizarse extintores de CO2 o de halón (existen en los cuartos de BT, dependencias técnicas y algunos vehículos).
- Para la utilización de un extintor deben seguirse estas normas básicas:

  Desprecintar el extintor y comprobar su correcto funcionamiento antes de acercarse al fuego.

  Colocarse de espaldas a la corriente de aire (se evita el acercamiento de las llamas).

  Se debe dirigir el chorro extintor a la base más cercana del fuego y efectuar movimientos lentos de barrido en zigzag sobre la superficie que arde.

  Se evitará una presión excesiva del chorro extintor sobre la superficie de líquidos inflamables (podrían originarse salpicaduras ardientes).

  Posteriormente, se deberá comunicar al responsable de la dependencia la utilización de extintores para que se proceda a su reposición.

  Si no se puede dominar el fuego mediante los propios medios se solicitará ayuda exterior a través del Operador del C.C.M. de la línea correspondiente.

OBJETO

El vestuario de Alta Visibilidad y los elementos de señalización de Alta Visibilidad, como equipos de protección individual (EPI), están destinados a incrementar los niveles de seguridad del personal que realice trabajos en zonas de escasa iluminación, con movimientos de vehículos.

Con su utilización se minimiza el riesgo de accidentes al resaltar la presencia de personas en la zona.

El objeto de esta norma es determinar las condiciones de utilización de estos equipos de protección individual.

ÁMBITO

Este vestuario y elementos deberán utilizarse en zonas donde se tengan que efectuar trabajos existiendo escasa iluminación y movimientos de vehículos, como:

- Vías generales, túneles de enlace, colas de maniobra, playas de vías,...

- Naves y patios de estacionamiento de autobuses, trabajos en la calzada de vías públicas.

REFERENCIAS

Para este procedimiento no se ha establecido una directriz.

RESPONSABILIDADES

Contenidas dentro del desarrollo.

DEFINICIONES

Comprendidas dentro del Diccionario General de Definiciones.

DESARROLLO

ASIGNACIÓN DE VESTUARIO/ELEMENTOS DE ALTA VISIBILIDAD

Se asigna vestuario de Alta Visibilidad al personal que efectúa trabajos de forma continuada en las zonas anteriormente indicadas.

Este vestuario consta de cazadora y pantalón de Alta Visibilidad.

A los operarios que permanezcan de forma continuada en el exterior se les asigna una chaqueta impermeable de Alta Visibilidad.

El personal que efectúa trabajos de intervenciones esporádicas en estas zonas, dispondrán de elementos de senyalización de Alta Visibilidad (chaleco o peto).

UTILIZACIÓN DEL VESTUARIO DE ALTA VISIBILIDAD

Por norma general, se utilizará el conjunto de Alta Visibilidad (cazadora y pantalón) completo.

Cuando por razones de incomodidad por calor se prescinda de la cazadora, se utilizará complementariamente un elemento de senyalización de Alta Visibilidad (chaleco o peto).

Cuando por razones de incomodidad por frío se utilice una pieza de abrigo (anorak, parka,...) si ésta no es de Alta Visibilidad, se colocará sobre la misma un elemento de senyalización de Alta Visibilidad (chaleco o peto).

UTILIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ALTA VISIBILIDAD

El personal que efectúe trabajos o intervenciones esporádicas en las zonas indicadas, utilizará obligatoriamente elementos de senyalización de Alta Visibilidad (chaleco o peto).

Sólo en las intervenciones urgentes por avería/accidente con concentración de personal en una zona, y no existiendo circulación de vehículos, quedará a criterio del responsable de los trabajos, que todo o parte del personal utilice elementos de Alta Visibilidad.

Transports Metropolitans de Barcelona LLIBRE DE PROCEDIMENTS	**Norma sobre operacions de soldadura oxiacetilènica**	Mòdul:	**Estrat Organit Direc**
		SubMòdul:	**Prevenció**
		Codi:	**P090**
		Revisió:	**1**
	Procediment	Data Publicació:	**01/01/1988**

Detalls

OBJECTE

Detallar las características, riesgos y consejos para el uso de botellas de oxigeno y acetileno en los trabajos de soldadura oxiacetilénica.

ABAST

Los trabajos efectuados en las cocheras y talleres de TMB.

REFERÈNCIES

Per aquest procediment no s'ha establert una directriu.

RESPONSABILITATS

Contingudes dintre del desenvolupament.

DEFINICIONS

Compreses dins el Diccionari General de Definicions.

DESENVOLUPAMENT

OXIGENO

1. **Descripción.**

   Es un gas incoloro, inodoro e insípido. Es indispensable para la vida en nuestro planeta. Está presente en el aire libre en concentración del 21%. Para que el aire sea respirable debe contener una concentración de oxígeno entre el 19 y el 23%.

2. **Usos.**

   Se utiliza industrialmente en operaciones de soldadura (mezclado con otros gases, por ejemplo, el acetileno) y en aplicaciones médicas (respiración asistida).

3. **Riesgos.**
   - Si la concentración de oxígeno en aire es inferior al 19% se puede producir la muerte por insuficiencia de oxígeno.
   - Presenta un elevado riesgo de incendio, dado que por ser un gas que activa la combustión (comburente), amplía los límites de inflamabilidad de los materiales combustibles.
   - Reacciona con aceite y grasas provocando su ignición.

4. Consejos para el uso seguro.

Almacenaje.

- Las botellas se almacenarán en zonas bien ventiladas, libres de peligro de incendio, focos de calor o ignición.
- El área de almacenaje estará libre de obstáculos y su acceso sólo se permitirá a personal autorizado. Estará señalizado con avisos de peligro.
- Se prohibirá fumar o utilizar llamas en las áreas próximas.
- Las botellas se almacenarán en posición vertical. Sus válvulas estarán herméticamente cerradas y los tapones y/o protectores estarán colocados.
- Se deben almacenar las botellas llenas y vacías por separado.
- Se deben almacenar por separado las botellas conteniendo gases distintos.
- Las botellas se examinarán periódicamente para detectar posibles anomalías y/o fugas.

Manipulación.

- Sólo manipularán los gases personas instruidas y con experiencia.
- No se deben sacar o deteriorar las etiquetas colocadas por el suministrador.
- Asegurarse de la identidad del gas antes de utilizarlo.
- No elevar nunca una botella por el tapón protector.
- Utilizar un carrito (o sistema similar) para transportar las botellas a cortas distancias.
- No retirar el protector de la válvula hasta que la botella esté en su lugar de utilización.
- Si existe sospecha de fuga, aplicar una solución de agua jabonosa (las burbujas detectan la fuga).
- Utilizar aparatos de regulación de presión apropiados.
- Antes de conectar la botella, asegurarse que se han colocado dispositivos antiretroceso.
- Abrir lentamente las válvulas.
- No utilizar nunca llama directa o calentadores eléctricos para aumentar la presión de la botella.
- No trasvasar gases de una botella a otra.
- No utilizar las botellas como rodillos o soportes.
- Mantener la válvula limpia y libre de polvo, aceites y suciedad.
- No someter las botellas a choques mecánicos anormales.
- ¡No reparar o modificar botellas o sus válvulas!
- Cerrar las válvulas y colocar los tapones de protección cuando las botellas no estén en uso.

No debe utilizarse.

Como sustituto del nitrógeno, gases inertes o aire en las siguientes aplicaciones:

- Arranque de motores de combustión interna.
- Operaciones con herramientas neumáticas.
- Presurización de depósitos de aceite.
- Inflado de neumáticos.
- Purga de depósitos y tuberías en reparación.

5. En caso de accidente.

Incendio en dependencias.

- Cerrar rápidamente cualquier válvula de oxígeno para evitar que avive el incendio.
- Evacuar la zona. Extraer las botellas de la zona de fuego.
- Si no se pueden extraer las botellas, rociar las mismas con abundante cantidad de agua desde un lugar resguardado.

- Avisar al Cuerpo de Bomberos e informarles del peligro potencial de explosión.

Fuga en botellas.

- Cerrar rápidamente las válvulas, si ello es posible.
- Llevar la botella a un espacio abierto, fuera del alcance de personas y materiales combustibles. Colocar avisos de peligro y carteles de "**NO FUMAR**".

Incendio en botella.

- Cerrar rápidamente cualquier válvula de oxígeno para evitar que se avive el incendio.
- Rociar la botella con abundante cantidad de agua desde un lugar resguardado.

ACETILENO

1. Descripción.

Es un gas incoloro de olor aliáceo (olor a ajos).

Se suministra en botellas de acero, disuelto a presión (usualmente en acetona) y absorbido en una materia porosa, con un contenido de 4,5 kilogramos, a presión máxima de 15 kilogramos/cnetímetro cuadrado.

2. Usos.

Se utiliza industrialmente en operaciones de soldadura (mezclado con oxígeno y aire).

3. Riesgos.

- Es un gas suavemente anestésico y en concentraciones elevadas puede producir asfixia por desplazamiento del aire.
- Presenta un elevado riesgo de incendio y explosión en su mezcla con aire u oxígeno.

4. Consejos para el uso seguro.

Almacenaje.

- Las botellas se almacenarán en zonas bien ventiladas, libres de peligro de incendio, focos de calor o ignición.
- El área de almacenaje estará libre de obstáculos y su acceso sólo se permitirá a personal autorizado. Estará señalizado con avisos de peligro.
- Se prohibirá fumar o utilizar llamas en las áreas próximas.
- Las botellas se almacenarán en posición vertical. Sus válvulas estarán herméticamente cerradas y los tapones y/o protectores estarán colocados.
- Se deben almacenar las botellas llenas y vacías por separado.
- Se deben almacenar por separado las botellas conteniendo gases distintos.
- Las botelas se examinarán periódicamente para detectar posibles anomalías y/o fugas.

Manipulación.

- Sólo manipularán los gases personas instruidas y con experiencia.
- No se deben sacar o deteriorar las etiquetas colocadas por el suministrador.
- Asegurarse de la identidad del gas antes de utilizarlo.
- No elevar nunca una botella por el tapón protector.
- Utilizar un carrito (o sistema similar) para transportar las botellas a cortas distancias.
- No retirar el protector de la válvula hasta que la botella esté en su lugar de utilización.
- Si existe sospecha de fuga, aplicar una solución de agua jabonosa (las burbujas detectan la fuga).
- Utilizar aparatos de regulación de presión apropiados.
- Antes de conectar la botella, asegurarse que se han colocado dispositivos antiretroceso.
- Abrir lentamente las válvulas.
- No utilizar nunca llama directa o calentadores eléctricos para aumentar la presión de la botella.
- No trasvasar gases de una botella a otra.
- No utilizar las botellas como rodillo o soportes.
- Mantener la válvula limpia y libre de polvo, aceites y suciedad.
- No someter las botellas a choques mecánicos anormales.
- ¡No reparar o modificar botellas o sus válvulas!
- Cerrar las válvulas y colocar los tapones de protección cuando las botellas no estén en uso.

No debe utilizarse.

Con materiales que contengan plata, mercurio y sus sales, COBRE O SUS ALEACIONES.

Puede utilizarse con LATÓN, si su contenido en COBRE es inferior al 70%.

5. En caso de accidente.

Incendio en dependencias.

- Cerrar rápidamente las válvulas de las botellas.
- Evacuar la zona. Extraer las botellas de la zona de fuego.
- Si no se pueden sacar las botellas, rociar las mismas con abundante cantidad de agua desde un lugar resguardado.
- Avisar al Cuerpo de Bomberos e informarles del peligro potencial de explosión.

Fuga en botellas.

- No penetrar en el local sin equipo de respiración autónomo.
- Asegurarse de que la fuga no se ha encendido.
- Cerrar rápidamente las válvulas, si ello es posible.
- Llevar la botella a un espacio abierto, fuera del alcance de personas y materiales combustibles. Colocar avisos de peligro y carteles de "**NO FUMAR**".
  - Controlar la fuga hasta el vaciado total de la botella.

Incendio en botella.

- No mover la botella. Cerrar rápidamente las válvulas.
- Si ello es posible, refrigerar la botella con abundante cantidad de agua desde un lugar resguardado.
- Extinguir el fuego o controlarlo hasta la total consumición del gas. Refrigerar las botellas hasta que las mismas estén totalmente frías.

OBJETO

Establecer los procedimientos de actuación y las medidas de seguridad que deben cumplir todo el personal propio y externo cuando efectuen trabajos en la zona de vías de la Red de Metro, con o sin servicio.

ÁMBITO

El ámbito de aplicación de estas Normas comprende el acceso, tránsito de personas, circulación de vehículos auxiliares, transporte de materiales y las intervenciones de cualquier naturaleza (trabajo, inspecciones, etc.) en la zona de vías de la Red de F.C Metropolità.

REFERENCIAS

En función del tipo de intervención a realizar, deberán cumplirse además, las Normas de Seguridad que específicamente les sean de aplicación.

RESPONSABILIDADES

Contenidas en el Desarrollo.

DEFINICIONES

Se entiende como zona de vías, la que se corresponde con la de circulación de trenes cuyo control se realiza desde el CCM.
Se entiende por ocupación de la zona de vías, aquella situación en que dicha zona está ocupada por personas, equipos o materiales al objeto de desarrollar una función o intervención concreta.
Si la ocupación de la zona de vías, no supone impedimento para circulación de vehículos, se entenderán como presencia de personas en zonas de vías, y si por el contrario, queda impedida la circulación de vehículos por la zona, se entenderá como obstaculización de vías.
En el anexo nº 1 se definen algunos términos, personas o figuras en relación con la presente Norma.

DESARROLLO

1. Norma general.

2. Actuaciones durante el servicio de trenes.

3. Actuaciones sin servicio de trenes.

4. Procedimientos operativos y normas específicas.

   4.1 Procedimiento para la realización de intervenciones en zona de vías durante el servicio de trenes.

   4.2 Procedimiento para la realización de trabajos en zona de vías sin servicio de trenes.

   4.3 Procedimiento para la realización de trabajos en horas fuera de servicio con prolongación de tensión de tracción.

   4.4 Normativa para la circulación de vehículos auxiliares fuera de horas de servicio.

5. Anexos

   Anexo 1: "Definiciones básicas".

   Anexo 2: "Vehículos auxiliares – especificaciones técnicas".

Transports Metropolitans de Barcelona LLIBRE DE PROCEDIMENTS	NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA ZONA DE VIAS DE LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA	Mòdul:Estart Organit Dir Submòdul: Prevenció Revisió :5 Codi : P092 Data: 18.05.07 Página 2 de 18

1. NORMA GENERAL

1.1. Queda prohibida la entrada o circulación por la zona de vías, a personas que no tengan una misión concreta a realizar que lo requiera.

1.2. El acceso a la zona de vías para realizar un trabajo deberá ser conocido y autorizado por el Operador de Circulación, a través de comunicación por radioteléfono, telefonía automática o selectiva, a efecto de que quede constancia de tal autorización.

Queda prohibido el acceso a otros puntos de la Red distintos a los autorizados por CCM.

1.3. El personal que acceda a la zona de vías para ejecutar un trabajo, deberá llevar obligatoriamente, en su propia dotación, el siguiente equipo de protección y comunicación:

- Chaleco reflectante-fotoluminiscente o ropa de trabajo de "alta visibilidad" (ver procedimiento "P089 Normas del vestuario y elementos de señalización de alta visibilidad").

  En caso de intervenciones urgentes con concentración de personal en una misma zona, y no existiendo circulación de trenes o vehículos, quedará a criterio del responsable de los trabajos el que todo o parte del personal utilice chaleco reflectante-fotoluminiscente.

- Radioteléfono (1 por persona aislada o grupo de trabajo), conectado a la frecuencia de la línea que corresponda. Deberá comprobarse su estado de funcionamiento.

- Farol o linterna de luz roja o blanca (1 por persona o grupo).

Lo dispuesto en este punto no es de aplicación en las actuaciones urgentes efectuadas por personal con misiones de Salvamento, Asistencia Sanitaria y Protección y Seguridad Civil.

1.4. Toda luz roja mostrada o toda luz blanca agitada insistentemente, por un Agente que se encuentre en la vía, será irrebasable.

1.5. Las líneas de tracción se considerarán siempre bajo tensión, salvo confirmación expresa de lo contrario, tanto para vías generales como para vías secundarias (túneles de enlace, acceso a cocheras, playa de vías de cocheras, talleres, etc.).

1.6. La solicitud de corte o reposición de tensión de tracción se efectuará según se especifica en el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**".

De forma general se seguirán explícitamente las siguientes disposiciones:

- La solicitud de corte de tensión de tracción se efectuará a través del Operador de Circulación de la Línea que corresponda.

- Será el Supervisor quien definirá y ordenará el corte de tensión de tracción al Operador de Telemando de Energía.

- En caso de emergencia el corte podrá ser solicitado directamente al Operador de Telemando de Energía, previa identificación del agente y de la circunstancia que lo requiera.

  En este caso, si no se puede definir la zona afectada, el Operador de Telemando de Energía cortará la tensión de tracción de toda la Línea.

- La reconexión de la tensión de tracción, la autorizará el Supervisor una vez se haya asegurado de la desaparición de las causas que han ocasionado la incidencia y de que no existe personal en la zona de vías.

1.7. El personal que acceda a la zona de vías deberá tener en cuenta lo siguiente:

- No dejar objetos en la vía que puedan interferir la circulación de trenes.

- Se deberá mantener limpia de grasa la superficie de rodadura de los carriles.

  El vertido de arena en la superficie de rodadura de los carriles únicamente podrá efectuarse en caso excepcional, de forma controlada y previa autorización del Supervisor.

- Las maniobras de accionamiento de cambio de vías se efectuarán desde el CCM. En el caso de precisar su accionamiento manual o por mando local, la maniobra sólo la podrá efectuar personal autorizado. Finalizado el trabajo los cambios deberán retornarse a su posición original.

1.8. Para acceder de un andén a otro en las estaciones no se traspasará el patio de vías, si no que se hará por los accesos correspondientes.

Asimismo el desplazamiento entre estaciones se hará siempre por el exterior, a no ser que deba efectuarse explícitamente por el túnel por una misión concreta.

El desplazamiento por el túnel entre estaciones y cocheras o talleres y viceversa se realizará por los caminos preestablecidos para ello y bajo la responsabilidad del agente que lo efectúa.

Donde no exista dicho camino, y como norma general, el acceso deberá realizarse por el exterior.

Si debe ser por el interior, debido a las características del trabajo a efectuar, será necesario el previo conocimiento del CCM, quien lo coordinará con Puerta de cocheras.

1.9. Una vez finalizado el servicio y la circulación de trenes, y hasta el inicio del servicio del día siguiente, el alumbrado de túnel de toda la red permanecerá encendido.

Durante el servicio de trenes, el alumbrado se encenderá en los tramos donde exista presencia de personal, para advertencia de los Motoristas o AAC (en tareas de conducción).

1.10. En los trabajos que se realicen deberá tenerse en cuenta además de esta Norma, todas las que para casos específicos se establezcan por las distintas Áreas de la Empresa, así como la Reglamentación Oficial vigente.

1.11. Está prohibido fumar en todas las instalaciones interioresde la Red de Metro, en los trenes y en los vehículos auxiliares, en cumplimiento de la Ley 28/2005.

Asimismo, está prohibido fumar por motivos de seguridad, en las instalaciones al exterior en que exista riesgo de incendio o explosión.

2. ACTUACIONES DURANTE EL SERVICIO DE TRENES

2.1. El personal, aislado o en grupo, que precise efectuar trabajos en zona de vías, comunicará esta circunstancia al Agente de Atención al Cliente (AAC) presente en la estación en la que deban iniciarse los mismos y al Operador de Circulación de la línea.

No se podrá acceder a la zona de vías sin autorización expresa del Operador de Circulación.

Se seguirá el procedimiento operativo descrito en el apartado 4.1

2.2. Se entenderán también como trabajos en zona de vías el acceso a las dependencias anexas al túnel, como por ejemplo pozos de agotamiento, ventilación, Centros de Transformación y Cámaras de Seccionadores, etc., que precisen el paso por la zona de vías. Asimismo se entenderán también como trabajos en zona de vias, las intervenciones en el borde de andenes de las estaciones y sus prolongaciones hasta sus dependencias dentro de túnel.

2.3. Si durante el servicio debe realizarse una intervención urgente y puntual en el patio de vías de las estaciones, el CCM deberá efectuar las siguientes actuaciones:

- Detener la circulación de trenes.
- Cortar la tensión de tracción si la intervención debe realizarse bajo los trenes o junto a elementos de los mismos susceptibles de estar sometidos a tensión.

- Cortar tensión si los elementos utilizados pueden provocar un contacto ocasional con la catenaria.

Sólo en estos casos, el/los agente/s actuantes quedan dispensados de usar los equipos indicados en el punto 1.3.

2.4. La presencia de personas en zona de vías comportará las siguientes actuaciones básicas:

- Conexión de alumbrado de túnel en los tramos interestaciones en los que se efectúe los trabajos.
- Aviso a los Motoristas o AAC (en tarea de conducción) de la Línea desde CCM.
- Circulación de trenes por la zona de trabajo a velocidad no superior a 15 km/h. haciendo sonar el silbato, y en curvas de escasa visibilidad a paso de hombre.

2.5. Si durante el servicio debe efectuarse la reparación provisional de una rotura de carril, se cortará tensión cuando deba efectuarse la operación de colocación de la brida de sujeción.

2.6. Cuando el corte de tensión de tracción en una línea no sea total y pueda existir servicio parcial de trenes, si deben efectuarse trabajos próximos a la catenaria, se colocará puesta a tierra en la misma (ver procedimiento "**P091 - Normas para la puesta a tierra de la catenaria**").

Para estos trabajos, en túneles de doble vía, la puesta a tierra de la línea de la catenaria será en ambas vías.

2.7. Si los trabajos deben realizarse en la propia catenaria, se colocarán puestas a tierra en ambos extremos de la zona de trabajo para delimitar y proteger la misma.

2.8. Si el tramo de túnel no dispone de burladeros y los trabajos representan la presencia de personas en la zona de vías, se detendrá por completo la circulación de trenes en dicho tramo.

En el caso de tramos de túnel con gálibo de vía única (ejemplo L-2), se adoptará la misma medida.

2.9. Si el personal debe entrar en dependencias anexas al túnel por un acceso alternativo (por estación o por el exterior), comunicará tanto la entrada como la salida a las mismas al Operador de Circulación o al Operador de Telemando en el caso de Subcentrales.

Queda prohibida la entrada a la zona de vías, y si debe hacerse, se procederá de acuerdo con el anterior punto 2.4.

2.10. Cuando la entrada a una dependencia pueda efectuarse desde la cabina de conducción de un tren de servicio, el personal solicitará autorización expresa al Operador de Circulación para viajar en cabina y para acceder a la mencionada dependencia.

Éstas deberán disponer de un acceso habilitado a nivel de piso de tren o no presentar riesgo de caída para el personal.

No se podrá abandonar la dependencia y entrar en la zona de vías. Si debe hacerse, se procederá de acuerdo con el anterior punto 2.4.

Para salir de la dependencia se solicitará al Operador de Circulación la detención de tren junto a la misma para acceder a su cabina de conducción.

2.11. Los vehículos auxiliares podrán salir de sus depósitos inmediatamente detrás del último tren en circulación en cada vía.

La circulación de estos vehículos se efectuará según lo establecido en el procedimiento "**P097 Circulación de vehículos auxiliares y trenes de trabajo con presencia de tensión de tracción**".

El Operador de Circulación comunicará el paso del último tren en cada vía a los Mandos y Tractoristas de los depósitos.

Los vehículos auxiliares podrán circular por la misma vía hasta su punto de destino, permaneciendo en el mismo sin actividad hasta recibir indicación del CCM de que ha finalizado la circulación de trenes en la línea. Si durante su circulación deben cambiar de vía o de línea, deberán solicitar autorización expresa al CCM.

2.12. No se efectuarán intervenciones en zona de vías con servicio de trenes, si no están operativos los sistemas de comunicación entre el personal de intervención y el Operador de Circulación.

3. ACTUACIONES SIN SERVICIO DE TRENES

3.1 Se entenderán por trabajos en zonas de vías sin servicio de trenes, todos los que precisen la ocupación de la misma, ya sea por presencia de personas u obstaculización.

3.2. Una vez finalizada la circulación de trenes, podrán iniciarse los trabajos de la siguiente tipología:

- Trabajos a nivel de vía.
- Acceso a dependencias anexas al túnel.
- Trabajos con operarios sobre el piso de tractores, vagonetas y plataformas de altura no superior a 1 metro sobre nivel de vía.
- Trabajos en hastiales hasta alturas de alcance no superiores a los 2,50 metros (no podrán utilizarse escaleras de más de tres peldaños o plataformas de más de 1 metro de altura)
- Tareas de seguimiento de operaciones de mantenimiento o de trabajos de empresas externas efectuados por Técnicos de Metro o por Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro.

Será preceptivo el corte de tensión en la catenaria para realizar los siguientes trabajos, por implicar una posible proximidad a la misma:

- Utilización de grúas.
- Transportes de materiales que rebasen el gálibo del vehículo o con alturas superiores a 3,80 metros sobre el nivel de la vía.
- Manejo, montaje o utilización de escaleras, andamios y torres móviles.
- Cualquier trabajo que implique proximidad a la catenaria o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.
- Cualquier trabajo que implique reparación de rotura de carriles o sustitución de impedancias / juntas inductivas.

3.3. En todos los casos será preceptiva la comunicación y autorización de los trabajos por el CCM.

3.4. Para la solicitud al CCM de ocupación de vía para la ejecución de trabajos se seguirá el procedimiento operativo descrito en el apartado 4.2.

3.5. Las zonas de trabajo concretas que comporten obstaculización u ocupación de vía, se señalizarán con luces amarillas destellantes colocadas a unos 30 m de cada uno de los extremos donde se trabaja.

3.6. Para permitir el paso de vehículos auxiliares de servicio por las zonas de trabajo, sólo se podrá obstaculizar una de las vías. Solamente en caso extremo el CCM podrá autorizar trabajos que interfieran las dos vías simultáneamente.

En el caso de tramos de túnel con gálibo de vía única (ejemplo L2), la circulación de vehículos auxiliares no se podrá simultanear con la ejecución de trabajos que impliquen la ocupación de la vía.

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA ZONA DE VIAS DE LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA
Mòdul:Estart Organit Dir
Submòdul: Prevenció
Revisió :5
Codi : P092
Data: 18.05.07

3.7. Antes de dar tensión de tracción a la línea deberá tenerse constancia expresa de que todos los agentes que estaban trabajando, tanto aisladamente como en grupo, han abandonado la zona de vías.

3.8. A efectos de iniciar servicio, los trabajos en zona de vías deberán finalizarse, con retirada de personal y equipos, con antelación suficiente con respecto al inicio del servicio, para que quede expedita la zona de vías.

3.9. Todos los Responsables de los trabajos, que efectúe personal propio o de empresas externas, adoptarán las medidas necesarias para que éstos no ocasionen retraso en el inicio del servicio de trenes.

3.10. En los trabajos que se efectúen en la nave de andenes de las estaciones, aún cuando no se realicen en el borde de andén, el Responsable de los mismos deberá comunicar su inicio al CCM una vez efectuada la circulación de los últimos trenes. El CCM deberá notificarle la concurrencia de circunstancias no habituales (prolongación de tensión, trenes de pruebas,….) a efectos de que se extremen las precauciones durante los trabajos. La presencia de los trabajos se señalizará con una baliza destellante situada en el centro del andén y próxima a la zona del borde.

Si existe tensión en catenaria, no podrán llevarse a cabo trabajos en andenes si estos implican proximidad a la misma o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.

4. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

4.1. Procedimiento para la realización de intervenciones en zona de vías durante el servicio de trenes

4.1.1 El Responsable del trabajo determinará si la intervención puede realizarse con circulación de trenes por el tramo afectado, o si es necesario detener el servicio por motivos de seguridad.

4.1.2 Cuando la ejecución de los trabajos impida la circulación de trenes, el Responsable de los mismos será el que determinará el fin de la intervención y consecuentemente la posibilidad de restablecer el servicio.

4.1.3 Cuando la intervención a realizar en zona de vías permita la continuidad de la circulación de trenes, el Responsable de los trabajos solicitará a CCM la presencia de un "Agente de Coordinación", tras una valoración “in situ” del alcance del trabajo a realizar.

Si a criterio del Responsable de los trabajos no es necesaria la presencia de un Agente de Coordinación, él mismo actuará como tal, asumiendo sus funciones.
Si la intervención se debe desarrollar en el interior de dependencias anexas al túnel (pozos de agotamientos, ventilación, cuartos de B.T., de E.T., de seccionadores, de enclavamientos, ...) no será necesaria la presencia de un Agente de Coordinación.
Una vez designado, y presente en la zona de trabajos la función del Agente de Coordinación será la de autorizar el paso de trenes por dicha zona cuando las condiciones de seguridad lo permitan.

4.1.4 La gestión de la intervención entre el Responsable del trabajo o el Agente de Coordinación con el CCM se establecerá por los medios de comunicación habituales.

Al inicio, deberá informarse sobre el tipo de trabajo, lugar de acceso, lugar de permanencia y personal presente en los trabajos.

Al terminar los trabajos, deberá informarse sobre la finalización de la intervención y la retirada del personal, para que se normalice el servicio.

4.1.4.1 En caso de fallo en las comunicaciones, de ser necesaria una intervención en la zona de vías, deberá detenerse la circulación de trenes por el tramo afectado.

En el caso de fallo de comunicaciones, cuando la intervención se deba desarrollar en dependencias técnicas de la estación, cuyo acceso se efectúe a través de la zona de vías, deberá detenerse la circulación de trenes por el tramo afectado.

4.1.5 El Agente de Coordinación deberá solicitar autorización al inspector de servicio en CCM para que el personal pueda bajar a la zona de vías.

4.1.6 El CCM, antes de autorizar la circulación de cada uno de los trenes por el tramo de vía afectado, comunicará a cada Motorista o AAC (en tarea de conducción) la realización de trabajos en la zona y la obligatoriedad de circular con las precauciones indicadas en el punto 2.4. El Motorista o AAC (en tarea de conducción) confirmará su entrada.

Cuando el Agente de Coordinación considere que se dan las condiciones de seguridad para permitir la circulación de trenes por el tramo afectado, lo comunicará al CCM, quien a su vez autorizará la salida para cada tren y vía.

En caso de fallo de las comunicaciones en una o en las dos estaciones contiguas, el CCM deberá detener la circulació de trenes por el tramo afectado.

Durante la duración de los trabajos, la zona estará protegida por los discos en rojo. El paso de los trenes se efectuará al amparo del bloqueo telefónico.

4.1.7 El protocolo de actuación en el desarrollo de trabajos en zona de vías con circulación de trenes por el tramo afectado (líneas de tracción con tensión), será el siguiente:

a. El CCM cerrará previamente las señales de cabecera de andén que protegen la circulación en la zona afectada.

Si el trabajo se desarrolla en una interestación la zona de trabajo se delimitará en las dos estaciones contiguas.

Si el trabajo se desarrolla en la zona de vías de una estación, la zona de trabajo se delimitará en las dos estaciones contiguas a aquella.

b. El Agente de Coordinación desplazado a la zona de trabajo, cursará las indicaciones oportunas al CCM a través de radioteléfono para autorizar la circulación de cada uno de los trenes.

c. El CCM, una vez recibida la autorización del Agente de Coordinación, confirmará al Motorista o AAC (en tarea de conducción) la presencia de personas en la zona de vías.

d. El CCM autorizará al Motorista o AAC (en tarea de conducción) a iniciar la marcha del tren, con las precauciones indicadas en el punto 2.4. Se efectuará la circulación al amparo del bloqueo telefónico (sin abrir señales).

4.1.8 Finalizados los trabajos, se abandonará la zona de vías por la estación en la que se ha entrado, salvo que el CCM haya autorizado la salida por otra estación distinta a la de entrada.

El Agente de Coordinación comprobará la coincidencia de personal salido y entrado y comunicará al CCM que no hay personal en las vías.

El CCM restablecerá la normalidad de servicio en el tramo

4.2 Procedimiento para la realización de trabajos programados en zona de vías sin servicio de trenes

4.2.1 Solicitud de autorización de trabajos que comporten la presencia de personas y obstaculización en zona de vías.

4.2.1.1 La programación de los trabajos sin servicio de trenes que impliquen la presencia de personas u obstaculización de vías, así como todos aquellos trabajos que no precisen acceso a vías pero que pudieran repercutir o ser afectados por los trabajos que se ejecuten en zona de vías (subcentrales, centros de transformación, cuartos de enclavamiento, etc...), corresponde a las Unidades i/o Departamentos afectados mediante la aplicación SAP R/3 "Gestión de descargos".

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA ZONA DE VIAS DE LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA
Mòdul:Estart Organit Dir
Submòdul: Prevenció
Revisió :5
Codi : P092
Data: 18.05.07

4.2.1.2 Las solicitudes de programación de trabajos se efectuarán mediante la aplicación SAP R/3 Gestión descargos, debiendo resolver cada solicitante las incompatibilidades que el sistema le indique con otros trabajos, de acuerdo con lo dispuesto en el procedimiento "**P492 Planificación trabajos nocturnos a Metro**".

Las solicitudes que requieran corte o descargo de tensión seguirán el circuito establecido en el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la red de F.C. Metropolità de Barcelona**".

En las solicitudes deberá especificarse si los trabajos pueden ser efectuados tan solo sin circulación de trenes o si además requieren ausencia de tensión en catenaria (ver punto 3.2).

La solicitud de trabajo se introducirá en SAP R/3 "Gestión descargos" antes de la ejecución de los mismos. Para ello será necesario crear una solicitud de descargo para cada punto de entrada y salida. Para todas aquellas solicitudes que por sus características de trabajo requieran dejar libre los circuitos de vía de los depósitos de trenes, ésta estará limitada hasta las 20 horas. En los trabajos programados en un periodo de más de 1 día deberán explicitarse los puntos o tramos afectados diariamente, no admitiéndose ocupaciones de vía "genéricas".

Una vez señalizadas las solicitudes por parte de la aplicación SAP R/3 "Gestión descargos", la relación de los trabajos autorizados para su ejecución se visualizarán en la lista de control de personal en zona de vías y energía en el CCM.

El intervalo de días de trabajo de la solicitud no podrá ser mayor de 31 días.

4.2.1.3 El sistema SAP R/3 "Gestión descargos" permitirá la consulta, en todo momento, de la previsión de trabajos a todos los usuarios de todos los Servicios, Unidades o Departamentos que pudieran verse afectados por la misma. El solicitante siempre podrá realizar un seguimiento de todas sus peticiones a través de la aplicación.

4.2.1.4 Si por alguna intervención urgente deben efectuarse trabajos para los que no ha sido posible realizar la solicitud de autorización con antelación (SAP R/3 "Gestión descargos "), será necesario recabarla directamente al CCM (supervisor), que deberá asegurarse de la compatibilidad de ejecución de estos con los ya programados. El peticionario deberá realizar la solicitud posteriormente antes de finalizar su jornada del turno de noche.

4.2.1.5 El solicitante de la autorización de trabajo será el responsable de establecer y confirmar la prestación de trabajos complementarios (transportes, personal, ...) con las diversas Unidades o Secciones.

Asimismo, será el responsable de determinar si los trabajos pueden realizarse con tensión en la catenaria (ver punto 3.2).

4.2.2 Inicio de trabajos que impliquen presencia de personas u obstaculización en zona de vías.

4.2.2.1 La circulación de los vehículos auxiliares puede efectuarse inmediatamente detrás del último tren en circulación en cada vía. El Operador de Circulación comunicará el paso del último tren en circulación en cada vía a los Mandos y Tractoristas de los depósitos.

Una vez finalizado el servicio de trenes con la finalización de la circulación, las comunicaciones con el CCM se llevarán a término con los Operadores de Circulación.

Los Operadores de Circulación comunicarán a los Mandos de las Unidades o Secciones que la línea está sin circulación y que se pueden iniciar tan solo los trabajos autorizados que puedan ser llevados a cabo con tensión en catenaria (ver punto 3.2)

Esta autorización será efectiva tan solo para la línea en concreto, existiendo prohibición de acceso a otras líneas por los túneles de enlace. Para acceder a trabajar en túneles de enlace, apartaderos, colas de maniobra y vías de acceso a cocheras deberá solicitarse autorización explícita a CCM.

Para la ejecución de los restantes trabajos, en esta línea se estará a lo prescrito en el punto siguiente.

4.2.2.2 Una vez procedido al corte de tensión de tracción de acuerdo con el procedimiento "**P094 - Normas para la realización de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**" las comunicaciones con el CCM se llevarán a término con los Operadoresde Circulación.

Los Operadores de Circulación comunicarán a los Mandos de las Unidades o Secciones que la línea está sin tensión de tracción y que se pueden iniciar los trabajos.

La notificación de "Línea sin tensión de tracción" afecta únicamente a las vías generales de la misma, excluyendo los túneles de enlace, de acceso a Cocheras, apartaderos y finales de línea si disponen de alimentación autónoma de tracción.

Para acceder o trabajar en túneles de enlace, colas de maniobra, vías de acceso a cocheras, finales de línea y apartaderos deberá solicitarse autorización explícita a CCM.

4.2.2.3 Cuando el último tren en circulación por cada vía llegue a la estación terminal, los Operadores de Circulación efectuaran consecutivamente las siguientes actuaciones.

- Procederán a solicitar al Supervisor el corte de tensión en toda la línea.
- Comunicarán a los Agentes aislados, Tractoristas y Responsables de grupo que la zona de vías está sin circulación de trenes, autorizando la presencia de personas en la misma y el inicio de trabajos no asociados a la ausencia de tensión en catenaria.
- Solicitarán al Supervisor la confirmación de que se ha cortado la tensión en la Línea.
- Comunicarán a los Agentes aislados y Responsables de grupo que la "zona de vías está sin circulación de trenes y sin tensión en catenaria", autorizando el inicio de las tareas asociadas a la ausencia de tensión.

A todos los efectos, se considerará que la catenaria de los finales de línea y apartaderos con alimentación autónoma estará con tensión.

Para efectuar trabajos en dichos finales y apartaderos será necesaria la autorización explícita del CCM.

4.2.2.4 La concesión de autorización de inicio de los trabajos podrá ser efectuada por los Mandos de Unidades / Secciones antes mencionados, o por el propio CCM (Operador de Circulación) a solicitud directa de los Responsables de grupo, o Agentes que trabajen aislados.

En ambos casos, el CCM tendrá conocimiento del lugar y hora de acceso a la zona de vías, y de los cometidos a desarrollar.

4.2.3 Finalización de trabajos que comporten la presencia de personas u obstaculización de zona de vías.

4.2.3.1 Los Mandos que han autorizado el inicio de los trabajos y los Agentes aislados o Responsables de grupo que habían solicitado autorización directa al CCM, comunicarán al Operador de Circulación la hora en que han finalizado los trabajos y que el personal ha abandonado la zona de vías.

4.2.3.2 El CCM a través del Operador de Circulación comprobará la concordancia entre el personal autorizado que ha entrado y salido de la zona de vías.

4.2.3.3 Recibida la comunicación y efectuada la comprobación, se solicitará la conexión de tensión de tracción según el procedimiento establecido en el procedimiento **"P094 - Normas para la realización de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**".

4.2.4 Reposición de tensión de tracción.

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA ZONA DE VIAS DE LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA
Mòdul:Estart Organit Dir
Submòdul: Prevenció
Revisió :5
Codi : P092
Data: 18.05.07

Se aplicará el procedimiento "**P094-Normas para la realización de corte y reposición de tensión en la red de FC Metropolità**".
Se seguirán explícitamente las siguientes disposiciones:

4.2.4.1 El Operador de Circulación, una vez comprobado que todo el personal ha abandonado la zona de vías, lo comunicará al Supervisor.

4.2.4.2 El Supervisor indicará al Operador de Telemando de Energía, que puede proceder a la conexión de tensión de tracción en las líneas o tramos que corresponda.

El Operador de Telemando de Energía confirmará la maniobra al Supervisor, quien a su vez lo notificará al Operador de Circulación.

4.2.4.3 El Operador de Circulación comunicará la reposición de tensión de tracción, a los CTO de las líneas y a los responsables de Puerta de cocheras.

4.3 Procedimiento para la realización de trabajos en horas fuera de servicio con prolongación de tensión de tracción

Las solicitudes de autorización de trabajos que impliquen prolongación de tensión de tracción seguirán el procedimiento indicado en el apartado 4.2.1 de esta norma.

4.3.1 Cuando exista prolongación de tensión en toda o parte de la línea, se adoptarán las siguientes medidas:

a. Podrán efectuarse los trabajos autorizados con presencia de tensión en catenaria si no existe circulación de trenes en toda la línea (ver punto 3.2).

b. Podrá efectuarse cualquier trabajo en la zona de vías en que no exista tensión de tracción.

Preceptivamente se colocarán tomas de tierra en la catenaria, al objeto de proteger la zona de trabajo, aislando del tramo en que hay tensión de tracción y de posibles circulaciones.

c. Si deben efectuarse trabajos en un tramo en que exista circulación de trenes en pruebas, se aplicará el procedimiento indicado en el apartado 4.1 exceptuando el punto 4.1.4.

d. En los extremos del tramo en circulación de trenes de prueba, el CCM establecerá disco rojo que indicará el límite de circulación para los mismos.

En el caso de circulación de trenes a contravía se colocará una señal roja al final del andén de la última estación para indicar el límite de circulación.

4.3.2. Los trabajos que deban efectuarse en finales de línea con alimentación autónoma de tracción, túneles de enlace, apartaderos y accesos a cocheras deberán ceñirse a lo prescrito en el punto 4.3.1

4.3.3 Como norma general y en atención a criterios de periodicidad en el mantenimiento de las instalaciones, no se concederá prolongación de la línea de tensión en los siguientes casos:

1 - En noches de jueves y domingos

2 - Cuando existan descargos programados de subcentrales y Energía no pueda establecer una alimentación alternativa para la catenaria de la línea o tramo solicitado

3 - Cuando, debido a la hora de finalización del servicio en días festivos especiales, se encadene más de un día sin poder efectuar las tareas de mantenimiento: En este caso, no se concederá prolongación de tensión los días anterior y posterior al período comentado.

En casos excepcionales o inaplazables se podrá variar la norma siempre que llegue la instrucción del "Director de Manteniment" o del "Cap de Guardia" directamente al Supervisor del CCM

4.4 Normas para la circulación de vehículos auxiliares fuera de las horas de servicio.

4.4.1 Todos los vehículos que deban circular por las vías han de cumplir las especificaciones técnicas establecidas por la Dirección del Área Operativa de Metro (anexo 2).

4.4.2 Los vehículos deberán de ir dotados de radioteléfono adaptado a la frecuencia de la línea en que se encuentren.

4.4.3 Excepto los trenes de Material Móvil, el resto de los vehículos no podrán circular a más de 40 km/h., extremando las precauciones para poder parar dentro de su zona de visibilidad. En aquellos tramos de visibilidad reducida y en los tramos donde haya trabajos la velocidad máxima será de 30 km./h. y se harán señales acústicas.

4.4.4 Siempre que sea posible las maniobras de las agujas deberán hacerse desde el CCM o desde los cuadros de maniobra locales de los enclavamientos, en el caso de enclavamientos no telemandos. La maniobra manual de las agujas sólo podrá realizarla personal debidamente autorizado, con la coordinación de CCM.

4.4.5 Siempre que se realice un movimiento de agujas, una vez efectuadas las circulaciones necesarias, las agujas deberán de retornarse a la posición primitiva. En el caso de maniobra manual quien la efectúe debe asegurarse que los espadines han quedado correctamente ajustados.

4.4.6 Para iniciar la circulación por las vías, los Agentes responsables de cada vehículo solicitarán la autorización de su Mando. El Mando notificará al Supervisor del CCM el nombre del responsable, vehículo, recorrido previsto y vía o vías a ocupar.

El Supervisor deberá informar de los lugares o tramos donde existan trabajos programados, circulación de vehículos u otras circunstancias con ocupación de vías.

4.4.7 No se llevarán más vagonetas que las necesarias para los trabajos que deban realizarse.

Las vagonetas sólo irán colocadas en un extremo del tractor.

A la salida de los trenes de trabajo de los depósitos o apartaderos, al inicio de los trabajos, las vagonetas cargadas u otros vehículos auxiliares se transportarán remolcados.

4.4.8 Se evitará al máximo el echar arena, para evitar problemas de shuntado en los carriles. Se limitará su uso, a zonas de pendientes pronunciadas y a las de frenado de los trenes.

4.4.9 Cuando simultáneamente no concurra otro transporte, la circulación será siempre en el sentido de la normal circulación de los trenes. Para ello, se efectuarán los cambios de vía correspondientes en la diagonal más cercana al punto de destino.

4.4.10 Cuando se transporten cargas en trenes de trabajo, deberá comprobarse que en el recorrido efectuado en el transporte no quedan elementos extraños que impidan la normal circulación de trenes.

4.4.11 Antes de iniciar cualquier transporte se comprobará, entre otros, los elementos siguientes:

1. La existencia de grasa acumulada en las ruedas de tractores, máquinas, vagonetas, etc., y, en su caso se procederá a su limpieza.

2. El funcionamiento correcto de los areneros.

3. El funcionamiento correcto de los dispositivos quitagrasa.

4.4.12 La circulación de vehículos auxiliares inmediatamente después del último tren en circulación en cada vía se efectuará según lo establecido en el "**P097 Circulación de vehículos auxiliares y trenes de trabajo con presencia de tensión de tracción** ".

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA ZONA DE VIAS DE LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA
Mòdul:Estart Organit Dir
Submòdul: Prevenció
Revisió :5
Codi : P092
Data: 18.05.07

5. Anexos

Anexo 1.

Definiciones básicas.

- **Agente de Atención al Cliente (A.A.C.).** Agente que presta un servicio integral de atención al cliente y su ámbito de intervención será indistinto, tanto en trenes como en estaciones.
- **Agente de coordinación.** Agente designado por CCM, cuya misión es autorizar el paso de trenes por la zona de vías en que se realizan intervenciones que permiten la circulación.
- **Autorización de acceso a zona de vías.** Comunicado que se realiza desde el CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, permitiendo su acceso a una zona de vías concreta, una vez adoptadas las medidas de seguridad pertinentes.
- **Burladeros.** Huecos existentes en los muros del túnel (hastiales) que permiten refugiarse ante la circulación de vehículos por la vía.
- **CCM.** Es el puesto de mando central. Lugar desde el cual se dirige y controla el tráfico de trenes en toda la red, a través de los sistemas existentes a tal fin (telemando de tráfico, sistemas de comunicación, etc.).
- **CCM estaciones** Centro de control de estaciones. Puesto central de control de incidencias en estaciones.
- **Confirmación de corte de tensión.** Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de un corte de tensión en una instalación eléctrica, de que dicho corte de tensión ha sido efectuado.
  Dentro del concepto confirmación de corte de tensión, figura el que se realiza a la finalización del servicio diario, para autorizar la presencia de personal en vía, para efectuar tareas asociadas a la ausencia de tensión.
- **Confirmación de reposición de tensión.** Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de una reposición de tensión en una instalación eléctrica, de que dicha reposición de tensión, ha sido efectuada.
- **Corte de tensión.** Acción mediante la cual una determinada instalación eléctrica pasa de encontrarse a una tensión de trabajo, a otra de valor cero.
- **CTO. (Comandament Tècnic Operatiu)**. Agente que atiende y coordina el normal funcionamiento de las líneas de la Red.
- **Finalización del servicio de trenes (en una línea).** Llegada a estaciones terminales de los últimos trenes en circulación por cada una de las dos vías.
- **Línea de tracción** (**catenaria).** Instalación que suministra la energía eléctrica a los trenes de una línea para su movimiento.
- **Línea de tracción sin tensión.** Línea de alimentación de corriente de tensión de los trenes desconectada por el accionamiento de un seccionador o por la desconexión de energía en la propia subcentral.
  Sólo puede confirmar esta circunstancia el CCM (supervisor o inspector de servicio) o telemando de energía (operador).
- **Obstaculización de la zona de vías.** Es la presencia de personas, equipos o materiales en dicha zona, que implica la ocupación de la misma, impidiendo la normal circulación de vehículos por ella.
- **Ocupación de la zona de vías**. Es la presencia en dicha zona de personas, equipos o materiales para transitar o efectuar trabajos en la misma.
- **Operador de Circulación - (OC).** Agente encargado del control de la circulación de trenes en una línea, a través del telemando de tráfico en el CCM.
- **Operador de telemando de energía (OTE).** Agente responsable de la operación del telemando de energía.
- **Petición de corte de tensión.** Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (supervisor, inspector de línea u OTE), solicitando el corte de tensión en una instalación eléctrica.

- **Petición de reposición de tensión.** Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (supervisor, inspector de línea u OTE), solicitando la reposición de tensión en una instalación eléctrica de la que, anteriormente, se había solicitado el corte de tensión.
- **Piloto.** Agente de metro designado para la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúa un contratista en las instalaciones de la red de metro.
- **Piloto homologado.** Piloto de obra designado por el contratista, debidamente "homologado" por metro, cuya misión consiste en efectuar la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúe dicho contratista.
- **Presencia de personas en zona de vías.** Ocupación de una zona de vías por uno o varios agentes que no impide la circulación de vehículos por ella.
- **Prolongación de tensión.** Permanencia de la alimentación eléctrica de tracción, una vez finalizado el servicio al público en la red, en una línea o tramo de línea concreto.
- **Puertas de cocheras.** Puesto de control del movimiento de trenes en las vías de cocheras y sus accesos a vías generales.
- **Recurso Preventivo.** Agente del contratista cuya presencia será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen bs trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico
- **Reposición de tensión.** Acción mediante la cual se restablece la presencia de tensión en una instalación eléctrica.
- **Supervisor del CCM.** Agente que ostenta la responsabilidad sobre la dirección y control del tráfico de toda la red y define las maniobras de los seccionadores telemandados de la red de tracción.
- **Telemando de energía.** Centro desde el cual se realizan las maniobras de los diferentes elementos instalados en las subcentrales susceptibles de ser telemandos y que dispone del control de los mismos.
- **Vía desocupada.** Situación de la vía en que ésta queda libre de trenes u otros obstáculos, que pudieran impedir el desarrollo normal de trabajos en la zona de vía de que se trate.
- **Vía expedita.** Comunicado que realiza un agente aislado, o el responsable de un grupo, al CCM indicando que han abandonado la zona de vía que ocupaban y que no hay obstáculos para la normal circulación de trenes.
- **Vía libre.** En sentido amplio: potencialidad para la circulación de trenes por un tramo de vía.
- **Zona de vías.** Son las instalaciones de vía de la red de metro en que la circulación de trenes está controlada desde el CCM.
- **Zona de vías sin circulación.** Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, que ha finalizado la circulación de trenes por ambas vías.
- **Zona de vías sin circulación y sin tensión.** Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, cuando ha finalizado la circulación de trenes y se ha cortado la tensión en su línea de tracción.

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA ZONA DE VIAS DE LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA
Mòdul:Estart Organit Dir
Submòdul: Prevenció
Revisió :5
Codi : P092
Data: 18.05.07

Anexo 2.

Vehículos auxiliares – especificaciones técnicas.

Vehículos automotores y remolcados que deban ser autorizados a circular por las vías en explotación del FC METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.

Automotores.

1. Deben ser vehículos de dos ejes o con bogies, no aceptándose de 3 o más ejes.
2. El diámetro de las cuatro ruedas, debe estar comprendido entre 700 y 800 mm. y deben ser todas iguales.
3. No se admite el uso de llantas recubiertas de goma.
4. Deben de ir provistos de al menos 4 zapatas de madera, una por rueda, que aunque no sirvan para el frenado, tengan como misión el evitar que se deposite grasa en los carriles en zona de rodadura.
5. Deben ir provistos de 4 areneros accionados mecánicamente.
6. El perfil de las ruedas debe cumplir con la especificación NF F03-402 de diciembre de 1979.
7. El juego en recta, rueda-carril, debe estar comprendido entre 9 y 11 mm.
8. Cuando se adapte un vehículo de carretera, debe ir provisto de un eficaz bloqueo de dirección y un dispositivo que evite el pivotamiento de las ruedas directrices.
9. Debe ir provisto de un enganche unificado tipo F.C.M.B para vagonetas de vía, que permita ser remolcado por vehículos de metro, en caso de avería.
10. Debe ir provisto de un freno de estacionamiento, que permita la inmovilización del vehículo y toda su carga en pendientes de 45 milésimas.
11. Debe ir provisto de luces de situación conmutables rojas para la parte trasera y blancas para la delantera, colocadas en lugar visible, aún llevando remolques.

    Para el alumbrado debe disponerse al menos de un faro en cada sentido, de luz blanca.
12. Como complemento a las luces de situación, deberán llevar en lugar destacado un destellante giratorio. Se conectará permanentemente mientras se esté trabajando.
13. Puesto de conducción: la posición del conductor deberá tener completa visibilidad en ambos sentidos de la marcha.
14. Será obligatorio obtener un shuntado eficaz de la vía a través de los ejes de los vehículos, de forma que se detecte siempre la ocupación de la vía, desde los sistemas de control de la señalización.
15. Debe ir provisto de avisadores acústicos eficaces y de una sirena.
16. Todos los motores de explosión que superen los 40 HP de potencia, deben ir provistos de depuradores de humo de probada eficacia.

Vehículos remolcados.

1. Deben ser vehículos de dos ejes, no aceptándose de 3 o más ejes y con bogies.
2. El diámetro de las cuatro ruedas, debe estar comprendido entre 700 y 800 mm. y deben ser todas iguales. Excepcionalmente se permiten de 500 mm. de diámetro.
3. No se admite el uso de llantas recubiertas de goma.
4. Deben de ir provistas de al menos 4 zapatas de madera, una por rueda, que aunque no sirvan para el frenado, tengan como misión el evitar que se deposite grasa en los carriles en zona de rodadura.
5. Se recomienda que el perfil de las ruedas debe cumplir con la especificación NF F03-402 de diciembre de 1979.
6. El juego en recta, rueda-carril, debe estar comprendido entre 9 y 11 mm.
7. Como elemento de seguridad deberán llevar doble enganche con el vehículo automotor y entre ellos.
8. Los vehículos que puedan estar ubicados en última posición, deben ir provistos de un enganche unificado tipo F.C. Metropolità para vagonetas de vía, que permita ser remolcados por vehículos de Metro, en caso de avería.
9. Debe ir provisto de un freno de estacionamiento, que permita la inmovilización del vehículo y toda su carga en pendientes de 45 milésimas, si no están acoplados en forma permanente al automotor.
10. En caso de que deba quedar aislado, dispondrá de un sistema de luces de situación y alumbrado similares a los del vehículo tractor.

EQUIPO DE TRABAJO

Nombre y departamento
Jaume Pérez Gómez (CCM)
Ignaci Oliver (Infraestructuras)
Jesús Buj Alexandri (Est. y Doc. Material Móvil)
Josep Saumell (Área RRHH – Prevención de Riesgos Laborales)
Mario Rubio (Área RRHH – Prevención de Riesgos Laborales)
Rafael García Valenzuela (Organización)

LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	Nombre y departamento
Autorizador	Daniel Basco Duran (Dirección Red de Metro)
Revisor	Jordi Micas Pedescoll (Mantenimiento Red de Metro)
Revisor	Michael Pellot García (Unidad Operación y Control Red de Metro
Revisor	Miquel Mira (Prevención y Salud Laboral)
Redactor	Rafael García V. (Organización)

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
3	29.09.2003	Desaparición del tercer carril y prolongación de horarios en todas las líneas.
4	15.05.2006	Adecuación a ley 28/05, R.D. 171/04 y Nuevo Modelo Organizativo.
5	18.05.2007	Revisión definiciones “Piloto” y “piloto homologado”. Inclusión definición “Recurso Perventivo”. Modificación punto 4.3.3 - Prolongación tensión de tracción

OBJETO

Establecer las operaciones, procedimientos y medidas de seguridad que debe cumplir el personal perteneciente a empresas externas, que trabajen en cualquier punto de la Red (túneles o estaciones).

ÁMBITO

Toda la Red de Metro.

REFERENCIAS

Las disposiciones de esta normativa, no sustituyen sino que complementan las legalmente existentes de aplicación a los distintos trabajos y obras, y en especial la "Ley de prevención de riesgos laborables (31/1995)".

Esta norma se complementará con lo dispuesto en los procedimientos “P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità", “P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità. (RILABEX)” y con cualquier otra norma interna de la Empresa que sea de aplicación.

RESPONSABILIDADES

La contratación de trabajo a empresas externas que impliquen la presencia de personal en estaciones o zona de vías en la Red, quedará vinculada al conocimiento y aceptación formal, por escrito, de la presente Norma por los contratistas.

Será responsabilidad de los contratistas y subcontratistas el dar a conocer esta Norma y asimismo el “P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità. (RILABEX)”
a sus empleados y el velar por su estricto cumplimiento.

En el caso de subcontrataciones, esta responsabilidad será exigible al contratista principal y a todas y cada una de las empresas subcontratadas por éste.

Será responsabilidad de los Contratistas el solicitar a F.C.Metropolità la autorización de la subcontratación parcial de los trabajos objeto de contrato a otras empresas. F.C.Metropolità se reserva la facultad de no autorizar la subcontratación de empresas concretas o de determinados tipos de trabajos.

Será asimismo responsabilidad del contratista designar un operario como “recurso preventivo”. Su designación será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial según se determina en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico

En función de la tipología de los trabajos, F.C. Metropolità se reserva la facultad de autorizar exenciones parciales a esta Norma, estableciendo formas alternativas de actuación.
Los servicios afectados desarrollarán y acordarán los procedimientos operativos adecuados.
Resto de responsabilidades Contenidas dentro del Desarrollo

DEFINICIONES

A efectos de esta norma se entiende por trabajos en la red de Metro los de cualquier índole efectuado por personal externo a F.C. Metropolità en estaciones, túneles y dependencias, durante o fuera de las horas de servicio al público.

Resto de introducidos dentro del Diccionario General de definiciones.

DESARROLLO

1. Normas generales
2. Trabajos en estaciones en horas de servicio.
3. Trabajos en estaciones y zona de vías en horas fuera de servicio.
   3.1. Trabajos que no implican ocupación de vías.
   3.2. Trabajos que implican ocupación de vías.
4. Anexos – Impresos
   Anexo 1. Definiciones básicas.
   Impreso nº 1. "Autorización para trabajos en la Red de Metro".
   Impreso nº 2. “Solicitud de autorización para acceso a las instalaciones de F.C.Metropolità”.

1. NORMAS GENERALES

De forma previa al inicio de las actividades, se mantendrá una reunión de coordinación de actividades entre TMB y los representantes de la empresa externa. En esta reunión la empresa contratada aportará información por escrito sobre los riesgos a terceros que se pueden derivar de su actividad.

Durante la reunión se determinarán igualmente por escrito:
- Medidas de control de los riesgos a terceros
- Persona de contacto para tratar temas relativos a PRL
- Interlocutores para cuestiones de PRL en el centro de trabajo

Cada empresa externa dispondrá en el centro donde desarrolla las actividades contratadas de una carpeta o archivo donde constará la siguiente documentación permanentemente actualizada:

- Contrato con Servicio de Prevención Ajeno (o justificación de SPP)
- Evaluación de riesgos y planificación de actividad preventiva de las tareas contratadas
- Inscripción en el REA según RD 1109/2007 (empresas de construcción)
- Adecuación de los equipos de trabajo a la normativa vigente (instrucciones del fabricante, marcado CE)
- Fichas de seguridad de los productos químicos de utiliza
- Listado de trabajadores presentes en el centro de trabajo
- TC’s
- Registros de formación de cada trabajador en materia de PRL
- Formación específica de cada trabajador
  - Recurso Preventivo
  - PHS
  - Carretillas

- Puente Grúa
- Etc

- Justificante de entrega de EPI's
- Resultado de Vigilancia de la Salud de cada trabajador
- Procedimiento a seguir en caso de accidente
- Relación de accidentes de trabajo y sus investigaciones

1.1. El personal de los contratistas y subcontratistas que deban efectuar trabajos en las instalaciones de la Red de Metro, deberá disponer de la correspondiente autorización para llevarlos a cabo.

Las autorizaciones tendrán carácter nominal e identificativo y los empleados deberán disponer de ella siempre al inicio de los trabajos (impreso nº 1).

Dichas autorizaciones deberán ir firmadas por el Responsable de la Unidad o Técnico que coordina los trabajos previstos. El nombre del autorizador y de la Unidad deberá ser legible.

Las Empresas contratadas solicitarán la autorización de acceso de su personal y del personal de sus empresas subcontratadas a las instalaciones de F.C.Metropolità mediante el impreso nº 2 que se entregará a la Unidad responsable de los trabajos.

1.2. El Contratista designará un Responsable de obra, durante la ejecución de los trabajos, como interlocutor con el personal de F.C. Metropolità. Este interlocutor será quien recibirá directamente las indicaciones de F.C. Metropolità con referencia al desarrollo de los mismos.

F.C. Metropolità se reserva la facultad de designar a un agente propio "Piloto", para la vigilancia y control de los trabajos en lo referente a la aplicación de la normativa de seguridad ferroviaria propia de FCMB en los trabajos que efectúa el contratista en la Red de Metro.

En este caso, las funciones del piloto de Metro serán las siguientes:

- Realizar las comunicaciones e informaciones pertinentes a CCM y personal de las Gerencias (identificación, presencia en la Red, incidencias, "vía libre" al finalizar la jornada, etc)

- Velar por el cumplimiento de la normativa de seguridad ferroviaria de FC Metropolità que sea de aplicación y de las medidas de protección que en ella se determinan.

- Establecer las condiciones de seguridad ferroviaria determinada por la normativa interna, al inicio de los trabajos.

- Requerir la presencia del Recurso Preventivo, si procede, o del responsable o jefe de grupo designado por el contratista durante la jornada de trabajo.

- Comunicar al personal del contratista la autorización del CCM para el acceso a zona de Vías o a la instalación en que deba efectuarse el trabajo.

- Comprobar que las instalaciones quedan preparadas para la prestación del servicio a la finalización de cada jornada de trabajo por parte del personal del contratista.

- Si procediera, solicitar y ejecutar los descargos en las instalaciones eléctricas de alta tensión, así como solicitar la reposición de tensión.

1.3. Los trabajos quedarán supeditados a las necesidades de F.C. Metropolità, en aras a poder prestar un correcto servicio al público.
Asimismo, F.C. Metropolità, no se hace responsable de qué necesidades imprevistas de la explotación impidan la realización de trabajos ya programados, o en curso de ejecución.
En caso extremo, la realización de trabajos que pudieran interferir la normal prestación del servicio, deberá ser autorizada explícitamente por F.C. Metropolità.

1.4. La programación de los trabajos deberá someterse a la aprobación y autorización de F.C. Metropolità, tanto por parte de la Unidad responsable como por la Gerencia afectada y el CCM.

Cualquier variación propuesta por el contratista en la programación o ejecución de un trabajo deberá ser comunicada y autorizada por F.C. Metropolità.

1.4.1. Trabajos en estaciones.

1.4.1.1 Trabajos de mantenimiento continuado. La Unidad responsable de los trabajos notificará la fecha de inicio de las actividades de mantenimiento contratadas mediante correo electrónico a la/las Gerencia/as afectadas y al CCM.

1.4.1.2 Trabajos en estaciones concretas. La Unidad responsable de los trabajos notificará su ejecución mediante correo electrónico a la Gerencia afectada y al CCM (Supervisor / Cap LA y Operador de Estaciones / Operador LA (E) de la línea afectada).

1.4.2. Trabajos en zona de vías. La Unidad responsable de los trabajos, solicitará su programación mediante la aplicación SAP R/3 "Gestión descargos", según el apartado 4.2, del procedimiento "P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità".

1.4.3 Trabajos en la zona de andenes: La Unidad responsable de estos trabajos valorará si deben ser realizados en horas sin servicio al público por su especial incidencia sobre la seguridad del pasaje. Si se determina efectuarlos fuera de las horas de servicio, se solicitará su programación mediante la aplicación SAP R/3 "Gestión descargos", explicando que se trata de trabajos en andenes, que no afecta en principio a la zona de vías.

1.5. En las operaciones susceptibles de originar polvo, humo, radiaciones o ruido que pueda ocasionar molestias al pasaje o afectar a la prestación del servicio, se adoptarán las medidas oportunas para limitar sus consecuencias y dispondrán de elementos de señalización, para delimitar la zona de obras.

1.6. El personal que realice trabajos en la Red de Metro, estará sujeto a lo prescrito en el Reglamento de viajeros de este Ferrocarril.

1.7. Si durante el tiempo de ejecución de los trabajos, F.C. Metropolità estableciese nuevas normas de seguridad o modificase las existentes, dichas normas o modificaciones se pondrán en conocimiento del contratista, el cual estará obligado a su cumplimiento.

1.8. F.C. Metropolità se reserva el derecho de paralizar los trabajos cuando a juicio de su personal existan circunstancias manifiestas de riego para personas o bienes, que supongan molestia para empleados o usuarios, o que se detecte incumplimiento de la presente norma.

En este sentido el Contratista se someterá al criterio de los Técnicos de Metro, personal de CCM, de los CTO y demás personal Responsable de Gerencias o de los Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro

1.9. El Contratista estará obligado a adoptar los sistemas y medios de comunicación que F.C. Metropolità establezca para cada tipo de trabajo.

1.10. Para trabajos en los que F.C. Metropolità lo disponga, el Contratista estará obligado a designar de entre su personal "Pilotos de Seguridad", que deberán ser "homologados" por F.C. Metropolità, según procedimiento específico: "P487 – Pilotos Homologados de Seguridad (PHS) – Procedimiento de homologación".

En la designación de "Pilotos de Seguridad" por parte del Contratista tendrá que cumplirse lo establecido en el procedimiento: "D041 - Pilotos Homologados de Seguridad (PHS) Normativa General".

1.11. El personal del Contratista respetará la prohibición de fumar en todas las instalaciones interiores de la Red de Metro, trenes, vehículos auxiliares, centros, locales y dependencias en cumplimiento de la Ley 28/2005.

Asimismo, respetará la prohibición de fumar en las instalaciones al exterior en las que exista riesgo de incendio o explosión.

La no observancia de esta prohibición tendrá carácter de incumplimiento de norma de seguridad.

1.12. El contratista deberá aportar y utilizar los elementos y equipos de protección personal, comunicación, señalización de zona de obras y aquellos otros elementos necesarios para el desempeño de los trabajos encomendados.

El Jefe de grupo del contratista o, en caso necesario, el Recurso Preventivo designado por el mismo, velarán por el cumplimiento de la normativa de seguridad laboral aplicable durante los trabajos a realizar.

2. TRABAJO EN ESTACIONES EN HORAS DE SERVICIO.

2.1. Al inicio de la jornada el Responsable del Contratista, presentará las autorizaciones nominales de su personal al AAC / TOLA presente en la estación en la que se vayan a efectuar los trabajos.

El AAC / TOLA recabará la autorización del Operador de Estaciones / Operador LA (E) y la comunicará al responsable del contratista.

En caso de no estar presente un AAC / TOLA en la estación, el Responsable del Contratista se pondrá en contacto con el Operador de Estaciones / Operador LA (E) (por telefonía). El Operador de Estaciones / Operador LA (E) (establecerá un Recurso de línea para que efectúe el control del inicio de los trabajos.

De no ser posible la presencia de un recurso de línea, el Operador de Estaciones / Operador LA (E), atendiendo a la tipología de trabajos, podrá autorizar el inicio de los mismos. Con posterioridad, un recurso de línea efectuará la comprobación del desarrollo de los trabajos.

2.2. El Responsable del Contratista comunicará al AAC / TOLA la finalización de la jornada. Este, a su vez, lo comunicará al Operador de Estaciones / Operador LA (E). A partir de este momento no podrá proseguir el trabajo.

En caso de no estar presente AAC / TOLA en la estación, el Responsable del contratista comunicará la finalización de la jornada al Operador de Estaciones (por telefonía).

2.3. Como norma general, la entrada de materiales y retirada de escombros se realizará fuera de las horas de servicio al público. En este caso, al finalizar la entrada de materiales y/o la retirada de escombros las puertas de acceso a la estación deberán dejarse cerradas.

2.4. El acopio de materiales se realizará en lugar y forma convenida con los responsables de Metro. Deberán quedar aislados de las zonas de uso público mediante tabiques, lonas o vallas.

No se permitirá el acopio de productos inflamables en cantidades superiores a las de uso inmediato.

El acopio de escombros hasta su retirada a final de jornada se efectuará según se vayan produciendo en los lugares acordados o en recipientes habilitados al efecto.

No se permitirá el acopio de materiales o escombros en las dependencias para uso del personal, dependencias técnicas, Cabinas Jefe Estación, Centros Control Local y Cabinas de andén.

2.5. Antes de finalizar la jornada deberá limpiarse la zona afectada por los trabajos.

2.6. Los trabajos no pueden afectar en ningún momento la zona de vías de las estaciones, ni tan siquiera para transporte de materiales o paso de personal.

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA PERSONAL EXTERNO A LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ

Los trabajos en borde de andén se considerarán como efectuados en zona de vías por lo que estarán sujetos a su norma específica.

No podrán efectuarse trabajos, ubicar elementos o permanecer personas en el borde de andenes (franja de borde de andén señalizada con pintura blanca y/o por banda de pavimento diferenciador)(distancia de seguridad mínima de 80 cm.)

2.7 En trabajos en andenes en servicio, no puede ocuparse mas de la mitad de la anchura del andén y en cualquier caso no puede quedar menos de 2 m, de anchura libre entre la zona ocupada y el borde de dicho andén.

2.8 La utilización de escaleras de mano a menos de 1m. del borde de anden deberá ser considerado como “trabajo en altura” si los pies del operario están a 1 m. o más del piso o el punto de operación está a 2,5 m. o más de altura.

2.9. Está prohibido el uso de las escaleras mecánicas para el transporte de materiales sobre sus peldaños. Solo podrán transportarse cargas a mano de peso inferior a 25 kg. y de medidas inferiores a 100x60x25 cm.

No se permite el uso de ascensores para el transporte de cargas. (salvo las ya indicadas en el párrafo anterior)

2.10. Al finalizar la jornada deberá restablecerse la funcionalidad de las instalaciones (no afectadas por el propio trabajo) y deberá aislarse la zona de trabajos en zonas de uso público para evitar riesgos a personas.

3. TRABAJO EN ESTACIONES Y ZONA DE VÍAS EN HORAS FUERA DE SERVICIO.

En las horas fuera de servicio las estaciones deben permanecer con las puertas de los accesos cerradas.

Cuando el personal externo autorizado debe entrar/salir de estaciones, las puertas de los accesos se mantendrán abiertas el tiempo indispensable para la entrada/salida del personal y materiales.

3.1. Trabajos fuera de la zona de vías.

3.1.1. Con carácter general, al inicio de la jornada el Responsable del Contratista o Agentes aislados de éste, solicitarán al Operador de Estaciones / Operador LA (E) la autorización de los trabajos previstos a través:

a. Del AAC / TOLA si estuviese presente

b. Del "Piloto" designado por Metro.

c. Directamente, en caso de no estar presentes agentes de Metro.

En los casos a) y b) se deberá presentar la autorización nominal del personal a los agentes de Metro.

3.1.2. Al finalizar la jornada, por el mismo conducto, se comunicará al Operador de Estaciones / Operador LA (E) la conclusión de los trabajos.

3.2. Trabajos en la zona de vías.

La realización de trabajos en la zona de vías deberá cumplir las disposiciones siguientes:

a. La autorización de inicio de los trabajos, será solicitada por el contratista al Servicio o Unidad de Metro responsable de los mismos.

El Servicio o Unidad deberá tramitar la solicitud, según punto 4.2 del procedimiento “P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità", y una vez autorizada, la comunicará al Contratista. En dicha solicitud figurará nominalmente como Responsable de los trabajos el Piloto Homologado del Contratista (o el Piloto de Metro o AMA si se hubiera designado por Metro).

b. La jornada de trabajo no se iniciará hasta que CCM dé la "autorización de acceso a la zona de vías".

La petición de "autorización de acceso a la zona de vías" la realizará el "Piloto Homologado" del Contratista (o por el Piloto de Metro o AMA en caso de que se hubiera designado por Metro) al Operador de Circulación de la línea.

La finalización de trabajos, con retirada de personal y equipos de la zona de vías, la comunicará el "Piloto" al Operador de Circulación de la línea. Desde este momento no se podrá acceder a la zona de vías.

c. El Contratista deberá aportar y utilizar los elementos y equipos de protección personal, comunicación, señalización de zona de obras y elementos de puesta a tierra necesarios para el desempeño de los trabajos y que se especifican en el procedimiento “P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità".

Estos elementos y equipos deberán ser aprobados por la Unidad responsable de los trabajos.

d. Para la realización de trabajos en las instalaciones eléctricas de alta tensión y líneas de tracción deberá cumplirse el procedimiento “P094-Normas para la realización de operaciones de corte y reposición de tensión en la Red de F.C. Metropolità", siendo responsable de su cumplimiento el "Piloto" de Metro o el "Piloto Homologado" del contratista.

e. Para la circulación de vehículos auxiliares del contratista por la Red, se cumplirá el procedimiento “P097-Normas para la circulación de vehículos auxiliares fuera de horas de servicio", que está incluida en el procedimiento “P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías en la Red de F.C. Metropolità".

La coordinación con el CCM se establecerá a través del "Piloto" de Metro o del "Piloto Homologado" del Contratista con el Operador de Circulación / Operador LA (T) de la línea.

f. A la finalización de los trabajos en zona de vías, el Responsable del Contratista deberá dejar la vía expedita y en perfecto estado para permitir la circulación de trenes.

3.3. La ejecución de los trabajos en la nave de andenes deberá cumplir las disposiciones siguientes:

3.3.1. Estaciones convencionales

a. La comunicación de trabajos por el Contratista a la Unidad responsable y de ésta al CCM se hará en los plazos establecidos en 3.2.a.

b. Los trabajos podrán iniciarse una vez finalizado el servicio al público y pasados los últimos trenes en circulación. El Responsable deberá informar previamente al CCM que se iniciarán los trabajos en andenes en aquella jornada.

c. El CCM advertirá al Responsable de la existencia de circunstancias no habituales (prolongaciones de tensión, trenes de prueba,…) para que se extremen las precauciones en el desarrollo de los trabajos.

d. Deberá colocarse en cada andén en que se trabaje una baliza destellante en su centro y próxima a la zona del borde de andén para señalizar la existencia de los trabajos a los conductores de vehículos de mantenimiento.

Transports Metropolitans de Barcelona
LLIBRE DE PROCEDIMENTS
NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA PERSONAL EXTERNO A LA RED DE FERROCARRIL METROPOLITÀ

e. Si existe tensión en catenaria, no podrán llevarse a cabo trabajos en andenes si estos implican proximidad a la misma o posibilidad de tocarla en la manipulación de cargas o elementos.

3.3.2. Estaciones con puertas en borde de andén

Será de aplicación lo indicado en el punto anterior en caso de que los trabajos hagan necesaria la apertura de las puertas de borde de andén.

4. ANEXOS – IMPRESOS.

Anexo 1: Definiciones básicas.

- Agente de Atención al Cliente (A.A.C.). Agente que presta un servicio integral de atención al cliente y su ámbito de intervención será indistinto, tanto en trenes como en estaciones.
- Agente de Maniobra Autorizado (AMA). Agente designado por el Servicio de Infraestructuras para solicitar cortes y reposición de tensión, y comunicar el inicio y finalización de los trabajos. Deberá ser operario cualificado.
  El AMA deberá estar presente en la zona o instalación donde se realicen los trabajos antes del inicio de éstos, y deberá adoptar o comprobar la aplicación de las medidas de seguridad necesarias para poder acceder a las instalaciones eléctricas.
  Asimismo el AMA es quién antes de comunicar la finalización de los trabajos y autorizar la reposición de tensión, debe efectuar las comprobaciones necesarias para confirmar que las instalaciones quedan preparadas para tal fin.
  El AMA puede ser la misma persona que el Responsable de los trabajos.
- Autorización de acceso a zona de vías. Comunicado que se realiza desde el CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, permitiendo su acceso a una zona de vías concreta, una vez adoptadas las medidas de seguridad pertinentes.
- Burladeros. Huecos existentes en los muros del túnel (hastiales) que permiten refugiarse ante la circulación de vehículos por la vía.
- CCM. Es el puesto de mando central. Desde el mismo se dirige y controla el tráfico de trenes en toda la red, a través de los sistemas existentes a tal fin (telemando de tráfico, sistemas de comunicación, etc.), las instalaciones de estaciones, de energía y de seguridad de la Red.
- Comandament Tècnic Operatiu (CTO). Agente que atiende y coordina el normal funcionamiento de las líneas convencionales de la Red.
- Confirmación de corte de tensión. Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de un corte de tensión en una instalación eléctrica, de que dicho corte de tensión ha sido efectuado.
  Dentro del concepto confirmación de corte de tensión figura el que se realiza a la finalización del servicio diario, para autorizar la presencia de personal en vía.
- Confirmación de reposición de tensión. Comunicación por persona autorizada que se realiza al peticionario de una reposición de tensión en una instalación eléctrica, de que dicha reposición de tensión, ha sido efectuada.
- Corte de tensión. Acción mediante la cual una determinada instalación eléctrica pasa de encontrarse a una tensión de trabajo, a otra de valor cero.
- Finalización del servicio de trenes (en una línea). Llegada a estaciones terminales de los últimos trenes en circulación por cada una de las dos vías.
- Línea de tracción (catenaria). Instalación que suministra la energía eléctrica a los trenes de una Línea para su movimiento.
- Línea de tracción sin tensión. Línea de alimentación de corriente de tensión de los trenes desconectada por el accionamiento de un seccionador o por la desconexión de energía en la propia subcentral.

  Sólo puede confirmar esta circunstancia el CCM (Supervisor / Cap LA, Operador Circulación / Operador LA (T) u OTE / OE-LA)
- Obstaculización de la zona de vías. Es la presencia de personas, equipos o materiales en dicha zona, que implica la ocupación de la misma, impidiendo la normal circulación de vehículos por ella.

- Ocupación de la zona de vías. Es la presencia en dicha zona de personas, equipos o materiales para transitar o efectuar trabajos en la misma.
- Operador de Estaciones. Empleado que presta su servicio en el CCM, gestionando un panel de estaciones de una determinada línea.
- Operador Línea Automática (Estaciones) - O LA (E). Agente encargado del control de la gestión de las estaciones y sus instalaciones en una línea automática, a través del telemando de estaciones en el CCM.
- Operador de Circulación - (OC). Agente encargado del control de la circulación de trenes en una línea convencional, a través del telemando de tráfico en el CCM.
- Operador Línea Automática (Tráfico) - O LA (T). Agente encargado del control de la circulación de trenes en una línea automática, a través del telemando de tráfico en el CCM.
- Operador de telemando de energía (OTE). Agente responsable de la operación del telemando de energía de líneas convencionales en el CCM ,
- Operador de energía LA (OE-LA). Agente responsable de la operación del telemando de energía de líneas automáticas en el CCM

  Petición de corte de tensión. Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (Supervisor / Cap LA, Operador Circulación / Operador LA (T) u OTE / OE-LA) solicitando el corte de tensión en una instalación eléctrica.

  Petición de reposición de tensión. Comunicación que realiza un agente autorizado al puesto central (Supervisor / Cap LA, Operador Circulación / Operador LA (T) u OTE / OE-LA) solicitando la reposición de tensión en una instalación eléctrica de la que, anteriormente, se había solicitado el corte de tensión.

- Piloto. Agente de metro designado para la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúa un contratista en las instalaciones de la red de metro.
- Piloto homologado. Piloto de obra designado por el contratista, debidamente "homologado" por metro, cuya misión consiste en efectuar la vigilancia y control de aplicación de las normas de seguridad ferroviaria propias de FC Metropolità en los trabajos que efectúe dicho contratista.
- Presencia de personas en zona de vías. Ocupación de una zona de vías por uno o varios agentes que no impide la circulación de vehículos por ella.
- Prolongación de tensión. Permanencia de la alimentación eléctrica de tracción, una vez finalizado el servicio al público en la red, en una línea o tramo de línea concreta.
- Puertas de cocheras. Puesto de control del movimiento de trenes en las vías de cocheras y sus accesos a vías generales.
- Recurso de línea. Agente de Metro designado por el CCM para supervisar el inicio y la ejecución de trabajos externos en estaciones, en horas de prestación de servicio al público, en ausencia del AAC / TOLA.
- Recurso Preventivo. Agente del contratista cuya presencia será necesaria cuando los trabajos a realizar precisen de la correcta aplicación de métodos o procedimientos específicos o cuando las actividades que se realicen sean consideradas de riesgo especial. El recurso preventivo estará presente mientras se realicen los trabajos y dispondrá de formación en prevención de riesgos laborales, como mínimo, correspondientes a las funciones de nivel básico
- Reposición de tensión. Acción mediante la cual se restablece la presencia de tensión en una instalación eléctrica.
- Supervisor del CCM. Agente que ostenta la responsabilidad sobre la dirección y control del tráfico de toda la red, y define las maniobras de los seccionadores telemandos de la red de tracción
- Tecnico Operación Línea Automática - (TOLA). Agente que presta un servicio integral de atención al cliente en líneas automáticas y su ámbito de intervención será indistinto, tanto en trenes como en estaciones..
- Telemando de energía. Centro desde el cual se realizan las maniobras de los diferentes elementos instalados en las Subcentrales, Centros de Transformación y Cámaras de Seccionadores susceptibles de ser telemandados y sobre los que dispone de control.

- Vía desocupada. Situación de la vía en que ésta queda libre de trenes u otros obstáculos, que pudieran impedir el desarrollo normal de trabajos en la zona de vía de que se trate.
- Vía expedita. Comunicado que realiza un agente aislado, o el responsable de un grupo, al CCM indicando que han abandonado la zona de vía que ocupaban y que no hay obstáculos para la normal circulación de trenes.
- Vía libre. En sentido amplio: potencialidad para la circulación de trenes por un tramo de vía.
- Zona de vías. Son las instalaciones de vías de la red de Metro en que la circulación de trenes está controlada desde el CCM.
- Zona de vías sin circulación. Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, que ha finalizado la circulación de trenes por ambas vías.
- Zona de vías sin circulación y sin tensión. Comunicación del CCM a un agente aislado, responsable de grupo o piloto, cuando ha finalizado la circulación de trenes y se ha cortado la tensión en su línea de tracción.

EQUIPO DE TRABAJO

Nombre y departamento
Oscar Playà Velasco (CCM)
Marc Calzada Balsells (Infraestructuras)
M. Fernández Quiroga (Infraestructuras)
Jesús Buj Alexandri (Est. y Doc. Material Móvil)
Pau Cabana (Área RRHH – Prevención de Riesgos Laborales)
Mario Rubio (Área RRHH – Prevención de Riesgos Laborales)
Rafael García Valenzuela (Organización)

LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	**Nombre y departamento**
Autorizador	Sebastian Buenestado Caballero (Director General Xarxa de Metro)
Revisor	Jordi Micas Pedescoll (Director de L'Àrea de Manteniment i Projectes)
Revisor	Antonio Moltó Lacosta (Director del Servei Suport a la Xarxa)
Revisor	Miquel Mira (Director del Servei de Salut, Seguretat i Benestar Laboral)
Redactor	Rafael García Valenzuela (Organització)

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	**Fecha**	**Modificaciones**
3	29-09-2003	Desaparición del tercer carril y prolongación de horarios en todas las líneas
4	15-05-2006	Adecuación Ley 28/2005 y a los cambios organizativos de Metro
5	18-05-2007	Inclusión punto 1.12. y revisión definiciones "Piloto" y "piloto homologado". Inclusión definición "Recurso Preventivo"
6	26-05-2009	Inclusión de linea 9 (Sagrera Meridiana – Gorg – Can Zam) - Pruebas de funcionamiento en vacio y posterior apertura al servicio.

Impreso nº 1. "Autorización para trabajos en la Red de Metro".

Transports Metropolitans de Barcelona

Núm. _____

Ferrocarril Metropolità de Barcelona

AUTORITZACIÓ PER A TREBALLS INSTAL·LACIONS DE METRO

☐ Xarxa de FC Metropolità de Barcelona

☐ Tallers i dependències del Servei de Material Mòbil

Pel present document Ferrocarril Metropolità de Barcelona autoritza

a _____ núm. DNI _____

de l'empresa _____

durant els dies __/__/__ a __/__/__ ambdós inclosos, l'accés a _____

_____ a l'objecte d'efectuar treballs de ____

_____ a les hores de _____ a _____

Signatura i segell.

Data: ___/___/___

Aquesta autorització no és vàlida per a viatjar. Només permet entrar a les dependències autoritzades.

HE REBUT INFORMACIÓ I FORMACIÓ DE LA MEVA EMPRESA SOBRE NORMES VIGENTS PER A L'EXECUCIÓ DE TREBALLS A LA XARXA DE METRO.

- P055 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità. (RILABEX).
- P092 Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- P093 Normas de seguridad para la ejecución de trabajos para personal externo a la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona.
- P104 Normas para los trabajos en los Talleres y Cocheras del servicio de Material Móvil
- P107Normas para la ejecución de trabajos, por personal externo, en Talleres, Cocheras o dependencias del Servicio de Material Móvil.

SIGNATURA

Signat: _____

Impreso nº2. "Solicitud de autorización de acceso a las instalaciones de F.C. Metropolità"

TMB Metro	SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE F.C. METROPOLITÀ	Fecha: / /

DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE :

La Empresa: _____NIF: _____

solicita la expedición de "Autorizaciones para trabajos en la Red de Metro" nominales para los trabajadores que se relacionan a continuación, al objeto de que puedan acceder a: _____

_____

para poder efectuar trabajos de_____
desde el día : _____ al día : _____ , dentro del siguiente horario : _____

CERTIFICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS RIESGOS ESPECÍFICOS Y DE FORMACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD

En cumplimiento de lo dispuesto en el articulo 24 de la Ley 31/95, el artículo 3 de la Ley 54/03 y el Real Decreto 171/04, sobre coordinación de actividades empresariales, la empresa solicitante manifiesta haber entregado y explicado a estos trabajadores la documentación relativa a la normativa de prevención recibida de T.M.B como aplicable a estos trabajos (Procedimiento P055 -Rilabex- y Procedimientos específicos), y se compromete a exigir que la cumplan.

En cumplimiento del artículo 19 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa solicitante manifiesta haber efectuado formación teórica y práctica, suficiente y adecuada a estos trabajadores en materia de seguridad, tanto general de obra como específica para el puesto de trabajo y sobre los riesgos presentes en sus puesto de trabajo.

CERTIFICACIÓN DE CORRECTA CONTRATACIÓN

La empresa manifiesta que los trabajadores relacionados están contratados de acuerdo con la normativa de aplicación y que están de alta y se encuentran al corriente de pago de las cuotas en el Régimen General de la Seguridad Social (TC1) (TC2).

La empresa se compromete a retirar la Autorización nominal de los trabajadores de la relación que causen baja en la obra durante el período de validez de la misma.

Para que conste lo expuesto, se firma la presente SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE ACCESO A LA RED DE F.C. METROPOLITÀ en;

……., a …….. de ……. de ……

Firmado La Empresa: Correo electrónico de contacto: Nonbre y apellidos: D.N.I.: Cargo:	Enterado TMB

RELACIÓN DE TRABAJADORES

NOMBREY APELLIDOS	DNI /PASAPORTE

OBJETO

Establecer las condiciones bajo las cuales queda autorizada la circulación de vehículos por las líneas de la red de Metro, con presencia de tensión en catenaria e incluso coexistiendo la circulación de dichos vehículos con trenes de viajeros.

ÁMBITO

Los vehículos o trenes de trabajo, que podrán pertenecer a Metro o a empresas externas, podrán ser conducidos así mismo por personal de Metro o de dichas empresas externas que esté debidamente autorizado por la Dirección del AOM.

REFERENCIAS

"P092 - Norma de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro".

RESPONSABILIDADES

Contenidas dentro del desarrollo**.**

DEFINICIONES

Contenidas dentro del Diccionario General de Definiciones.

DESARROLLO

Este conjunto de normas se estructura en:

1. En relación con los vehículos.
2. En relación con el personal que ocupe los vehículos.
3. En relación con la formación y carga de los vehículos y trenes de trabajo
4. En relación con la circulación.

1. NORMAS EN RELACIÓN CON LOS VEHÍCULOS.

Se respetará lo establecido en el punto 4.4 del procedimiento "**P092-Norma de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro"**, y especialmente las siguientes disposiciones:

1.1 Los vehículos han de cumplir las especificaciones técnicas establecidas por la Dirección del Área Operativa de Metro (según punto 4.4.1 y Anexo 2 del procedimiento **"P092 Norma de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro".**

1.2 Los vehículos tractores deberán ir dotados de radioteléfono adaptado a la frecuencia de la línea en que se encuentre (según punto 4.4.2 del procedimiento **"P092 Norma de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro"**)**.**

1.3 Todos los vehículos, tractores o remolques, que individualmente o formando trenes, circulen por la red con presencia de tensión en las líneas de tracción, deberán estar debidamente autorizados para ello por la Dirección del A.O.M. deberán llevar en lugar visible una tarjeta de autorización normalizada (anexo-1) y el Responsable de la expedición o transporte deberá portar la documentación acreditativa del vehículo.

Las autorizaciones se concederán individualmente para una línea en concreto, no pudiendo circular ningún vehículo por línea o líneas distintas en las que esté autorizado.

1.4 Los vehículos deberán cumplir con lo que se establece en el anexo 2 del procedimiento **"P092-Norma de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro"**, siendo obligado cumplir la condición de conseguir un shuntado eficaz de la vía a través de los ejes de los vehículos automotores, de forma que se detecte siempre la ocupación de vía, desde los sistemas de control de la señalización.

1.5 Una vez autorizado un vehículo para circular por una línea o líneas, queda terminantemente prohibido realizar, sin autorización expresa de la Dirección del A.O.M., cualquier modificación que afecte a:

- su gálibo.
- sus características de tracción y frenado.
- sus características de señalización (luces, señales acústicas, ...).
- sus características de enganche.
- sus características en lo que respecta a espacio para el personal de acompañamiento o al número de plazas disponibles para él mismo.

1.6 Los vehículos que dispongan de espacio para el personal de acompañamiento deberán reseñar, en la documentación acreditativa y en la tarjeta de autorización, el número de viajeros máximos autorizados.

Los espacios reservados para el personal ofrecerán protección frente a caídas y no permitirán asomar el cuerpo o parte del mismo fuera del gálibo del vehículo.

2. NORMAS EN RELACIÓN CON EL PERSONAL QUE OCUPE LOS VEHÍCULOS DURANTE SU CIRCULACIÓN.

2.1 Los vehículos o trenes de trabajo solamente podrán ser conducidos por personal autorizado por la Dirección del AOM.

2.2 Todo el personal que viaje en un vehículo o tren de trabajo en las condiciones para las cuales se establecen las presentes normas, deberá estar debidamente autorizado por el Responsable del trabajo que motiva el transporte.

2.3 El número máximo de personas que como dotación y/o acompañamiento podrá viajar en un vehículo auxiliar o tren de trabajo será el que figure en la documentación acreditativa del vehículo y en la tarjeta de autorización y no podrá sobrepasarse.

El número mínimo que constituye la dotación de un vehículo o tren de trabajo será de dos.

Si el transporte lo efectúa una empresa externa, un miembro de la dotación del vehículo o tren de trabajo deberá ser Piloto Homologado de Seguridad (PHS).

2.4 Responsable de Expedición o Transporte. En todas las circulaciones objeto de las presentes normas existirá un Responsable de Expedición o Transporte (RE) debidamente autorizado por el Responsable del trabajo que motiva dicho transporte.

Entre las funciones del RE figuran las siguientes:

a. Durante el servicio de trenes:

- Dar salida al vehículo o tren de trabajo una vez autorizada su circulación por el CCM.
- Cumplir y hacer cumplir la presente norma y cuantas instrucciones se le den desde el CCM.
- Velar para que el vehículo o vehículos que forma parte del tren de trabajo conserven las características en base a las cuales han sido autorizados a circular en las condiciones objeto de estas normas.
- Notificar al CCM todas las incidencias que se presenten en relación con la circulación del vehículo o tren de trabajo.
- Autorizar al personal que constituye la dotación del vehículo o tren de trabajo a descender del mismo.
- Velar por el correcto estado y adecuada utilización de cuantos medios auxiliares se le asignen para efectuar los trabajos.
- Controlar la colocación y fijación de las cargas en forma adecuada al objeto que no puedan desplazarse o caerse durante el transporte, ni sobrepasar el gálibo de los vehículos.

b. Sin servicio de trenes:

En el caso de los transportes habituales de mantenimiento que iniciaran su actividad partiendo desde sus depósitos o apartaderos inmediatamente detrás del último tren de circulación por cada via, las funciones del RE serán asumidas por el Mando de Vías presente en cada depósito.

Cuando estos vehículos lleguen a su destino y en espera de la autorización de acceso a la zona de vías al finalizar la circulación de trenes, las funciones del RE, en referencia al personal a bordo del vehículo, serán asumidas por el tractorista.

2.5 Durante la circulación por una línea todos los agentes que viajen en el vehículo o tren de trabajo, deberán ocupar los espacios reservados a tal efecto en los mismos, no pudiendo abandonarlos sin autorización expresa del RE.

No asomarán su cuerpo fuera del gálibo del vehículo.

No sujetarán cargas durante la circulación del vehículo.

Estará prohibido viajar en los estribos laterales o sobre los enganches de los vehículos.

2.6 El agente autorizado para la conducción del vehículo (tractorista) será responsable de:

- la conducción del vehículo, atendiendo a las indicaciones que reciba de los sistemas de señalización y a las órdenes del CCM, si circula por las líneas en presencia de tensión y con circulación de trenes.
- la conducción del vehículo, si circula con "conducción a la vista".
- de que el personal embarcado siga las normas de seguridad.
- de detener la marcha y dar aviso a CCM y a sus Mandos (en caso de externos) si observa movimientos anormales en las cargas durante el transporte.

2.7 El RE, o al menos un agente que forme parte de la dotación del vehículo, irá provisto de radioteléfono portátil conectado a la frecuencia de la línea por la que se circule.

Todas las comunicaciones con el CCM se establecerán vía radioteléfono. En caso de imposibilidad de comunicación a través de este sistema. Se establecerán a través de la telefonía selectiva de cabecera de andenes de estación.

2.8 Se prohíbe abandonar el vehículo o tren de trabajo y ocupar la zona de vía a cualquier agente que forme parte de su dotación sin orden expresa del RE en este sentido.

2.9 Para que el personal pueda abandonar el vehículo o tren de trabajo y ocupar la zona de vía, el RE deberá solicitar la autorización del:

- CCM (Operador de Circulación o Supervisor), o
- Responsable del trabajo (o Piloto de Seguridad autorizado) que deberá encontrarse en el lugar de destino del vehículo o tren de trabajo.

3. NORMAS EN RELACIÓN A LA FORMACIÓN Y CARGA DE LOS VEHÍCULOS Y TRENES DE TRANSPORTE

Se respetará lo establecido en los puntos 4.4.7 y 4.4.10 del procedimiento **"P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro"** y adicionalmente las siguientes disposiciones:

3.1 En los vehículos o trenes de trabajo no podrá transportarse ningún elemento (materiales, máquinas, etc.) que sobrepase el gálibo del mismo para el que haya sido autorizado. El gálibo de vehículo o trenes de trabajo será el establecido y normalizado en FC Metropolità de Barcelona.

Asimismo, no pueden transportarse materiales de altura superior a los 3,80 metros sobre el nivel de vía.

3.2 A la salida de los trenes de trabajo de los depósitos el material rodante (las vagonetas, plataformas, dyploris y torres , todos ellos homologados) serán remolcados por los vehículos tractores, al objeto de que su conductor (tractorista) tenga una perfecta visión del recorrido.

3.3 No podrán acoplarse vehículos o trenes de trabajo una vez iniciada la circulación, sin autorización expresa del Responsable de los trabajos, quien deberá comunicar esta circunstancia al CCM.

3.4 Las cargas deberán colocarse y fijarse en forma adecuada al objeto de evitar movimientos intempestivos de las mismas durante la circulación, que pudieran originar su caída o el rebase del gálibo de los vehículos.

3.5 El transporte de barras de carril, con independencia de su longitud, deberá efectuarse con dyploris normalizados para llevar barras largas.

4. NORMAS EN RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN.

Se respetará lo establecido en el punto 4.4 del procedimiento **"P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Metro"** y adicionalmente las siguientes disposiciones:

4.1 a. Con servicio de trenes: la circulación de vehículos o trenes de trabajo, en las condiciones objeto de la presente norma, será siempre por la línea, vía y tramo (origen-destino) y en las fechas para las que haya sido autorizada la misma por CCM. Estos datos figurarán en el documento "**Sol·licitud de circulació de vehicles auxiliars per línies amb presència de tensió de tracció**" (anexo-2).

Queda terminantemente prohibida cualquier alteración en relación con lo anterior sin la autorización expresa del Supervisor del CCM.

Las circulaciones de vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento saldrán detrás del último tren en circulación en cada vía, serán notificados diariamente por los Mandos de los depósitos y autorizados por el CCM.

b. Sin servicio de trenes: los vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento habitual circularán según se establece en el punto 4.4 del procedimiento **"P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona"**

4.2 a. Con servicio de trenes: la circulación de vehículos o trenes de trabajo será siempre, salvo excepciones expresamente autorizadas, en el sentido normal de circulación de la vía que corresponda y estará sujeta en todo aquello que le afecte al Reglamento de Circulación.

En la circulación de vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento habitual que, saldrán detrás del último tren en circulación en cada vía, tan sólo el primer vehículo auxiliar quedará sujeto al Reglamento de Circulación en lo referente al respeto de la señalización. Los restantes vehículos podrán circular con "conducción a la vista".

b. Sin servicio de trenes: los vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento habitual circularán según se establece en el punto 4.4 del procedimiento **" P092 Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona**"

4.3 La velocidad máxima de circulación será de 40 km/h. En las zonas de buena visibilidad. En las zonas de visibilidad reducida la velocidad máxima será de 30 km/h. Y se harán señales acústicas.

Si se circula a contra vía, la velocidad máxima será de 15 km/h.

4.4 a. Con servicio de trenes: la circulación de vehículos o trenes de trabajo será supervisada a través del Telemando de Tráfico por el Operador de Circulación de la línea que corresponda.
En la circulación de vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento habitual que, detrás del último tren en circulación en cada vía, tan solo el primer vehículo auxiliar será supervisado a través del telemando de tráfico por el CCM.

b. Sin servicio de trenes: los vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento habitual circularán según se establece en el punto 4.4 del **" P092-Normas de seguridad para trabajos en la zona de vías de la red de Ferrocarril Metropolità de Barcelona**"

4.5 La circulación de vehículos o trenes de trabajo de mantenimiento habitual se efectuará por la vía de acceso hasta el punto de destino. Si es necesario efectuar movimientos de agujas para cambiar de vía o acceder a túneles de enlace, éstos serán solicitados por el tractorista al Operador de Circulación en el CCM, que autorizará y efectuará la maniobra.

4.6 Las solicitudes de autorización deberán ser realizadas por personal de metro y habrán de ser comunicadas a las Gerencias afectadas para su aprobación en un plazo de dos días hábiles. Una vez aprobadas serán enviadas a los supervisores del CCM en un plazo de 24 horas.

DOCUMENTOS Y REGISTROS

1. Documentos

.

2. Registros

.

EQUIPO DE TRABAJO

Nombre y departamento
Oscar Playà (CCM)
Manuel Fernández Quiroga (Víes i Instalac. Mecàn. Infraestructures)
Mario Rubio (Prevenció de Riscos laborals)
Jesus Buj (Estudis i documentació Material Mòbil)
Rafael García Valenzuela (Organització)

LISTA DE RESPONSABILIDADES

Resp. Procedimiento	**Nombre y departamento**
Autorizador	Jordi Micas Pedescoll (Director de L'Àrea de Manteniment i Projectes)
Revisor	Antonio Moltó Lacosta (Director del Servei Suport a la Xarxa)
Revisor	Miquel Mira (Director del Servei de Salut, Seguretat i Benestar Laboral)
Redactor	Rafael García Valenzuela (Organització)

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	**Fecha**	**Modificaciones**
3	20-10-2003	Desaparición 3er. carril y prolongación horarios a todas las líneas
4	15-05-2006	Cambios organizativos en Metro
5	29-05-2009	Actualización de la normativa

ANEXO Nº 1

VEHÍCULO AUTORIZADO PARA CIRCULAR CON PRESENCIA DE TENSIÓN DE TRACCIÓN EN LÍNEA

Transports Metropolitans de Barcelona	**VEHÍCULO AUTORIZADO PARA CIRCULAR CON TENSIÓN DE TRACCIÓN EN LÍNEAS DE LA RED DE METRO**	VACCT AUTORIZACIÓN Nº:_____

VEHÍCULO TIPO: _____

IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO: _____

TITULAR DEL VEHÍCULO: _____

LÍNEAS AUTORIZADAS: _____

Nº PLAZAS AUTORIZADAS: _____

FIRMA Y SELLO

FECHA
DE AUTORIZACIÓN: _____

A.O.M.

VEHÍCULO TIPO: FERROVIARIO, BIVIAL, OTROS.
IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO: MARCA, MODELO, MATRÍCULA.
TITULAR DEL VEHÍCULO: EMPRESA

ANEXO Nº 2

SOLICITUD DE CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS AUXILIARES PARA LINEAS CON PRESENCIA DE TENSIÓN DE TRACCIÓN

Transports Metropolitans de Barcelona Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA	**SOL·LICITUD DE CIRCULACIÓ DE VEHICLES AUXILIARS PER LÍNIES AMB PRESÈNCIA DE TENSIÓ DE TRACIÓ**

Servei:	Divisió	Data sol·licitud	Sol·licitant	Signatura
_____	_____	_____	_____	_____

Relació de vehicles del tren de treball (Autorització VACCT) Núm._____ Núm._____ Núm._____ Núm._____ Núm._____	Dia: _____ Hora: _____ Línia/s:_____ Via/s: _____ Tram a circular: :_____ Responsable del Transport:_____ Responsable del treball:_____ Origen del trajecte: :_____ Final del trajecte: :_____ Descripció del transport: :_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____

Autorització Gerència	**Acceptació CCM Supervisor**	Observacions:
Data: _____ **Signat:_____**	**Data: _____** **Signat:_____**	

OBJETO

Establecer las normas de seguridad que deben cumplir y la forma de actuar del personal perteneciente a empresas externas que realicen trabajos, en Talleres, Cocheras y Dependencias de Material Móvil.

ÁMBITO

Esta Norma es de aplicación a todo el personal externo que efectúe trabajos, en los Talleres, Cocheras y Dependencias de Material Móvil.

REFERENCIAS

Será de obligado cumplimiento la normativa oficial vigente de aplicación a los distintos trabajos u obras que deben efectuarse, en especial la "**Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**", y normativa interna:

- P104 Normativa de Seguridad para trabajos en las Cocheras del Servicio de MM.
- P055 Aplicación de la Normativa de Prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità.(RILABEX)

RESPONSABILIDADES

Contenidas dentro del desarrollo.

DEFINICIONES

Contenidas dentro del Diccionario General de Definiciones.

DESARROLLO

Consideraciones generales y específicas

Serán asimismo de aplicación las siguientes consideraciones generales y específicas:

1. Queda prohibido acceder a la zona de vías, no dependientes de cocheras del Servicio de Material Móvil, en este sentido, las empresas advertirán a sus empleados de la prohibición de acceder a vías generales, fijando su actividad en el estricto espacio de Talleres, Cocheras y Dependencias de Material Móvil de Metro.
2. Las empresas se someterán al criterio del Responsable Técnico del Centro o Dependencia o en su defecto del jefe de turno de Puerta de Cochera (en adelante RTC) en la que se efectúen los trabajos.
3. Cualquier variación en los trabajos habituales deberá ser comunicada y autorizada por el RTC.
4. Las empresas se someterán a las facultades de inspección en materia de Prevención de Riesgos Laborales que ostentará Metro a través del Servicio de MM, de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales o de los Coordinadores de Seguridad externos designados por Metro, debiendo adoptar cuantas medidas preventivas les sean impuestas.

5. Las empresas solicitarán la autorización del RTC para la subcontratación de parte de los trabajos contratados. F.C.Metropolità se reserva la facultad de no autorizar la subcontratación de empresas concretas o la ejecución de determinados tipos de trabajos.
6. Las empresas solicitarán la autorización de acceso de su personal a las instalaciones de F.C.Metropolità mediante el **impreso nº 3** del anexo que se entregará al RTC. En dicho impreso figurará la relación nominal y DNI / Pasaporte del personal, así como la certificación sobre su correcta contratación y sobre la formación e información que ha recibido en materia de Prevención y Seguridad.
7. El personal de las empresas deberán disponer de la correspondiente autorización individual para acceder a las instalaciones (**impreso nº 1** del anexo). En su reverso cada empleado manifestará haber recibido formación sobre la normativa interna de F.C.Metropolità de aplicación.

   Este documento le podrá ser requerido por los agentes que efectúen servicios de Portería o Vigilancia al acceder a las instalaciones y por personal de Metro, en el interior de las mismas.
8. Las empresas, mediante la entrega al RTC del **impreso nº 2** del anexo, manifestarán la conformidad a la recepción de los Procedimientos de Prevención recibidos y al compromiso de formar sobre los mismos a su personal.
9. El personal utilizará ropa de trabajo adecuada y que permita identificar a los operarios por su empresa.
10. En la ejecución de los trabajos se utilizarán las protecciones personales adecuadas a las operaciones que se deben realizar y que están establecidas en Metro. En el caso de precisarse protecciones personales distintas, será preceptiva la autorización de las mismas por el Servicio de MM y por Coordinador de seguridad externo designado por Metro (en caso de que exista), bajo la supervisión de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales.
11. En las operaciones susceptibles de originar polvo, humo, radiaciones o ruidos excesivos; se tenderá a su eliminación en el punto de origen, mediante un sistema adecuado (aspiración, aislamiento,...). En el caso de que estas operaciones incidan en el trabajo de secciones de Metro, éste último será prioritario y las empresas deberán establecer los cambios organizativos necesarios para evitar la coincidencia.
12. Se entenderá que toda línea de alimentación eléctrica está sometida a tensión, hasta que exista confirmación irrefutable por los agentes Responsables de Metro de lo contrario.
13. El personal se desplazará por las naves y túneles de acceso, andando por las zonas delimitadas al efecto, respetando las líneas de gálibo de los trenes.
14. En la ejecución de los trabajos no se obstaculizará el acceso a los medios de extinción, puertas de salida o zonas de paso.

15. Está prohibido fumar en el interior de las instalaciones de F.C.Metropolità, en los trenes y vehículos auxiliares en cumplimiento de la Ley 28/2005.

    Asimismo está prohibido fumar en las instalaciones al exterior en que exista riesgo de incendio o explosión.

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificaciones
2	14-06-2002	Actualización de la norma.
3	23-05-2006	Ampliación de contenidos; Adecuación al R.D.171/04; Referencias a la Ley 28/2005

LISTA DE RESPONSABILIDADES

Responsabilidades del procedimiento	Nombre (Departamento)
Autorizador	I. Oliva (Director del Servicio de Mantenimiento Material Móvil)
Revisor	D. Vives (Responsable de Prevención de Riesgos Laborales)
Redactor	J. Buj (Estudios y Documentación del Servicio de Mantenimiento Material Móvil)

LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Director General del Área Operativa de Metro
Director del Mantenimiento
Director de Proyectos e Innovación Infraestructuras
Director de Mantenimiento Material Móvil
Director de Mantenimiento Infraestructuras
Responsable de Material Móvil de Línea 1
Responsable de Material Móvil de Línea 2 -3
Responsable de Material Móvil de Línea 4-11
Responsable de Material Móvil de Línea 5
Responsable de Material Móvil de Línea 9-10
Responsable Estudios y Documentación de Material Móvil de Metro
Responsable CCM (Centro de Control de Metro)
Responsable de Aprovisionamientos
Prevención de Riesgos Laborales
Organización

ANEXOS

Impreso nº 1 "Autorització per a treballs en Tallers, Cotxeres o dependències del Servei de Material Mòbil".

Transports Metropolitans de Barcelona

Núm. _____

Ferrocarril Metropolità de Barcelona

AUTORITZACIÓ PER A TREBALLS en Tallers, Cotxeres o dependències del Servei de Material Mòbil .

Pel present document Ferrocarril Metropolità de Barcelona autoritza

a _____ núm. DNI _____

de l'empresa _____

durant els dies __/__/__ a __/__/__ ambdós inclosos, l'accés a _____

_____ a l'objecte d'efectuar treballs de ____

_____ a les hores de _____ a _____

Signatura i segell

Data: ___/___/___

Unitat: .....

Aquesta autorització no és vàlida per a viatjar. Només permet entrar a les dependències autoritzades.

. . . . . .

Revers:

HE REBUT FORMACIÓ DE LA MEVA EMPRESA SOBRE LES NORMES VIGENTS PER A L'EXECUCIÓ DE TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS DE F.C. METROPOLITÀ:

- P055 - Aplicación de la Normativa de Prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità (RILABEX).
- P104 – Normas para trabajos en los Talleres y Cocheras del Servicio de Material Móvil.
- P107 – Normas para la ejecución de trabajos, por personal externo, en Talleres, Cocheras o dependencias del Servicio de Material Móvil.

Signatura:

Impreso nº 2 – Recepción de procedimientos de Prevención por Empresa Externa.

Transports Metropolitans de Barcelona

RECEPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE PREVENCIÓN

D/a : ....., de la
Empresa : ..... con
Cargo de : ..... ,

MANIFIESTA haber recibido un ejemplar de los siguientes Procedimientos de Prevención:

P107 - Normas para la ejecución de trabajos por personal externo en Talleres de Material Móvil de Metro.
P104 - Normativa de Seguridad para Trabajos en Talleres y Cocheras de Material Móvil de Metro.

Asimismo manifiesta ser conocedor del "**P055 - Aplicación de la Normativa de Prevención de riesgos laborales en la realización de trabajos por empresas externas dentro de las instalaciones de F.C. Metropolità (RILABEX)",** sobre el cual ha efectuado acuse de recibo mediante documento específico.

De todos los procedimientos recibidos se dará formación al personal afectado.

Barcelona, a .....de.....de …….

Firmado: .....
DNI : .....

PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 14/10/25 Pàg.: 1

OBRA	01	0-F.25651.7_PJCO_PCONS COBRIMENT FOSSAT
CAPÍTOL	01	TALLER SANTA EULÀLIA
CAPÍTOL (1)	01	EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	5,95	1,000	5,95
2	H141511E	u	Casc de seguretat dielèctric per a baixa tensió polietilè, homologat segons UNE-EN 50365 (P - 2)	14,34	1,000	14,34
3	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 7)	7,85	1,000	7,85
4	H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 8)	37,86	1,000	37,86
5	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 12)	15,40	1,000	15,40
6	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340 (P - 10)	6,08	1,000	6,08
7	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 (P - 11)	10,18	1,000	10,18
8	H1424340	u	Ulleres de seguretat hermètiques per a esmerillar, amb muntura de cassoleta de policarbonat amb respiradors i recolzament nasal, adaptables amb cinta elàstica, amb visors circulars de 50 mm de D roscats a la muntura, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 3)	8,41	1,000	8,41
9	H142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscs mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731 (P - 4)	9,46	1,000	9,46
10	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 5)	20,07	1,000	20,07
11	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (P - 6)	1,53	1,000	1,53
12	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 9)	62,77	1,000	62,77

TOTAL CAPÍTOL (1) 01.01.01 199,90

OBRA	01	0-F.25651.7_PJCO_PCONS COBRIMENT FOSSAT
CAPÍTOL	01	TALLER SANTA EULÀLIA
CAPÍTOL (1)	02	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (P - 13)	2,47	20,000	49,40
2	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 16)	36,82	2,000	73,64

PCONS COBRIMENT FOSSAT PRESSUPOST ESiS

3	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 19)	48,67	2,000	97,34

TOTAL CAPÍTOL (1) 01.01.02 220,38

OBRA	01	0-F.25651.7_PJCO_PCONS COBRIMENT FOSSAT
CAPÍTOL	01	TALLER SANTA EULÀLIA
CAPÍTOL (1)	03	IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre i amb el desmuntatge inclòs (P - 17)	25,03	2,000	50,06
2	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (P - 18)	5,98	14,000	83,72

TOTAL CAPÍTOL (1) 01.01.03 133,78

OBRA	01	0-F.25651.7_PJCO_PCONS COBRIMENT FOSSAT
CAPÍTOL	01	TALLER SANTA EULÀLIA
CAPÍTOL (1)	04	DESPESES FORMACIÓ SEGURETAT PERSONAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F3000	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius (P - 15)	28,80	12,000	345,60
2	H16F1003	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 14)	148,47	2,000	296,94

TOTAL CAPÍTOL (1) 01.01.04 642,54

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 14/10/25 Pàg.: 1

NIVELL 2 : CAPÍTOL			Import
CAPÍTOL	01.01	TALLER SANTA EULÀLIA	1.196,60
OBRA	**01**	**0-F.25651.7_PJCO_PCONS COBRIMENT FOSSAT**	**1.196,60**
		1.196,60	

NIVELL 1 : OBRA			Import
OBRA	01	0-F.25651.7_PJCO_PCONS COBRIMENT FOSSAT	1.196,60
			1.196,60