



Transports Metropolitans
de Barcelona

PLEC D'ESPECIFICACIONS
TÈCNIQUES DE BAIXA TENSIÓ DEL
FMB

Versió 1.8 – novembre 2010

Í N D E X

CAPÍTOL 1 - INTRODUCCIÓ.....	7
1.1. CONDICIONS GENERALS.....	7
1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ	7
1.2.1. Normativa de FMB	11
CAPÍTOL 2 - CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	13
2.1. REPLANTEIG DE LA INSTAL·LACIÓ.....	13
2.1.1. Replanteig de cambres BT, CT, SAI, armari de CGP i armari de mesura de Companyia	13
2.1.2. Replanteig dels recorreguts	15
2.2. QUADRES, PROTECCIONS I EQUIPS DE MESURA I QUALITAT D'ENERGIA.....	16
2.2.1. Quadres i subquadres	16
2.2.2. Proteccions 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.	<i>Característiques de l'enllumenat de decoració.....</i>	<i>51</i>
2.6.5.	<i>Característiques de l'enllumenat de túnel</i>	<i>52</i>
CAPÍTOL 3 - FUNCIONALITAT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I ELECTROMECÀNQUES		54
3.1.	INTRODUCCIÓ	54
3.2.	DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS	54
3.2.1.	<i>Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia.....</i>	<i>55</i>
3.2.2.	<i>Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.</i>	<i>57</i>
3.2.3.	<i>SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda).....</i>	<i>69</i>
3.2.4.	<i>Enllumenat i presses de corrent.....</i>	<i>74</i>
3.2.5.	<i>Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum i rètols.....</i>	<i>84</i>
3.2.6.	<i>Pous d'esgotament</i>	<i>85</i>
3.2.7.	<i>Escales mecàniques i passadissos mòbils.....</i>	<i>85</i>
3.2.8.	<i>Aparells Elevadors</i>	<i>86</i>
3.2.9.	<i>Ventilació d'estació i túnel.....</i>	<i>86</i>
3.2.10.	<i>Equips de Climatització de dependències</i>	<i>87</i>
3.2.11.	<i>Telecontrol d'Instal·lacions Fixes</i>	<i>88</i>
3.2.12.	<i>Instal·lacions Contraïncendis.....</i>	<i>88</i>

CAPÍTOL 1 - INTRODUCCIÓ

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

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

1.1. CONDICIONS GENERALS

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

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

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

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

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

1.2. NORMATIVA D'APLICACIÓ

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

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

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

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

- Normativa Estatal:

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

- Normativa Autonòmica i Local:

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

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

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

- Normativa Comunitària:

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

- Normativa Autonòmica i Local:

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

1.2.1. Normativa de FMB

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

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

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

CAPÍTOL 2 - CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

2.1. REPLANTEIG DE LA INSTAL·LACIÓ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

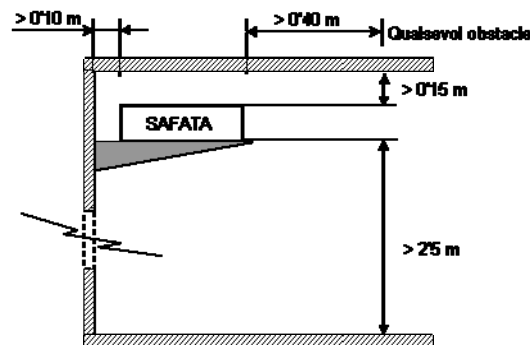
L'armari per les Caixes Generals de Protecció (CGP) es situarà a l'accés mes proper de la Cambra de Baixa Tensió Principal de cada estació i es compondrà de un armari encastat amb les dimensions mínimes i característiques indicades en el punt corresponent d'aquest document.

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

2.1.2. Replanteig dels recorreguts

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

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



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

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

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

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

En el cas de canalització de safates metàl·liques, s'estendrà per l'interior de totes, un cable de coure nu continu (estanyat si queda a la vista del passatge) de les dimensions adequades que connectarà els diferents trams, accessoris i suports. En cap cas serà inferior a 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 distància a 10 cm protegint ambdues canalitzacions amb una coberta o entubació addicional.

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

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

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

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

2.2.1. Quadres i subquadres

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

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

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

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

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

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

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

2.2.2. Proteccions 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 línia 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:

<i>Tensió nominal</i>	<i>Poder de tall (Ics)</i>
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:

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

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

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 assegurí que la intensitat de curtcircuit de dispar (I_{cc}), sigui inferior a la suportada pel cable, la càrrega o diferents elements d'aigües a vall.

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

Corba B: Per a aplicacions amb receptors electrònics.

Corba C: Per a aplicacions generals.

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

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

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

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

2.2.4. Interruptors diferencials

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

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

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

- o Es prendrà el valor de la resistència de terra actual per determinar la calibració màxima de la sensibilitat de desconexió.
- o 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.

- o 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.
- o La sensibilitat màxima permesa serà de 300 mA, així doncs, la protecció a instal·lar serà de una sensibilitat igual o inferior a la esmentada.

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

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

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

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

2.2.5. Protecció contra sobretensions

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.6. Tallacircuits fusibles

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

- o 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.
- o Tot aquest material s'ajustarà a les proves de tensió, aïllament, resistència de calor, la fusió i als curts 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.
- o 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.
- o En el sòcol aniran gravats en forma molt visible la intensitat nominal i la marca del fabricant.
- o En cas de ser el sòcol de material plàstic, deurà de ser de material autoextingible, no propagador de la flama i lliure d'halògens.
- o Els forats d'entrada de conductors seran del grandària suficient per tal de poder introduir fàcilment el conductor amb l'embolcall de protecció.
- o Els contactes han de ser amplis i resistir sense escalfament anormal les temperatures que ocasionin les sobrecàrregues.

- o 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.
- o 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.
- o Les distàncies mínimes entre punts amb tensió ó entre aquests i el terra seran les fixades pels reglaments vigents.
- o 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 assegurarem la continuïtat en el servei dels analitzadors mentre existeixi alimentació des de Metro o Companyia, eliminem interfícies amb altres sistemes presents en estacions i reduïm cablejat necessari entre font alimentació i equip analitzador.

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

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

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

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

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

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

2.2.8. Mecanismes

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

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

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

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

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

2.3. CONDUCTORS ELÈCTRICS

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

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

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

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

2.3.1. Canalitzacions dels conductors elèctrics

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

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

- o 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.
- o Cable multiconductor amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1-K 0,6/1kV, a interior de tub anellat flexible de poliamida PA6 amb grau d'inflamabilitat V0, auto-extingible, lliure d'halògens, fòsfor i cadmi, temperatura de treball -40° fins a 105° am un màxim puntual de 150°, Ik 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.
- o 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.

- o 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.
- o 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.
- o El mateix cable amb aïllament de tensió 1000 V tipus RZ1MZ1-K 0,6/1kV fixat directament a la bòveda del túnel.

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

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

- o 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.
- o 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.
- o 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.
- o 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:

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

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

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

2.3.2. Conductors aïllats tipus RZ1 (AS)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La rigidesa dielèctrica d'aquest cable és de 30 a 40x10³ V/mm i la secció serà la que en cada cas concret s'especifica, tenint present els valors d'intensitat màxima admissible durant un temps de 0.25 segons que es pot presentar en cas de curtcircuit, aquests valors per a cables unipolars de coure seran com a mínim els següents, suportats sense deteriorament de la capa aïllant durant 0.25 segons:

<i>Secció conductor de coure.</i>	2.5 mm ²	4 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²
-----------------------------------	---------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------

<i>Intensitat de curtcircuit màxima admissible</i>	715 A	1.145 A	2.862 A	4.579 A	7.154 A
--	-------	---------	---------	---------	---------

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

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

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

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

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

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

"Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizados, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50200 y tendrán 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
 - o Quadre SAI de la Cambra de Comunicacions Principal

- o Quadre SAI de la noves cambres de comunicacions principals.
- o Quadre SAI de la Cabina de Gestió d'Estació (CGE) – Peatge vestíbul 0 / Cambra de Comunicacions Auxiliars (en el seu cas) del vestíbul principal
- o 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).
- o PLC del QGBT, a la Cambra BT
- o PLC de la Cambra MT
- o PLCs dels ascensors
- o Sistema de gestió de càrregues del SAI.
- o Enllumenat de refugis de túnel
- o Enllumenat d'emergència de túnel (12 receptors com a màxim per circuit)

2.3.4. Assaigs i característiques dels conductors

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

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

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

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

2.3.5. Conductors de coure

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

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

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

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

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

<i>Sistema d'instal·lació</i>	B1		B2		C		E		F	
<i>Secció Cu mm²</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>	<i>2x XLPE</i>	<i>3x XLPE</i>
1.5	20	16,5	16,5	16	21	19	24	20	-	21
2.5	26,5	23	23	22	29	26	33	26,5	-	29
4	36	31	31	30	38	34	45	36	-	38
6	46	40	40	37	49	44	57	46	-	49
10	65	54	54	52	68	60	76	65	-	68
16	87	73	73	70	91	81	105	87	-	91
25	110	95	95	88	116	103	123	110	140	116
35	137	119	119	110	144	127	154	137	174	144
50	167	145	145	133	175	155	188	167	210	175
70	214	185	185	171	224	199	244	214	269	224
95	259	224	224	207	271	241	296	259	327	271

120	301	260	260	240	314	280	348	301	380	314
150	343	299	299	278	363	322	404	343	438	363
185	391	341	341	317	415	368	464	391	500	415
240	468	401	401	374	490	435	552	468	590	490

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

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

2.3.6. Identificació dels conductors i cables

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

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

Conductors de potència:

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

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 :	<i>Blau-cel</i>	0 V :	<i>Blanc</i>
----------	------------------------	-------	---------------------

Conductors per a 24 Vca: ***Verd***

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

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

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

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

2.3.7. Distribució interior

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

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

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 prescrivui l'article 16 del REBT 2002.

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

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

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

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

2.3.8. Conductors de posada a terra

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

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

<i>Secció dels conductors actius de la instal·lació</i>	<i>Secció mínimes dels conductors de protecció de la instal·lació</i>
Secció $\leq$ 16 mm ²	Secció (*)
16 mm ² < Secció < 35 mm ²	16 mm ²
35 mm ² $\leq$ Secció < 70 mm ²	(Secció / 1'75)
Secció $\geq$ 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 mm², s'admet de color negre, amb senyalització de color verd-groc, cada 15m, i cada entrada o sortida de quadre, safata, registre, etc.

2.3.9. Connexionat de conductors elèctrics

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

A - Data de realització de l'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 200°C tipus UPREXAL o similar,

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

Tota 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 portacables, 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 -40° fins a 105° amb un màxim puntual de 150°, IK 08, tipus Interflex Nylofix model IRT o similar.

En cas de muntatge sota tub rígid de plàstic aquest serà ignífug, amb zero halògens, de paret gruixuda del tipus Fergondur i no s'admetrà el tipus lleuger.

Els tubs es fixaran a l'obra mitjançant elements de fixació convenientment tractats contra la corrosió, de manera que el tub quedi 10 mm separat de l'obra. La distància màxima entre grapes o fixacions com a màxima de 50 cm. Totes les unitats cargolades dels tubs seran hermètiques, utilitzant-se pasta segelladora per als tubs de PVC.

Les canalitzacions no es podran instal·lar a una altura inferior de 2,5 m del pla accessible de terra o en llocs que puguin quedar accessibles al passatge. Els altres tipus de canalitzacions es podran instal·lar a una alçada inferior, sempre que s'autoritzi expressament pel Tècnic responsable de FMB.

No s'admetran suports a safates que no garanteixin un costat completament accessible en tot el seu recorregut, així tots els suports seran d'esquadra o tipus "L".

En cap cas s'admetrà la instal·lació de safata tipus Rejiband en zones de pública concurrència, ni tan sols en els casos on existeixi cel ras. S'instal·larà canal metàl·lica galvanitzada.

Tots els elements metàl·lics, incloent tubs, canalitzacions, caixes, quadres, etc., deuran de connectar-se a terra, construint un espai equipotencial segons REBT 2002.

Per safates metàl·liques deurà discorre un cable nu de coure amb una secció mínima de 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:

<i>Dimensió nominal</i>	<i>Equivalència mètrica</i>	<i>DN exterior mm</i>	<i>DN interior mm</i>	<i>Gruix paret mm</i>
Pg-11	M20	18.6	14.1	2.25
Pg-13	M20	20.4	15.9	2.25
Pg-16	M25	22.5	17.5	2.5
Pg-21	M32	28.3	22.2	3.05
Pg-29	M40	37.0	30.5	3.25
Pg-36	M50	47.0	40.2	3.4
Pg-48	M63	59.3	51.5	3.9

Els radis mínims de curvatura permesos pels tubs seran:

<i>Diàmetre nominal (mm)</i>	<i>Dimensions mínimes (mm)</i>
20	85
25	115
32	145
40	185
50	210
63	240

El nombre de conductors per tub referits als diàmetres exteriors mínims dels tubs, en tot cas permetrà una ampliació d'un 100%, en mm, segons les taules 2, 5 i 8 de la ITC-BT-21, serà:

<i>Nombre de conductors ↴</i>	<i>Taula 2 Canalitzacions fixes de superfície</i>				
<i>Secció del conductor mm² ↴</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.5	12	12	16	16	16
2.5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	-

<i>Nombre de conductors</i> ↓	<i>Taula 5 Canalitzacions encastades</i>				
<i>Secció del conductor mm²</i> ↓	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1.5	12	12	16	16	20
2.5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	-
150	50	63	75	-	-

<i>Nombre de conductors</i> ▼	<i>Taula 8</i> <i>Canalitzacions soterrades</i>				
<i>Secció del conductor mm²</i> ▼	<i>≤ 6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
1.5	25	32	32	32	32
2.5	32	32	40	40	40
4	40	40	40	40	50
6	50	50	50	63	63
10	63	63	63	75	75
16	63	75	75	75	90
25	90	90	90	110	110
35	90	110	110	110	125
50	110	110	125	125	140
70	125	125	140	160	160
95	140	140	160	160	180
120	160	160	180	180	200
150	180	180	200	200	225

El tant per cent admissible dels tubs per combinació de conductors no previst a la taula anterior serà:

<i>Nombre de conductors</i>	<i>%</i>
1	53
2	31
3	43
4	41
Superior a 4	40

L'adjudicatari adoptarà pel seu compte les mesures necessàries per que durant el transcurs de l'obra no s'acumuli pols, guix, o partícules en els tubs, accessoris i caixes. Els fils fiadors per l'ús de cables en cap cas es col·locaran abans de posar el tub.

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

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

Sempre que s'efectuï un treball en les instal·lacions de BT es deurà d'adjuntar la documentació descrita en l'últim punt d'aquest document a la Direcció Facultativa de FMB.

2.4.5. Caixes de derivació

Totes les connexions de conductors es faran en les caixes corresponents. Totes les inter- línies de borns aniran cargolades al fons de la caixa sense foradar-la, no es permetran connexions entre conductors per tant sols recargolament i encintat posterior.

Les caixes de derivació seran metàl·liques IP55 i en casos puntuals i sota l'a autorització de la direcció Facultativa de Metro podran ser de material aïllant, autoextingible (M1) i no propagador de la flama, garantint-se la classe de protecció IP55 especificada. S'utilitzaran en muntatge de superfície. No s'admetran les caixes amb tapes de pressió, i les seves dimensions mínimes seran d'acord amb el diàmetre nominal del tub més gran que passi per aquestes, segons la taula següent:

<i>DN Tub</i>	<i>Dimensions mínimes (mm)</i>
16	98 x 90 x 40
20	110 x 110 x 48
25	110 x 110 x 48
32	130 x 130 x 48
40	150 x 130 x 48
50	150 x 150 x 68
63	215 x 110 x 77

En el cas que convergeixin diferents diàmetres de tubs en una mateixa caixa de derivació, la profunditat de la caixa serà com a mínim igual al diàmetre del tub més gran més un 50% del mateix, amb un mínim de 40 mm. (ITC-BT-21).

Totes les caixes de derivació, incloses les encastades, portaran borns de connexió tipus cep amb guia DIN 35mm fixats a la caixa i com a màxim s'allotjaran dos circuits per caixa.

A l'entrada dels tubs a les caixes de connexió s'utilitzaran femelles a la part exterior, de material aïllant del mateix tipus que el tub i de manera que el conducte quedi perfectament fixat a la caixa, sense possibles moviments.

Els cables de les caixes es pentinaran per presentar una aparença correcta. No està permès que els cables passin rectes per les caixes amb la finalitat de disposar de cables suficients per l'entroncament, connexions, etc., que puguin necessitar-se en el futur. No s'admetran les caixes que presentin defectes o ruptures ni d'origen, ni de transport ni ocasionats pel muntatge.

2.4.6. Borns de connexió

Els borns de connexió de quadres, caixes i armaris per a seccions de cables iguals o inferiors a 10 mm² seran del tipus cep, tots fixats amb carril DIN.

Per cables de secció igual o superior a 16 mm² podran ser del tipus de cargol, fixats i incorporant els terminals adients als cables a connectar.

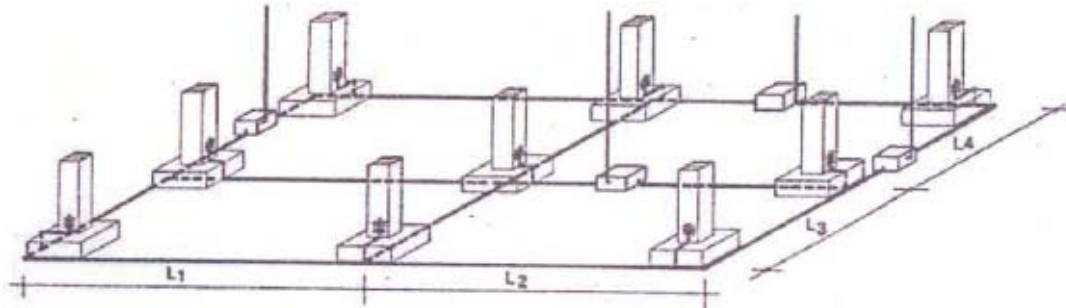
No es permès barrejar en una caixa de derivació borns de circuits de tensions diferents ni més de dos circuits diferents.

2.5. POSADA A TERRA

Cada estació disposarà d'una xarxa de terra per la connexió dels conductors de protecció dels receptors, els farratges que calguin i els punts de neutre dels diferents transformadors de la estació.

Si l'estació es de nova edificació, deurà soterrar-se al fons de les rases de cimentació un anell de cable rígida nu de coure o platines, complint així el REBT-ITC-26. El conductor o platina tindran una secció mínima de 70mm². Aquest anell serà paral·lel al de la posta a terra dels farratges de l'estructura i les pantalles, en cap cas serà el mateix però estaran connectades per diversos punts. Tot el coure enterrat disposarà una protecció anticorrosiva.

Els punts de connexió en l'anell o amb l'estructura de ferro de l'armadura es realitzarà amb soldadura aluminotèrmica d'alt punt de fusió o autògena.



En diversos punts de l'anell, com a mínim sis, es connectaran derivacions verticals que pujaran fins la part de sobre de la llosa o estructura i serviran com a punts de connexió amb l'anell de terra. La situació d'aquestes derivacions verticals es replantejaran amb la Direcció Facultativa de Metro.

Les verticals es realitzaran amb cable de 150mm² rígid o platines de coure de la mateixa secció, tot amb tractament anticorrosiu i soldades amb aluminotèrmica i d'alt punt de fusió o autògena.

Amb la Direcció Facultativa de Metro es decidirà que tres connexions amb l'anell de terra s'utilitzaran com a punts de connexió dels pous de terres i els diferents equips de l'estació, els altres quedaran fàcilment registrables e identificades per futures connexions amb altres estructures.

Sempre que existeixen diferents anells propers, diferents s'uniran per tal d'augmentar les zones equipotencials i millorar la conductivitat de la posta a terra, segons REBT.

Al costat de les tres connexions verticals amb l'anell, definides per la Direcció Facultativa de Metro, es faran tres pous de terra, un per cada connexió, amb les característiques i especificacions recollides en aquest document.

Sempre es comprovarà amb les taules del REBT-ITC-26 la necessitat de posar més elèctrodes a la xarxa de terres.

Cada pou s'unirà amb la connexió vertical de l'anell que tingui al costat i es conduirà amb un cable de coure aïllat (0,6/1kV) fins la Cambra de Baixa Tensió o el Centre de Transformació, segons es defineixi amb la Direcció Facultativa de Metro. Aquest cable de serà com a mínim 95mm², estarà marcat com a conductor de terra i es canalitzarà amb un tub metàl·lic independent de qualsevol altra instal·lació.

En general es designarà un pou de terres per al receptors de Baixa Tensió, un altre per faratges i un altre per la connexió dels neutres del transformadors.

Les connexions es faran per mitja de caixes de seccionaments segons planós tipus de Metro i especificades en aquest document.

La posada a terra dels elements que constitueixen la instal·lació elèctrica partirà del QGBT.

D'acord amb la normativa ITC-BT-18, els conductors de protecció seran independents per circuit i hauran de tenir les següents característiques:

- Per les seccions de fase iguals o menors de 16 mm^2 , el conductor de protecció serà de la mateixa secció que el conductor actiu.
- Per les seccions fase de 25 mm^2 i 35 mm^2 , el conductor de protecció serà com ha mínim de 16 mm^2 .
- Per les seccions de fase superior a 35 mm^2 , el conductor de protecció serà com ha mínim, la meitat de l'actiu.

En cas de no poder ser del color normalitzat (verd-i-groc), en seccions superiors a 35 mm^2 s'admet de color negre o verd, amb senyalització de color verd-i-groc cada 15 m i cada entrada o sortida de quadre, safata, registre, etc.

Els conductors de protecció estaran canalitzats, preferentment, al voltant comú dels actius i en qualsevol cas paral·lelament amb ells i presentaran les mateixes característiques d'aïllament. Compliran la mateixa normativa de la resta de cables.

Per a la connexió dels dispositius del circuit de posada a terra, serà necessari disposar de borns o elements de connexió que garanteixin una unió perfecta, tenint en compte que els esforços dinàmics i tèrmics en cas de curtcircuit són molt elevats.

Els circuits de posada a terra formaran una línia elèctrica contínua en la que no es podran incloure ni masses ni elements metàl·lics. Les connexions a massa i a elements metàl·lics s'efectuaran per derivacions del circuit principal en cable independent i exclusiu per a estructures i masses metàl·liques.

Aquests conductors tindran un contacte elèctric amb les parts metàl·liques i masses. Les connexions dels conductors s'efectuaran amb molta cura, per mitjà de peces d'unió adequades, assegurant una bona superfície de contacte, de manera que la connexió sigui efectiva, per mitjà de cargols, elements de compressió i soldadures d'alt punt de fusió.

Els elements de canalització, mobiliari, objectes fixos, etc. que siguin conductors i es trobin a una distancia inferior de 2,5 m de qualsevol punt de consum elèctric amb envoltant metàl·lic, es deuran de posar al mateix potencial, connectant-los a la xarxa de terres.

Per les safates metàl·liques discurrerà 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.

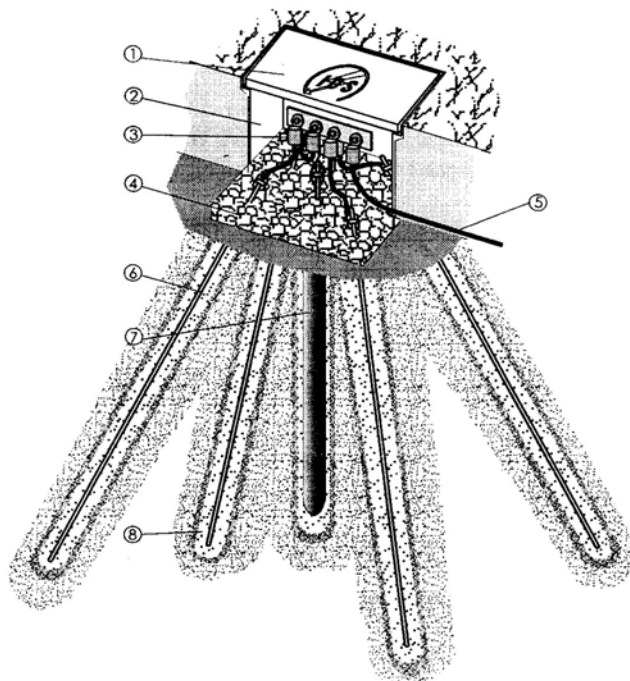
Es prohibeix utilitzar soldadures de baix punt de fusió, com l'estany i la plata.

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 mm².

El cable d'enllaç serà de 0'6/1kV, a l'igual que la resta de la instal·lació, i arribarà pou de terra en les zones de passatge mitjançant un tub encastrat de secció adient.

Els valors màxims de la resistència de posta a terra seran els fixats en la ITC-BT 018; considerant sempre un valor inferior o igual a 10 Ohms i 5 Ohms per la posta a terra del Neutre, en el cas de distribucions TN.

El Pou de terres s'etiquetarà amb el nom pertinent i l'ànode de sacrifici es pintarà amb color verd, amb l'objectiu de distingir-ho.

2.6. RECEPTORS D'ENLLUMENAT

2.6.1. Prescripcions Generals

Sempre que sigui possible es tindrà en compte la homogeneïtat del material instal·lat a les instal·lacions existents, amb l'objectiu de facilitar el manteniment.

En tot cas, els equips d'enllumenat disposaran de difusors o reixes de protecció del mateix fabricant, per protegir les làmpades o fluorescents de possibles actes de vandalisme.

El propi equip d'enllumenat, tots els recanvis i els accessoris de muntatge, deurà proporcionar-los el mateix fabricant i el seu termini d'entrega no superarà sis setmanes.

L'alçada de muntatge de l'enllumenat interior no superarà els 3 metres en la vertical respecte el pla del terra, per tal de facilitar el seu manteniment i millorar rendiment lumínic reduint el percentatge de dispersió de flux lluminós.

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

El grau estanquitat de tot l'enllumenat vindrà determinat al projecte, mai serà inferior a IP22 en la part superior i inferior, respectat la protecció en tot el recorregut de la instal·lació associada a l'enllumenat.

El tipus d'enllumenat en una estació poden ser: de servei, d'emergència (ambdós obligatoris) i de decoració (optatiu).

No s'instal·laran bombetes d'incandescència ni d'halogenurs, ja que el calor que desprenen es contraproduent amb el sistema de ventilació de l'estació. Sempre s'optarà per enllumenat de tipus fred amb una eficiència energètica "classe A", un mínim de 15.000 hores de vida útil i una depreciació de flux màxim del 10%. Es disposarà, si cal, d'un equip d'encesa electrònic instantani, classe A0 (balast o reactància HF).

En el projecte es justificarà l'apartat del "Codi Tècnic d'Edificació – Secció HE 3" (CTE-HE3) referent a la Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'enllumenat amb l'enllumenat global de cada dependència, estança, vestíbul, pre-andana, pre-vestíbul, passadís o andana.

Tots els enllumenats exteriors disposaran d'un interruptor crepuscular dins del control per la restricció d'encesa.

Les zones d'ús esporàdic com lavabos, vestuaris, passadissos, dependències, etc. disposaran d'un sistema d'encesa i apagat per sistema de detecció de presència i/o temporitzat, complint així amb l'apartat d'Eficiència Energètica de les Instal·lacions d'enllumenat - Estalvi d'energia, del Codi Tècnic d'edificació (CTE-HE3).

L'enllumenat de túnel es descrit en un altre apartat.

2.6.2. Característiques de l'enllumenat de servei

L'enllumenat normal es farà amb fluorescència blanca, amb una reproducció cromàtica (R_a) entre 80 i 89 a una temperatura de 4.000° K (color 84), segons normativa EN-12464.

En cap cas s'instal·laran equips d'enllumenat amb retard d'encesa ni equips que treballin amb alta tensió.

S'incorporaran reactàncies electròniques d'encesa instantànies HF, classe A0, als equips de fluorescència, de la mateixa marca i model que les de la resta de lluminàries existents, en tot cas quedarà definit en el projecte.

Es comprovarà la distribució de carregues en els panells d'enllumenat havent d'equilibrar les fases el màxim possible, indicant en els panells les variants als mateixos que s'hagin introduït durant la construcció.

Es mesuraran els nivells mitjans d'il·luminació a les diferents àrees, donant com valors mínims:

<i>Ubicació</i>	<i>Nivell d'il·luminació</i>
Andanes	300 lux
Cambres tècniques	300 lux
Vestíbuls	300 lux
Passadissos	300 lux
Escales peatonals	300 lux
Escales mecàniques	300 lux
Sanitaris	150 lux
Sortides d'emergència	300 lux
Vestuaris	150 lux
Cambra de neteja	150 lux
Dependències de personal	150 lux
Sales d'espera	150 lux
Magatzems	75 lux
Cambres de Ventilació	50 lux
Fossa sèptica	50 lux
Pou d'esgotament	50 lux
Túnel	50 lux

Es repartirà l'enllumenat com a mínim en quatre circuits (1 crític, 2 no crític i 1 de serè), per garantir una continuïtat regular d'il·luminació en totes les zones.

2.6.3. Característiques de l'enllumenat d'emergència

Els equips d'enllumenat d'emergència estaran previstos de una font d'Energia autònoma i individual per equip. Aquests equips estaran emmagatzemant energia. Les zones de passatge i de treball habitual de personal disposaran com a mínim de 2 (dues) línies independents. Les altres zones amb una línia o la pròpia de l'enllumenat serà suficient.

En tot cas s'ha de preveure que el manteniment d'aquest enllumenat es realitzarà amb hores de servei.

El número d'equips d'emergència deurà de ser capaç de mantenir els graus d'il·luminació estimat a cada zona durant dues hores (2h) com a mínim, tenint en compte la degradació periòdica que es produeix als equips amb les accions de manteniment i els factors de depreciació amb el pas del temps.

En aquest moments l'equip estàndard a FMB es el model NOVA 2N7S de DAISALUX amb 2 hores d'autonomia i 255 lux, tots amb carcassa estanca IP66 IK10.

Els graus d'il·luminació mínims en el eix dels passos d'evacuació mesurats a nivell de terra i amb una uniformitat del 40% i en el pitjor dels casos, seran els següents:

<i>Ubicació</i>	<i>Nivell d'il·luminació</i>
Andanes	5 lux
Vestíbuls	5 lux
Escales	5 lux
Sortides d'emergència	5 lux
Passadissos	5 lux
Dependències tècniques	5 lux
Cabina Cap d'Estació.	5 lux
Taquilla	5 lux
Resta de dependències	5 lux

2.6.4. Característiques de l'enllumenat de decoració

Aquest enllumenat està dissenyat per realçar aspectes estètics de l'arquitectura del local o per donar la llum adient a algun tipus d'obra d'art.

Sempre pertanyerà al circuits no commutats, i la seva il·luminació serà un afegit als mínims fixats que complirà l'enllumenat de servei de la zona. Es dissenyarà en tant circuits com estableixi la reglamentació, i les lluminàries podran ser amb làmpades de descàrrega. Es tindrà cura que els angles d'il·luminació no incideixin en el passatge i especialment s'evitarà la llum directe al motorista.

No es podran utilitzar llums de neon, segons reglamentació vigent. Les lluminàries de 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 línia dels circuits crítics de l'estació o amb criteri de la Direcció Facultativa de Metro i en estacions existents, es podrà alimentar da línia de presses de corrent de túnel.

➤ L'enllumenat de servei de túnel està constituït per lluminàries estanques de 1x36W (1x18W en L-1), balastre electrònic HF classe A0, color 84, IP 65 IK08, col·locades a portell en cada capcer des de la última pantalla de l'enllumenat de seguretat d'accés al túnel. La distància entre llumeneres de cada capcer és de 40 m i es col·locaran a una alçada de 1,80m (aprox.) sobre suports acer galvanitzar per separar-les de la paret.

Cada capcer s'alimenta de l'estació col·lateral en el sentit de la marxa del tren. Aquest enllumenat s'alimentarà d'una línia independent del Circuit Crític de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM.

➤ L'enllumenat d'emergència de túnel està constituït pel mateix tipus de lluminàries estanca que l'enllumenat de servei, es col·locaran a portell en cada capcer, intercalades amb l'enllumenat de servei, des de la última pantalla de l'enllumenat de seguretat d'accés al túnel. La distància entre llumeneres de cada capcer és de 40 m i es col·locaran a una alçada de 1,80m (aprox.) sobre suports acer galvanitzar per separar-les de la paret.

Cada capcer s'alimenta de l'estació col·lateral en el sentit de la marxa del tren amb un nombre màxim de 12 pantalles per circuit. S'estendran els circuits necessaris i s'alimentaran d'una línia línies independents del circuit de SAI de l'estació i disposarà de telecomandament per l'encesa i la apagada des del centre de control local i CCM .

- Enllumenat de senyalització de refugis es fa amb lluminàries autoluminiscent, estàndard a FMB, tipus AS de 1x18 W llum negra color 73, amb reflector de superfície 1180 mm², segons norma UNE 23035-1-2-3 i DIN 67510-1-2-3, reflector de color groc verdós, temps d'il·luminància superior a 7,5h, vida del reflector 10 anys, i reforç reflectant visible a 150m, de superfície 376 cm², i rendiment a 10 anys de 200 cd-lu*m²; índex de reflectància 365 a 5°, 337 a 30° i 281 a 40°, com mínim; es col·loca instal·lat en posició vertical a cada refugi, a la part exterior i es alimentat de la línia d'endolls que li correspon.
- L'enllumenat de focus d'agulla s'instal·larà sempre que existeixi un canvi de via o un punt crític per l'explotació al túnel. Es compondrà de una pantalla estanca IP55 de 2x18W fixada amb una alçada d'un metre (aprox.) del pla de via i amb inclinació suficient per enfocar el punt més crític de la via. Aquest enllumenat disposarà d'una línia directa dels circuits Crítics des de la cambra de Baixa Tensió, per tots els focus existents a lo llarg del recorregut paral·lel al de l'enllumenat de servei de túnel.
- L'enllumenat de neteja en túnel, serà necessari en els espais definits pel departament de Neteja Imatge de Metro. Serà un sistema d'enllumenat de reforç, en paral·lel dels altres sistemes d'enllumenat existents al túnel i està pensat per condicionar els espais on s'estacionen trens, per poder neteja-los.

Aquest tipus d'enllumenat s'alimentarà d'una línia independent des del QGDBT dels circuits crítics de l'estació i disposarà d'una sistema d'encesa independent de la resta d'enllumenats des de la cambra de Baixa Tensió. Es compondrà de pantalles estanques de 2x36W, balastre electrònic HF classe A0, color 84, IP 65 IK08, col·locades cada 2 metres de separació al lateral de tot el recorregut definit. S'instal·laran a una alçada de 3 metres (aprox.) sobre suports d'acer galvanitzar per separar-les de la paret.

CAPÍTOL 3 - FUNCIONALITAT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I ELECTROMECAÒNIQUES

3.1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present capítol és el de definir les instal·lacions necessàries pel funcionament de l'estació, tant des de les necessitats al servei del passatge com de les necessitats tècniques de l'explotació del Ferrocarril Metropolità de Barcelona.

També ho és la definició concreta de les condicions necessàries pels materials i equips, la realització, la manera de fer els amidaments, l'abonament de les diverses unitats d'obra i les proves i assaigs previs i de recepció a realitzar.

Tots els materials que s'utilitzen hauran de complir les condicions que s'estableixen en aquest Plec. Els esmentats materials hauran de ser examinats i assajats abans de la seva acceptació.

3.2. DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Les obres bàsiques que comprèn el present capítol són les següents:

1. Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia distribuïdora.
2. Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.
3. SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda)
4. Enllumenat i presses de corrent.
5. Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum exterior i rètols de senyalització.
6. Pous d'esgotament i fossa sèptica
7. Escales mecàniques i passadissos mòbils.
8. Aparells elevadors
9. Ventilació d'estació i túnel.
10. Equips de climatització de dependències.
11. Telecontrol d'instal·lacions fixes.
12. Instal·lacions de protecció contra incendis.

3.2.1. Instal·lacions d'enllaç per a la Xarxa Auxiliar de Companyia

En l'accés més proper a la Cambra de Baixa Tensió principal de cada estació, es deixaran dos armaris encastats, segons l'esquema adjunt, on s'allotjarà en un la CGP de Metro i en el segon armari s'instal·larà el equip de mesura de l'estació. En tots dos armaris es deixarà espai per un altre CGP i equip de mesura.

Independentment que l'estació necessiti alimentació auxiliar o disposi de doble anell de 6kV de la xarxa Metro, es deixaran els aquets espais condicionats.

L'armari per a la Caixa General de Protecció (CGP) es situarà a l'accés més proper de la Cambra de Baixa Tensió principal de cada estació i es composarà de un armari encastat de com a mínim 1'35 m d'amplada, 2'30 m d'alçada i 0'45 m de fons amb dos portes metàl·liques de 0'60m d'amplada i 2mm de gruix, amb reixes inclinades de ventilació superiors i inferiors a cada porta i pany JIS unificat de la Companyia Elèctrica Distribuïdora. La porta estarà aixecada 0'30m del nivell de terra i disposarà d'un drenatge per evitar les acumulacions d'aigua dins. El sostre estarà impermeabilitzar per evitar filtracions d'aigua sobre els equips.

Aquest armari tindrà les perforacions de les mides adequades per que l'empresa distribuïdora connecti amb la CGP. Es deixaran encastats tres tubs reforçats (segons REBT) de 160 mm de diàmetre per connectar l'armari de CGP amb els d'equips de mesura.

S'haurà de deixar l'espai suficient per allotjar en un futur un altre CGP per altres serveis de l'estació que puguin sorgir.

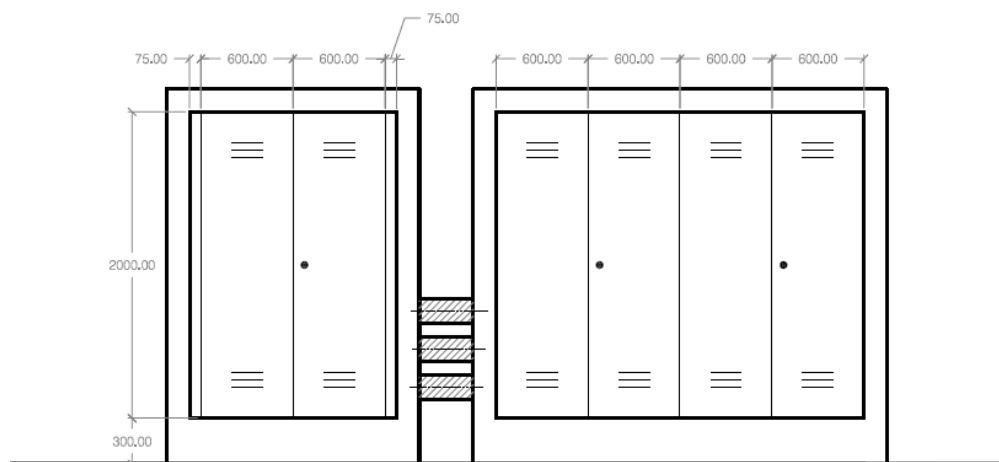
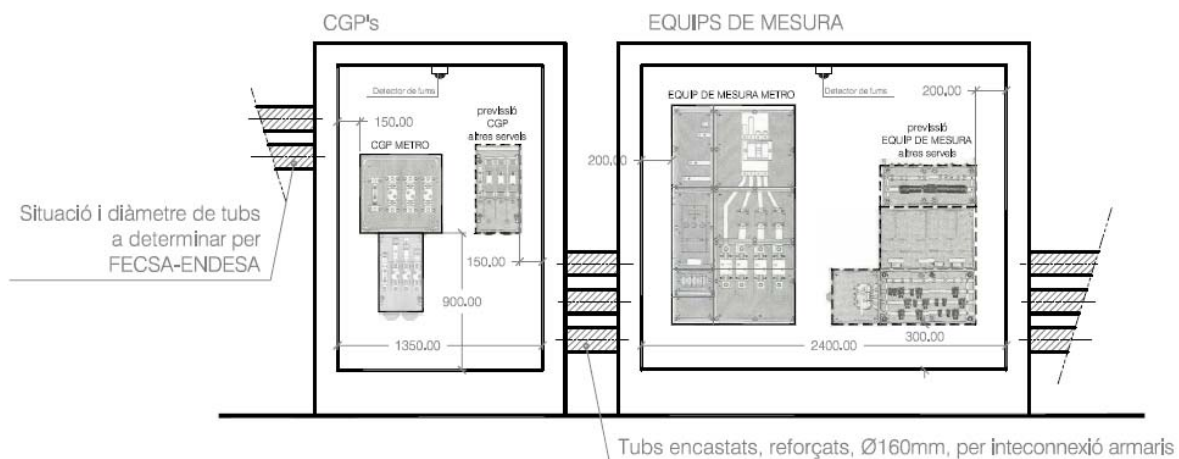
L'armari d'equips de mesura de Companyia s'ubicarà preferiblement al costat de les CGP o en tot cas en la zona del vestíbul més proper, abans de la barrera Tarifaria. Es composarà d'un espai tancat o armari encastat de com a mínim 2'40 m d'amplada, 2'30 m d'alçada i 0'45 m de fons amb quatre portes metàl·liques de 0'60 m i 2 mm de gruix, amb reixes inclinades de ventilació superiors i inferiors a cada porta i pany JIS unificat de la Companyia Elèctrica distribuïdora. La porta estarà aixecada 0'30 m del nivell de terra i disposarà d'un drenatge per evitar les acumulacions d'aigua dins. El sostre estarà impermeabilitzar per evitar filtracions d'aigua sobre els equips.

L'equip de mesura de Metro serà electrònic i estarà dotat amb un comptador programable Actaris ACE SL 7000 o similar, amb programació per Triple tarifa B (Tipus 4), amb discriminació de dissabtes i festius.

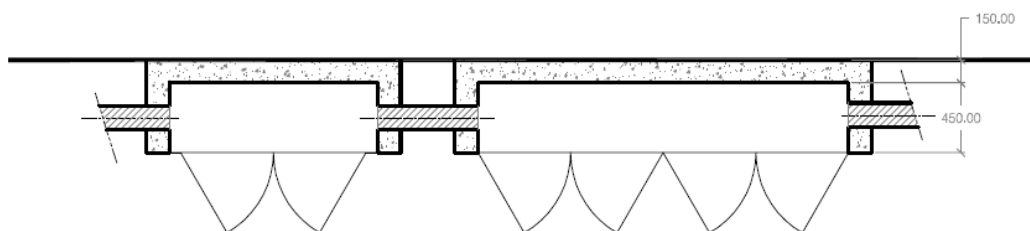
Aquest armari tindrà les perforacions de les mides adequades per allotjar en un futur una centralització de 9 comptadors per a altres serveis de l'estació que puguin sorgir, fins a 250 A en total.

En cap cas els equips de mesura s'instal·laran a una alçada inferior de 0'50 metres des del nivell de terra.

Aquest espai estarà connectat per tres tubs reforçats de 160mm que vindran des de l'armari de CGP i uns altres 3 tubs de 160 mm que serviran de sortida a la derivació individual de Metro i les que en un futur pugui haver.



NOTA: Portes metàl·liques, antivandàliques, 2mm de gruix, i pany amb clau normalitzada per companyia distribuïdora
Ventilació superior i inferior a cadascuna de les fulles



Tant l'armari de CGP com el dels equips de mesura s'acabarà de definir amb l'inspector de la Companyia Elèctrica distribuïdora i la Direcció Facultativa de Metro en el procés de replanteig, sempre tenint en compte com a mínimes les mesures exposades i en cap cas s'allotjaran instal·lacions alienes a aquestes funcions

3.2.2. Construcció i equipament de la Cambra de Baixa Tensió.

Cada estació disposarà d'una dependència principal destinada a centralitzar totes les proteccions elèctriques de Baixa Tensió i sistema de telecontrol d'Instal·lacions Fixes. En el cas de tenir dos vestíbuls i ser de nova construcció disposarà d'una Cambra de BT secundària.

En aquesta dependència s'ubicaran els següents elements:

- QUADRE GENERAL DE DISTRIBUCIÓ DE BAIXA TENSÍÓ.
- QUADRE DE DISTRIBUCIÓ AUXILIAR.
- TRAFOS 400/230V – 230/400V PER A L'ESCOMESA AUXILIAR.
- ARMARÍ DE CONTROL D'INSTAL·LACIONS FIXES (QBT).
- CAIXES SECCIONADORES DE POUS DE TERRES.
- DISPENSARI PER GUARDAR PLÀNOLS.
- TELÈFON INTERN I UN PUNT DE MEGAFONIA INTERNA.
- COMPORTES TALLAFOCS PER LA VENTILACIÓ.
- TERRA PERIMETRAL DE FERRAMENTA.
- DETECTORS D'INCENDIS.

Sempre que sigui possible es situarà al costat de la cambra de la estació transformadora amb un accés de comunicació entre les dues i tindrà unes dimensions mínimes de 6 m x 4 m.

L'accés al local es farà per l'andana o vestíbul, sense haver de baixar a la via. La porta serà metàl·lica RF-90 de dimensions mínimes de 1,20 m x 2,10 m (doble full) i s'obrirà cap a l'exterior, amb pany de clau unificada de Metro i barra antipàtic a l'interior. Estarà disposada de forma que permeti la sortida dels elements del seu interior fàcilment. La porta de comunicació amb la cambra de la estació transformadora serà igualment metàl·lica RF-90 i amb pany normalitzat de Metro per a cambres d'Alta Tensió.

En un lateral del local hi anirà una banqueteta d'obra de fàbrica de 15 cm d'alçada i amb la longitud necessària per col·locar a sobre de la mateixa el quadre de distribució general. La

banqueta estarà comunicada amb l'estació transformadora a fi de comunicar-se amb els transformadors. Les canalitzacions quedaran segellades amb material resistent al foc, tal i com s'indica a la normativa vigent.

- Es disposarà de la ventilació (actuant com extracció) suficient per evacuar els desprendiments de calor que generin els equips elèctrics instal·lats en el local i es controlarà a través d'una sonda de temperatura amb regulació.
- S'haurà de construir un fals sostre, amb canalització i desguàs, per a l'evacuació de les possibles filtracions d'aigua.
- En cap cas es deixarà, instal·lacions en servei o fora de servei, d'aigua sanitària, calefacció o altres que no corresponguin pròpiament amb les funcions del la Cambra de Baixa Tensió.
- Totes les parets del local, així com la banqueta, aniran amb un material de fàcil neteja.
- Tot l'aparellatge elèctric i tots els elements metàl·lics de la instal·lació es connectaran a la xarxa de terres general per a baixa tensió de l'estació, a fi d'aconseguir una bona xarxa equipotencial.

Per aquesta funció s'estendrà un conductor de coure nu, per tot el perímetre de la cambra, on s'aniran connectant directament tots els farratges i els elements metàl·lics existents a la cambra. En cap cas es connectaran els elements en sèrie.

- A la cambra es posaran endolls i les lluminàries necessàries per donar un nivell lumínic de 300 lux per al seu manteniment. Aquestes lluminàries aniran connectades a l'enllumenat normal de dependències Tècniques (circuit Crític) excepte una d'elles que anirà al de serè. Tota la instal·lació del local haurà de complir el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent i les seves instruccions complementàries.

Cada cambra de BT disposarà d'una barra de terra perimetral per connectar tots aquells aparells que ho requereixin. Aquesta barra serà de coure de 50 mm² de secció (20x2'5 mm) amb previsió de ser connectada a la xarxa general de terres de BT mitjançant coure de 95 mm² d'aïllament verd-i-groc per a la seva identificació. En tot cas, es podrà utilitzar cable rígid de 50mm² de secció sempre que es faci un llaç tancat.

Totes les parts del quadre que no portin corrent es posaran a terra connectant-les a la barra general, mitjançant trenes flexibles de secció no inferior a 4 mm², i aquesta a la xarxa de terres per a ferrament de CT i BT.

3.2.2.1. Tipus de circuits d'alimentació

A l'estació es disposa d'un quadre de distribució pels consums existents, amb els sistemes de commutació necessaris per a la seva pròpia alimentació, bé de l'escomesa de Metro, bé de l'escomesa Auxiliar.

Com a norma general, sempre es tindrà en compte com a primera preferència serà alimentar tots els circuits amb la Xarxa de Metro.

Segons les línies d'alimentació es distingiran els següents circuits;

- **CIRCUITS CRÍTICS:** Aquests consums estan connectats a la sortida d'una commutació automàtica que selecciona entre dos alimentacions independents, alimentació de Metro ó alimentació Auxiliar de companyia externa, amb l'objectiu de minimitzar la falta de tensió en aquests. Qualsevol ampliació d'aquests circuits implica l'ampliació de potència en el contracte de la xarxa auxiliar. D'aquests circuits s'alimentarà el Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) per serveis d'emergència de l'estació.
- **CIRCUITS NO CRÍTICS:** Aquestos consums estan connectats únicament amb l'alimentació de la xarxa de Metro.
- **CIRCUIT DE SERÈ:** Els consums connectats al circuit de Serè estan alimentats únicament de la xarxa Auxiliar de la companyia externa i al igual que els circuits Crítics, l'ampliació d'aquest circuits impliquen l'ampliació de potència en el contracte de la xarxa auxiliar.

Aquest circuit alimentarà bàsicament l'enllumenat, i garantirà un mínim d'il·luminació durant el temps que triga la commutació en canviar d'una xarxa a un altra.

També s'han dissenyat les línies d'alimentació dels equips previstos pels sistemes d'enllumenat i força.

Els diferents consums de l'estació estaran distribuïts de la següent forma:

XARXA AUXILIAR				
XARXA DE METRO				
2A- SERÈ (230V)	2C- CRÍTIC (230V)	3C- CRÍTIC (400V)	2NC- NO CRÍTIC (230V)	3NC- NO CRÍTIC (400V)
Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (1/4) • Vestíbul 1 (1/4) • Andana Via 1 (1/4) • Andana Via 2 (1/4) Commutació Cambra d'Enclavaments i Senyals Serveis Auxiliars de Subcentral	Alimentació General de SAI. Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (2/4) • Vestíbul 1 (2/4) • Andana Via 1 (2/4) • Andana Via 2 (2/4) Enllumenat Emergència: • Vestíbul 0 • Vestíbul 1 • Andana via 1 • Andana via 2 Enllumenat Dependències Enllumenat Dependències Tècniques Enllumenat Passamans escales mecàniques. Enllumenat de servei de Túnel Enllumenat de seguretat d'accés a túnel Enllumenat de neteja en túnel. Enllumenat focus d'agulla túnel Endolls de Túnel Endolls Dependències Tècniques	Pou d'Esgotament. • Pou 1 • Pou 2 Ascensors Elèctrics: • Ascensor 1 • Ascensor 2	Enllumenat Normal: • Vestíbul 0 (3/4) • Vestíbul 0 (4/4) • Vestíbul 1 (3/4) • Vestíbul 1 (4/4) • Andana Via 1 (3/4) • Andana Via 1 (4/4) • Andana Via 2 (3/4) • Andana Via 2 (4/4) Endolls Andana: • Vestíbul 0 • Vestíbul 1 • Andana Via 1 • Andana Via 2 Endolls Dependències Quadre Concessionaris Aire Condicionat Centre de Control. Enllumenat Decoratiu. Serveis Auxiliars de GSM. Sotsquadre Sala de descans d'exploació. Sotsquadre despatx Cap de Zona.	Ventilació Túnel Ventilació Estació Escales mecàniques • Escala 1 • Escala 2 Ascensors oleodinàmics • Ascensor 1 • Ascensor 2 Fossa Sèptica

	Serveis Auxiliars Centre de Control. Serveis Cambra Auxiliar de Comunicacions Màquines de Peatge (Crític) • Vestíbul 1 • Vestíbul 2 Màquines de Peatge (SAI) • Vestíbul 1 • Vestíbul 2 Expenedores de Bitllets: • Vestíbul 0 (DA 1) • Vestíbul 0 (DA 2) • Vestíbul 1 (DA 1) • Vestíbul 1 (DA 2)			
* NOTA: S'identifiquen subratllats els circuits amb cable tipus FIRS.				

XARXA AUXILIAR				
XARXA DE METRO				
2A- SERÉ (230V)	2C- CRÍTIC (230V)	3C- NO CRÍTIC (400V)	2NC- NO CRÍTIC (230V)	3NC- NO CRÍTIC (400V)
	Serveis Auxiliars Cambres MT / BT Serveis Cambra Comunicacions Serveis Auxiliars Seccionadors. Maniobra Ventilació i Bombes. Font d'alimentació Telecomandament enllumenat. Alimentació Equips de mesura i qualitat d'energia. Aire Condicionat Comunicacions 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 només elements d'un circuit i d'una tensió, en cap cas es mesclaran proteccions o borns de diferents circuit o tensions.

En cada Cambra de Baixa Tensió, ja sigui principal o secundària, es disposarà d'un armari igual al existents per allotjar el PLC, la font d'alimentació i els borns de connexió necessaris, per senyalitzar l'estat de les proteccions i telecomandar des del Centre de Control Local i CCM.

Quan s'agrupin armaris de diferents circuits o tensions quedin, s'instal·larà una protecció mecànica i aïllant entre ells.

En número d'armaris a instal·lar, es dimensionaran amb una previsió d'ampliació del 50% en lo que respecta al número de circuits de sortida.

Les portes descansaran sobre frontisses construïdes de forma que la porta no pugui despenjar-se o distorsionar-se.

S'ha de preveure a la part interior d'una de les portes, un allotjament adequat per contenir un esquema del propi quadre, per facilitar posteriors revisions o reparacions. Tota l'estructura i planxa d'acer estarà protegida interior i exteriorment, amb pintura epoxi-polièster, color gris RAL 7032 texturitzada.

El quadre estarà preparat per distribució trifàsica a 400V incorporant els següents elements:

- Commutació automàtica amb enclavament electromecànic entre els contactors d'entrada de les escomeses de Metro i escomesa auxiliar pels quadres d'alimentació dels circuits bàsics i senyalització.
- 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 compleixen les característiques esmentades en aquest document:

<i>Ubicació</i>	<i>Marca existent</i>	<i>Corrent Nominal</i>	<i>Model.</i>	<i>Corba de dispar</i>
Línia 1	ABB	$In \leq 36A$	S280	B, C, D, K, KM.
		$In > 36A$	Tmax T2-N	Única
Línia 2	Schneider Electric	$In \leq 36A$	C60L	B, C, Z, MA.
Línia 3		$In > 36A$	NG125L	B, C, D.
Línia 4				
Línia 11				
Línia 5	General Electric	$In \leq 36A$	Elfa Plus 'EP250'	B, C.
		$In > 36A$	FDL 63 –LTMD FDL 160- LTMD	Única

En cas de sortides amb contactors o telerruptors, aquests disposaran dels contactes auxiliars necessaris pel comandament a distància des del quadre de comandament instal·lat a la cabina del Cap d'Estació i des del lloc central.

Cada sortida tindrà ubicació òptica lluminosa en el frontis del quadre, de connexió i desconexió.

El comandament d'interruptors serà exterior.

Tots els circuits s'identificaran mitjançant plaques o rètols de material laminat negre, amb les lletres gravades en blanc, i aniran subjectes a la porta del quadre mitjançant dos petits reblons.

En cas necessari als laterals dels quadres es disposarà d'extractors de prou capacitat per evitar una elevació de la temperatura a l'interior.

En els quadres d'entrada dels circuits de cada cambra de Baixa Tensió, ja sigui principal o secundària, es disposarà d'equips de mesura i qualitat d'energia pels seus respectius embarrats:

- Cable FTP categoria mínima 5e per a comunicació dels equips de mesura XARXA MODBUS.

- Transformadors d'intensitat adequats a les intensitats de cada sortida i al diàmetres dels conductors. Els toroidals seran de classe 0,5. Inclourà suportaria apropiada dins del quadre i petits materials per la seva instal·lació.
- Les centrals de mesura avançada Power Meter PM850 necessàries amb anàlisis d'harmònics fins ordre 65, captura d'onda i memòria 800 kb no volàtil, tal que permet el registre configurable de paràmetres amb informació crítica, incloent registre de consums, alarmes, espectre d'harmònics en tensió i intensitat i captures d'onda, avaluació norma qualitat onda EN50160. Mecanització, connexió i instal·lació en QGBT. Inclourà bornes seccionables de tensió i curt circuitables per a corrents, fusibles de protecció per analitzadors.
- Una passarel·la per estació ETHERNET EGX100 amb port per a 32 dispositius Modbus amb alimentació auxiliar 24 Vcc. Mecanització, connexió i instal·lació al quart de comunicacions. Connexió a xarxa mitjançant latiguillo RJ45.

Els circuits que deuran estar monitoritzats per l'analitzador de xarxa seran: 230V- Crític, 230V- No Crític, 400V- Crític, 400V- No Crític, Alimentació General d'Auxiliar i Secundari trafo Auxiliar.

Aquets equips de Mesura s'alimentaran d'un circuit de crític.

Els borns de connexió pels diferents circuits seran de grandària adequada al tipus de cable i de sobrer resistència i conductibilitat elèctrica i estaran ubicats en la part inferior de cada armari.

Cada armari disposarà de dos embarrats de terra calculats com a mínim pels valors de Corrent de curt circuit esmentats, un embarrat aïllat de l'estructura on es connectarà el terra dels receptors i diferents circuits distribuïts fora de l'armari i un embarrat sense aïllar en el que es donarà continuïtat als farratges del propi armari.

Tots els elements de protecció o seccionament hauran de tenir entre ells la separació necessària que permeti la revisió o substitució de qualsevol element.

Petit material pel connexionat, canals de pas de cables, etc... per aconseguir un bon acabat.

3.2.2.3. Transformadors de potència d'aïllament sec

Tots els transformadors elèctrics instal·lats a la xarxa de Metro, compliran les característiques següents:

➤ POTÈNCIA PN.

Les potències assenyalades són nominals, producte de la intensitat i tensió nominals per l'arrel de 3, a la freqüència nominal i referides a la pressa principal del transformador.

Les pèrdues en buit P_o són mesurades amb el transformador en buit i a tensió i freqüències nominals.

Les pèrdues en càrrega P_k són mesurades amb el transformador en curtcircuit i amb corrent nominal a la pressa principal.

La tensió de curtcircuit U_k es garantirà pel corrent nominal i referida a la tensió nominal.

➤ RESISTÈNCIA ALS CURT CIRCUITS

Els transformadors resistiran perfectament els curtcircuits tant des del punt de vista mecànic com tèrmic. Durada del curtcircuit admissibles segons CEI i UDE.

a) Dos segons si el valor eficaç simètric de la intensitat de curtcircuit és més gran a 20 vegades el corrent nominal ($U_k < 0.5\%$).

b) Tres segons si el valor eficaç simètric de la intensitat de curtcircuit és més petita o igual a 20 vegades el corrent nominal ($U_k \geq 5\%$)

➤ ESCALFAMENT

Les Temperatures finals resultants en servei continu i a càrrega nominal, corresponen als d'aïllament classe F (màxim 150 °C).

➤ LLOC D'INSTAL·LACIÓ

Muntatge a l'interior de la cambra B.T. Es important parlar atenció als problemes de ventilació. Cada kW de pèrdues exigeix un cabal d'aire de 3.5 m³/minut, que correspon a un escalfament de l'aire de 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.

Potència (kVA)	DIMENSIONS MÀXIMES (mm)			
	Llargada (mm)	Fons (mm)	Alçada (mm)	Pes (kg)
31,5	760	430	700	186
40	760	430	700	222
50	760	430	800	313
63	860	490	950	383
80	860	490	950	421
100	860	490	950	470
125	960	570	1232	516
160	1090	630	1232	670
200	1090	630	1400	727

Característiques

- Tipus Sec amb enrotllaments separats
impregnats amb resina.
- Debanats de coure esmaltat classe H
- Servei Continu
- Aplicació Força i enllumenat auxiliar
- Refrigeració Aire amb circulació natural
- Nombre de fases 3
- Freqüència nominal 50 Hz
- Tensió d'aïllament 2500 V
- Rígides dielèctrica..... 4000 V
- Escalfament mitjançant enrotllaments:
 - primari 80 °C
 - secundari 100 °C
- Potència nominal 60 kVA
- Tensions nominals:
 - enrotllament primari 400 V

- enrotllament secundari 230 V
- Neutre Accessible
- Sobretensió admissible
 - amb la càrrega nominal +10 %
- Grup de connexió DyN 11
- Sense rodes
- Protecció IP23

3.2.3. SAI (Sistema d'Alimentació Ininterrompuda)

3.2.3.1. Cambra del SAI general d'estació

Conforme als criteris de TMB no s'instal·laran els SAIs generals a les cambres de Baixa Tensió, definint-se una nova dependència tècnica a les estacions, la Cambra del SAI general.

Aquesta dependència disposarà d'una ventilació conforme la norma EN 50272-2 que regula la renovació d'aire en les sales on s'instal·len bateries.

Les dimensions mínimes seran com a mínim les esposades en les fitxes tècniques de Dependències de TMB i disposaran del mateixos criteris de protecció, aïllament i impermeabilització que les cambres de Baixa Tensió.

Allà on no sigui possible trobar una dependència lliure es construirà una nova cambra amb les seves instal·lacions auxiliars i els requeriments necessaris per a una sala tècnica:

- Instal·lació elèctrica: enllumenat de serè, enllumenat de crític, enllumenat d'emergència i punt de força.
- Instal·lació de punt de veu i dades.
- Instal·lació de Control de Presència, dotant la sala amb electroimants, contacte magnètic, premadors, lector de proximitat, fonts d'alimentació, interfície de control d'accessos per a quatre lectors, etc...
- Instal·lació d'equipament de climatització: dotant la sala d'un equip d'aire condicionat amb sistema inverter, amb una potència frigorífica que vagi des de 2Kw fins als 5,20Kw de potència frigorífica.
- Instal·lació de seguretat Contra Incendis

Respecte a la construcció de les noves cambres tècniques de SAI, s'haurà de verificar la capacitat resistent de la llosa existent davant la sobrecàrrega d'ús que se li donarà degut a la

futura instal·lació dels nous equipaments de SAI: l'armari de SAI pròpiament dit i la bancada de bateries, que aproximadament generaran una sobrecàrrega d'uns 360 kg el primer i uns 442 kg el segon.

En funció de les característiques dels forjats, es defineixen dos tipus d'actuacions:

- Construcció d'una nova llosa sobre el forjat existent que tindrà la mateixa superfície que la cambra de SAI i que permetrà la distribució de la sobrecàrrega dels nous equipaments cap al forjat, evitant càrregues puntuals superiors a la seva capacitat.
- Estudi de la solució constructiva més adient i posterior execució d'un reforç del forjat en les estacions que així ho requereixen, en el cas que es detecti que la seva sobrecàrrega de disseny no es suficient per suportar el pes dels nous equipaments per m² de superfície.

3.2.3.2. Instal·lació SAI general d'estació.

El SAI general substituirà als actuals equips SAI i les seves bateries associades, de les Cambres de Comunicacions, per l'alimentació de tots els consums SAI de l'estació (equips de comunicacions, autòmats de control, electrònica dels equips de peatge, equips de control d'accessos i en general els equips dels sistemes de seguretat).

Aquest equip, que s'alimentarà des del QGBT (circuit crític) i donarà servei al Quadre General SAI, tindrà les següents característiques:

- Equip SAI Sèrie Masters IP per a una potència trifàsica sense neutre a 230 V i autonomia 60 minuts per un consum segons la càrrega de serveis.
- Doble alimentació trifàsica 230 V sense neutre (servei + by-pass)
- Transformador d'aïllament galvànic integrat a l'entrada 3x230/3x400V
- Equip rectificador a IGBT (amb THDI < 3% al 70% de la càrrega – $\cos \varphi > 0.6$)
- Ondulador :
 - Potència : segons consums (factor de potència = 0.8)
 - Tensió : 230 V trifàsic s/n
 - Freqüència : 50 Hz
 - Tecnologia : transistors IGBT – modulació alta freqüència
 - Factor de pic admissible : fins 3
 - Sobrecàrrega: 125% durant 10 minuts i 150% durant 1 minut.

- Un circuit by-pass automàtic (commutador estàtic)
- By-pass manual extern de manteniment, amb commutació sense pas per zero
- Visualitzador gràfic avançat pel total control del sistema
- Muntat damunt rodes per a facilitar la seva manipulació
- *Sistema Always-on mode*, amb el que la càrrega pot ser alimentada per la xarxa auxiliar i el SAI s'encarrega de supervisar i corregir els rebutjos d'harmònics produïts generalment per distorsió de les càrregues. L'inversor garanteix automàticament l'ona 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.

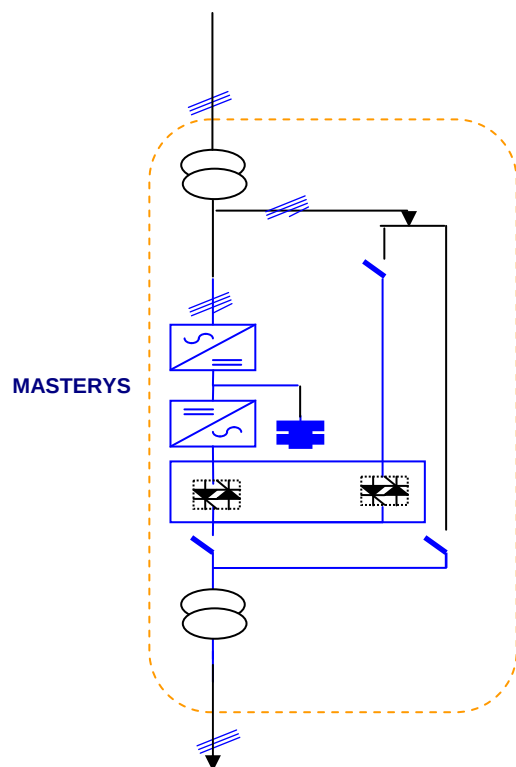
Dimensions i pes armari SAI:

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.

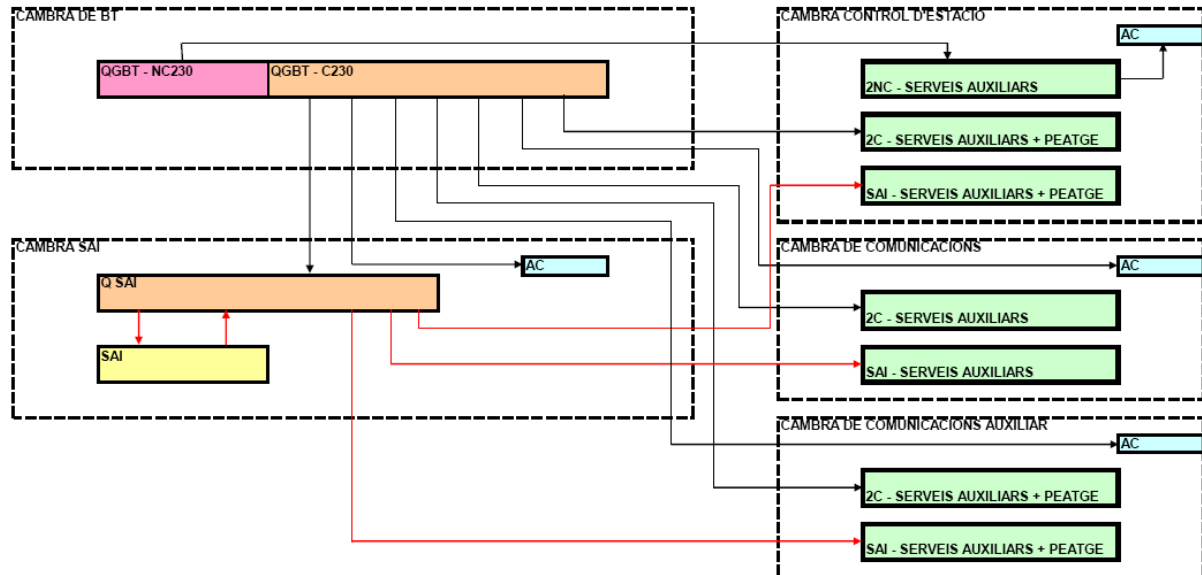
S'instal·larà un nou Quadre general que, alimentat des del nou SAI general de l'estació, donarà servei als següents consums:

- 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, assegurin que la corba de treball de la protecció tingui una Intensitat de curt circuit (I_{cc}) de dispar, inferior a la suportada per l'equip per tal que quedi protegit.

3.2.3.4. Distribució i subquadres NMO's



3.2.3.5. Sistema de gestió de càrregues del SAI.

Es dotarà a aquest quadre d'un sistema de gestió de càrregues equipat amb un contactor mecànic de seguretat, de manera que, amb l'estació alimentada de SAI, es desconnecti de forma ordenada les alimentacions als quadres de peatge.

Per això, el SAI estarà configurat per tal de poder enviar, via la xarxa ethernet de l'estació, un missatge via protocol TCP/IP a les targetes integradores de cada pas (TI) per que realitzin un tancament ordenat. Un cop fet això, el sistema de gestió desconnectarà la línia (o línies si hi ha més d'un vestíbul) d'alimentació al Quadre de Peatge SAI (o quadres) actuant contra el seu contactor.

Un cop retornada l'alimentació "normal" a l'estació, i després d'un període de temps a determinar, el sistema de gestió del SAI via el software de supervisió Net vision d'estació tornarà a connectar les línies d'alimentació als Quadres de Peatge SAI. Serà llavors el software qui tornarà a iniciar les TI.

PER A UNA INFORMACIÓ MÉS DETALLADA DE LA INSTAL·LACIÓ DEL SAI GENERAL D'ESTACIÓ, CONSULTAR EL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE SAI GENERAL D'ESTACIONS DE TMB VIGENT.

3.2.4. Enllumenat i pressos de corrent

3.2.4.1. Enllumenat d'estació

L'estació disposarà dels següents tipus d'enllumenat:

- Normal (3 sectors de llum de 25% cadascun)
- Serè (1 sector de llum del 25%)
- Emergència
- Decoració (opcional)

El nivell lumínic mínim a obtenir a una estació amb els diferents tipus d'enllumenat són els següents:

Andanes	300 lx
Escales a passadissos (manuals i mecàniques)	250 lx
Vestíbuls	200 lx
Passadissos	200 lx
Cambres de màquines per aparells elevadors	200 lx
Sanitaris i cambra de neteja	150 lx
Dependències pel personal	150 lx
Cambres tècniques (BT, CT, Secc., Senyalit.)	300 lx
Dependències diverses de l'estació	75 lx
Altres cambres (ventilacions, pous esgotament)	50 lx
Túnel (a nivell de carril)	50 lx
Llum d'emergència a espais pel passatge (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a les cambres tècniques (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a dependències (nivell mig)	5 lx
Llum d'emergència a túnel (nivell mig)	5 lx

En l'estudi lumínic detallat per aconseguir els nivells desitjats, cal tenir en compte especialment els coeficients de local i de manteniment (un 20% superior).

La il·luminació de l'estació tindrà en compte les especificacions recollides sobre la matèria en el capítol relatiu a accessibilitat.

3.2.4.1.1. Enllumenat normal

L'enllumenat normal alimentarà, bàsicament, tots els espais de l'estació, tant els destinats al passatge com les cambres d'ordre tècnic (andanes, vestíbuls, passadissos, dependències, sanitaris, cambres tècniques, etc.). També alimentarà l'enllumenat de túnel i les dependències associades a ell. Es alimentat de xarxa commutada i no pot ser efectuat amb làmpades amb retard de reencesa.

En tot aquest tipus d'enllumenat, es preveurà un sistema d'encesa i tancament de llum a nivell local, automatitzat o remot segons les necessitats.

Estarà format per 3 sectors de llum independents distribuïts intercaladament, cadascun amb un 25 % de la potencia total, de tal forma que un sector proporcioni el 25% de nivell lumínic en qualsevol punt de l'estació.

Bàsicament ha de ser efectuat per lluminàries amb làmpada fluorescent amb el grau de protecció adient a cada espai.

Els receptors d'enllumenat aniran equipats amb reactàncies electròniques Classe A0 (HF) del tipus OSRAM de lux o TRIDONIC i disposaran de fluorescents o bombetes de baix consum d'alt rendiment amb un mínim de 12.000h de vida útil i una depreciació del 10%, complint totes les especificacions del apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document.

S'ha tingut en compte en el disseny el muntatge de les lluminàries a fi de facilitar el manteniment posterior. Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.2. Enllumenat serè

L'enllumenat de serè està repartit uniformement entre l'enllumenat normal en els espais destinats al passatge, i ha de ser aproximadament un 25% del total (incrementant-lo, on calgui, a fi de que hi hagi continuïtat i uniformitat d'enllumenat, especialment en passadissos).

Es alimentat, únicament, pel subministrament de reserva. El tipus de lluminària i làmpada serà idèntic a l'enllumenat normal, de manera que queda dissimulat en servei normal.

Han de disposar d'una lluminària de serè, a més, les cambres de baixa tensió, comunicacions, senyalització, centre de transformació, Seccionadors i cabina cap d'estació. Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.3. Enllumenat de decoració

Es denomina enllumenat de decoració a aquell enllumenat destinat a destacar especialment determinades parts del disseny de l'estació i els rètols de senyalització i informació (direcció de les línies, etc.).

Aquest tipus d'enllumenat, disposarà d'un sistema d'encesa i tancament de llum lligat al de l'enllumenat normal o automatitzat segons les necessitats.

Aquest enllumenat està alimentat l'enllumenat no commutat amb una sortida directe del QGDBT i pot ser efectuat amb làmpades amb retard de reencesa, però en cap cas amb enllumenat que utilitza Alta Tensió pel seu funcionament..

L'enllumenat de decoració no es tindrà en compte amb els càlculs lumínics de cada zona. Quan l'enllumenat de decoració estigui apagat el nivell lumínic que ha de quedar a l'estació es:

- 300 lx a l'andana.
- 200 lx als vestíbuls.

Es tindrà cura, especialment, del muntatge de les lluminàries a fi de facilitar el manteniment (neteja i canvi de làmpades) i preveure el vandalisme (accessoris necessaris per a la protecció de les lluminàries).

Cada lluminària ha de disposar de tallacircuits fusible.

3.2.4.1.4. Enllumenat d'emergència i senyalització

L'estació ha de disposar d'enllumenat d'emergència i senyalització en tots els espais destinats al passatge i, a més, en les cambres tècniques i del personal necessàries pel funcionament de l'estació.

Bàsicament són les següents:

- Andanes, vestíbuls, accessos, passadissos d'enllaç.
- Cabina cap d'estació, sanitaris, cambres tècniques.
- Dependències del personal i sanitaris.

El nivell lumínic a l'eix del camí d'evacuació serà de 5 Lux en els espais destinats al passatge, de 5 lux en les dependències del personal i a les cambres tècniques. Cal efectuar l'estudi lumínic detallat per aconseguir el nivell desitjat en cada cas, i complir el que disposi la reglamentació vigent. A més, els equips s'han de disposar de manera que indiquin amb continuïtat el camí de sortida en cas d'emergència, especialment en passadissos.

Aquest enllumenat s'obtindrà amb equips autònoms amb una autonomia mínima de 2 hores.

Els equips dels espais destinats al públic seran del tipus fluorescent. En els espais on l'alçada de muntatge sigui baixa, especialment passadissos ($< 2,50\text{m}$) estaran integrats en l'enllumenat ambiental o be protegits amb doble carcassa.

Els equips de les cambres tècniques i dependències poden ser amb làmpades 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, cadascun 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 fluorescents estanques en cada capcer. Cada estació alimentarà completament un capcer de cada costat fins l'altra estació.

Les lluminàries es fixaran amb suports d'acer galvanitzat i tacs químics, quedant la lluminària lleugerament retirada de la paret, tot això per tal d'evitar la corrosió del material.

En casos de coincidir amb una filtració o algú altre element ja instal·lat i de dificultós trasllat, el punt de llum es desplaçarà el necessari.

L'alçada serà tal que permet treballar amb facilitat durant el muntatge i manteniment (1,2m – 2,0m aprox.) i es mirarà de no destorbar mai el gàlib de pas de tren. Caldrà tenir especial atenció a no interferir amb l'estrep dels vagonets. Preferiblement les lluminàries s'instal·laran a una altura inferior a la del estrep del vehicle que es tomarà com referència. Quan no sigui possible s'instal·laran a una altura immediatament per amunt a la del estrep del vehicle (aproximadament 15 cm amunt de la altura de la andana).

Per realitzar les entrades en les pantalles i les caixes s'utilitzaran els accessoris corresponents per garantir el nivell d'estanqueïtat IP55 i la perforació de les caixes de derivació i pantalles es realitzaran preferentment per la part de sota i mai per la part de dalt amb la finalitat d'impermeabilitzar les caixes en cas de produir-se reixats d'aigua pel túnel.

S'utilitzarà per la fixació de cable i ramificacions dins del túnel tacs per a brides UNEX, cada 40cm com a màxim, respectant la distància entre altres línies (REBT) i evitant el cables estiguin en contacte directe amb la paret del túnel, per evitar en lo possible la humitat. Mai es distribuirà pel fiadors de comunicacions o d'altres instal·lacions existents en túnel.

Per realitzar el pas per volta de túnel s'utilitzaran els elements de fixació adequats segons les característiques particulars de l'estació (espai lliure entre catenària, secció tipus túnel, proximitat Via 1 i Via 2).

La canalització segons els condicionants anteriors es realitzarà sota tub ignífug, lliure de halògens i que garanteix un espai lliure del 30% com a mínim, quan el recorregut del conductor quedi pròxim a catenària (a una distància amb respecte a la vertical de la catenària inferior a 1 metre).

3.2.4.2.1. Enllumenat de seguretat d'accés al túnel

Cada estació disposarà d'aquest tipus d'enllumenat en el inici d'accessos a túnels, aquest enllumenat estarà encès permanentment i te la finalitat de facilitar la visualització per part del motorista de qualsevol obstacle en via i el control a traves del sistema de vídeo vigilància l'accés a túnel de personal no autoritzat.

El sistema d'enllumenat genèric constarà de lluminàries estanques per cada costat del túnel i per cada hastial de túnel amb fixació orientable de 1x36 W ó 1x18 W, segons correspongui per estació per que sigui compatible amb l'enllumenat ja existent en túnel i reactància electrònica Classe A0, instal·lades a una altura tal que permet la fàcil instal·lació i manteniment dels equips, no afecti a la normal circulació dels trens mantenint distància de seguretat amb els estribos dels vehicles, de forma que tant la Via 1 com la Via 2 queden

enllumenades des del inici del túnel fins 50 metres dins del mateix i no afecti a la normal circulació del trens.

El numero de lluminàries instal·lades dependrà de cada estació i quedaran definides per la Direcció Facultativa de Metro en els plànols de projecte.

L'alimentació de les lluminàries es realitzarà amb una línia directa dels circuits crítics del QGDBT en estacions noves i mitjançant derivació de la línia elèctrica d'endolls de túnel en estacions existents. Cada estació alimentarà ambdós extrems de túnel realitzant-se un pas per volta de túnel en cas necessari per portar la línia fins les noves lluminàries. En cas que existeixi l'enllumenat de túnel que estigui alimentat des de un altra estació col·lateral i que estigui instal·lat en el tram ocupat pel nou enllumenat de seguretat, s'eliminarà.

Les lluminàries corresponents al enllumenat de túnel que coincideixin davant dels semàfors de túnel, no passaran a formar part del enllumenat de seguretat. Hauran de seguir treballant com enllumenat de túnel i quedar situades en el mateix joc.

- *Instal·lació i fixació d'enllumenat de seguretat al túnel*

Les lluminàries tindran una separació que augmenta progressivament segons s'indica als plànols i s'han de muntar, als costats dels túnels, horitzontalment amb inclinació de pocs graus (15º es recomanable) en el cas que sigui possible i no afecti a la normal circulació dels trens. En el cas particular d'estacions que pressentint un túnel per via única, la separació de les lluminàries es mantindrà constant.

L'alçada serà aproximadament d'uns 50 cm des de pla de via.

- *Alimentació i distribució elèctrica de l'enllumenat de seguretat de túnel.*

La alimentació elèctrica es realitzarà mitjançant una nova sortida del circuit crític del QGDBT i en estacions existents es farà una derivació de les línies de endolls de túnel.

Es distribuirà 3F+PE de forma que la alimentació de les lluminàries sigui monofàsica i s'equilibri les fases.

El mes pròxim a l'endoll inici túnel s'instal·larà caixa de distribució equipada amb interruptor magnetotèrmic III curva C PdC 4,5 kA i calibre 10 A.

En el cas que a la zona de treball corresponent a la instal·lació de l'enllumenat de seguretat de túnel es trobin "burladeros" de túnel, l'alimentació dels reflectors ubicats en els mateixos (i que actualment s'alimenten des de la línia d'enllumenat de túnel) es realitzarà seguint el criteri establert a continuació:

- En el cas que el fluorescent "Burladero" estigui alimentat des de la línia d'enllumenat de túnel de la pròpia estació: En aquest cas continuarà alimentant-se des d'aquesta línia d'enllumenat. Per a això, es derivarà la línia des de caixa de connexions més pròxima fins al fluorescent, o bé si la distància des del fluorescent fins a la caixa més pròxima fora superior a 8,5 metres, es realitzarà derivació directament de la línia d'enllumenat de túnel instal·lant una nova caixa de connexions just en la vertical del "burladero".
- En el cas que el fluorescent "Burladero" estigui alimentat des de línia d'enllumenat de túnel d'estació col·lateral: Amb l'objectiu de no barrejar terres a la zona de treball i que es mantinguin els requeriments tècnics de distància de seguretat de 3 metres entre

equips alimentats des d'estacions col·laterals, els reflectants s'alimentaran en aquest cas des de la línia d'enllumenat de seguretat. Per a això es realitzarà la derivació des de la caixa de connexions més pròximes al "burladero".

3.2.4.2.2. Enllumenat de servei de túnel

L'enllumenat de Servei de túnel es 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 focus existents a lo llarg del recorregut paral·lel al de l'enllumenat de servei de túnel.

3.2.4.2.6. Enllumenat de neteja en túnel.

A les cues de maniobra i túnels on sigui previst aparcar trens es disposarà d'enllumenat específic per a la neteja dels trens. Aquest ha d'efectuar-se amb lluminàries fluorescents estanques de 2x36W HF estanques col·locades cada 2 m i a cada costat de túnel, a 3 m d'alçada sobre el nivell del carril (segons plànol tipus de Metro). Cal, a més, pintar de color blanc una franja a tot el llarg de l'enllumenat de neteja de 1,50m d'ample a fi de reforçar l'entrada de la llum a l'interior dels cotxes. Les característiques d'instal·lació es recullen a l'apartat "Receptors d'enllumenat" d'aquest document. Aquest circuit ha de tenir alimentació independent des dels circuits crítics del quadre general.

3.2.4.2.7. Esquema funcional d'enllumenat de túnel:

Circuit Crític QGDBT

<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat de seguretat d'accés a Túnel "Direcció A"
<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat de seguretat d'accés a Túnel "Direcció B"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat de túnel "Direcció A"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat de túnel "Direcció B"
<i>Encesa Fixa</i>	Endolls de túnel - Enllumenat senyalització de refugis.
<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat focus d'agulla "Direcció A"
<i>Encesa Fixa</i>	Enllumenat focus d'agulla "Direcció B"
<i>Encesa Manual</i>	Enllumenat de neteja en túnel

Circuit de SAI

<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció A - Circuit 1"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció A - Circuit 2"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció B - Circuit 1"
<i>Encesa Telecomandada</i>	Enllumenat d'emergència de Túnel "Direcció B - Circuit 2"

3.2.4.3. Xarxa de preses de corrent d'estació i túnel.

3.2.4.3.1. Xarxa d'endolls de l'estació

L'estació disposarà bàsicament d'endolls de força per a tasques de neteja als espais destinats al públic i per a tasques de manteniment a totes les cambres i espais on calgui. A més, hi hauran els endolls específics dels diversos equips de l'estació.

Als sanitaris, al costat dels miralls, s'ha de disposar d'un endoll per neteja personal, i d'un altre endoll per a la connexió d'un assecador de mans elèctric.

Els endolls per a neteja d'andanes, vestíbuls, accessos i passadissos seran del tipus CETAC 32A II+T, amb tapa de protecció, i estaran ubicats de manera que no hagi més de 16 metres entre ells. Aquests endolls s'alimentaran de les línies respectives del quadre general. Es disposaran pels serveis de neteja com a mínim les següents preses de corrent:

<i>Accessos:</i>	Una presa 2P-T / 16A de corrent per accés.	Circuit No Crític
<i>Vestíbuls:</i>	Dos preses de corrent 2P-T / 16A per vestíbul.	Circuit No Crític
<i>Peresívols i plantes intermèdies:</i>	Una presa de corrent 2P-T / 16A.	Circuit No Crític
<i>Passadissos:</i>	Una presa de corrent 2P-T / 16A. cada 25 metres.	Circuit No Crític
<i>Andanes:</i>	Una presa de corrent 2P-T / 16A. cada 25 metres.	Circuit No Crític
<i>Zona de Vies:</i>	Una presa de corrent 3P-T / 32A en mig de cada andana per l'aspirador de vies.	Circuit Crític
<i>Depòsit d'estacionament de trens:</i>	Una dependència amb dos preses de corrent 2P-T / 16A..	Circuit No Crític
<i>Dependència de neteja</i>	Dos dependències amb dos preses de corrent 2P-T / 16A. cada una.	Circuit No Crític

S'han de disposar preses de força del tipus CEE-17 32A III+T, per a soldadura elèctrica, als accessos, andanes i vestíbuls, un per a cada accés i dos o més per a cada vestíbul, segons grandària.

Totes les cambres disposaran com a mínim d'un endoll per a tasques de manteniment de 16A II+T tipus schuko.

3.2.4.3.2. Xarxa d'endolls a túnel

Els endolls de túnel estaran situats cada 3 punts de llum (45 m) en el capcer via 2, i cada estació alimentarà els dos trams d'interestació adjunts. Han de ser alimentats per línia independent de l'enllumenat. Cada punt disposarà d'una caixa de presa de força amb dos endolls: un de 32A III+T i un de 32A II+T (segons plànol tipus en preparació).

A més, hi hauran dos caixes de presa de força en el tram de via de l'estació alimentats de la mateixa línia d'endolls de túnel, situades al voladís de l'andana de via 2.

A les cues de maniobra i túnels on sigui previst aparcar trens es disposarà d'endolls per la neteja de interior dels cotxes. Aquesta xarxa d'endolls constarà d'un endoll schuko de 16A II+T sota cada lluminària de neteja a una alçada de 2,7 m del nivell del carril. Aquest circuit ha de tenir alimentació independent des del quadre general i ha de ser circuit no commutat.

3.2.5. Enllumenat d'accessos: banderola, cortina de llum i rètols

Cada accés d'estació disposarà d'una banderola, una alimentació pels rètols de senyalització i les cortines de llum d'escala exterior necessàries.

3.2.5.1. Banderola

La Banderola de carrer té com objectiu indicar als vianants que es trobin a una certa distància l'existència d'un accés obert de Metro a la vora. Aquest indicador incorporarà un sistema d'enllumenat que garantirà l'encesa del rètol quan no hi hagi prou nivell lumínic per ser vista i la porta de l'accés estigui oberta.

El conjunt de Banderola estarà composta de un sòcol d'ancoratge encastat al terra, un suport vertical fixat a una platina, un difusor de senyalització i un sistema d'enllumenat alimentat des de un quadro de maniobres.

La platina del suport vertical es fixarà al sòcol d'ancoratge soterrat i estandarditzat per FMB i es situarà a prop de l'accés, a una distància no inferior de tres metres de qualsevol objecte metàl·lic fixa com: bancs de carrer, papereres, faroles, espais publicitaris, etc. Per evitar intercanvis de corrents vagabundes de diferents postes de terra.

El difusor estarà definit en cada cas pel departament corresponent de FMB i indicarà en tot cas l'adaptabilitat de l'accés en qüestió per persones amb dificultats físiques.

L'alimentació d'aquesta senyalització es realitzarà des del Circuit Crític d'enllumenat que es trobi més a prop de l'accés en qüestió, aquest circuit proveirà de corrent a un quadro de maniobra exclusiu per la llum de la banderola i fixat a la sortida del accés a una alçada entre 1,5 i 2 metres.

El sistema de maniobra d'encesa de la banderola estarà centralitzat a un armari metàl·lic amb un pany de clau triangular i estarà compost d'una protecció magnetotèrmica de 10A, un diferencial amb una sensibilitat de 30mA, una font d'alimentació monofàsica 230V/ca-24V/ca de 200VA de potencia i un selector per escollir manual o automàtic. Les senyals d'entrada pel funcionament automàtic seran donades per un final de carrera instal·lat a la porta de l'accés i un interruptor crepuscular amb sistema antivandàlic. Amb el selector en posició manual la banderola quedarà encesa permanentment.

3.2.5.2. Rètols de senyalització d'accessos

L'enllumenat dels Rètols de Senyalització d'accessos alimentarà els cartells indicadors definits pel departament corresponent de Metro, en tot cas s'alimentarà del mateix circuit Crític que la

banderola i disposarà d'un subquadre i una automatització d'encesa i tancament propi segons plànols tipus de Metro.

3.2.5.3. Cortina de llum d'accésos

L'enllumenat exterior d'accés estarà compost per una cortina de llum de leds d'alta potencia de color blanc que enfocarà l'escala. Aquesta cortina s'ubicarà sota del cartell de senyalització d'accésos. L'alimentació es realitzarà amb el circuit d'enllumenat de Seré més proper a cada accés i estarà permanentment encesa.

La cortina de Llum disposarà d'un subquadre metàl·lic IP55 antibandàlic, amb una font d'alimentació independent ubicada lo més a prop possible del accés.

3.2.6. Pous d'esgotament

En aquest pou hi aniran com a mínim dues bombes de la potència necessària per l'esgotament de dites aigües, aniran alimentades des del circuit crític del quadre general de Baixa Tensió de l'estació i el sistema estarà preparat per accionar les dues bombes a l'hora contant un 25% més de potencia per l'arrencada.

El funcionament de les bombes s'efectuarà de manera automàtica mitjançant un dispositiu detector de nivells. Es disposarà de línies de senyalització i alarmes des del autòmat programable (PLC), instal·lat a peu de bombes, fins l'armari de control en la cabina de cap d'estació i, paral·lelament mitjançant el control de l'estació cap el lloc central de comandament.

3.2.7. Escales mecàniques i passadissos mòbils

Les escales mecàniques es disposaran per a poder facilitar l'accés o sortida dels usuaris del Metro.

S'intentarà instal·lar les escales mecàniques en els diferents canvis de nivell existents a l'estació, des de l'entrada de la mateixa fins a les andanes.

Tots els materials que s'utilitzaran a l'obra hauran de complir les condicions establertes en el plec:

“ PLEC D'ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES DE LES ESCALES MECÀNIQUES DEL FMB”, versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

Per cada escala mecànica o passadís mòbil, es preveurà una alimentació del circuit No Crític i una alimentació del circuit Crític per l'enllumenat de balustrada de l'escala mecànica.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits per les escales mecàniques que s'han d'instal·lar a les estacions i túnels del Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.8. Aparells Elevadors

Es disposarà dels aparells elevadors necessaris per poder comunicar el carrer amb els vestíbuls i andanes per facilitar l'accés al Passatge de Mobilitat Reduïda (PMR) i a persones amb dificultats.

Això implica la col·locació d'un aparell elevador que comuniqui el carrer amb el vestíbul i dos aparells elevadors entre el vestíbul i cada una de les andanes.

S'ha de tenir en compte que al vestíbul, entre l'accés de l'aparell elevador carrer-vestíbul i l'accés dels aparells elevadors vestíbul-andanes, ha d'haver la línia de peatge, de forma que es pugui efectuar el pagament del trajecte a realitzar.

Preferentment i si l'alçada ho permet s'instal·larà ascensors d'impulsió elèctrica sense cambra de màquines, connectant-se en el circuit de 400V Crític del QGDBT.

En el cas de no ser possible, s'escollirà un ascensor amb impulsió Oleodinàmica i s'alimentarà del embarrat de 400V No Crític del QGDBT.

Segons el tipus d'impulsió del ascensor s'hauran de complir les condicions establertes en el plec corresponent:

"PLEC DE PREINSCRIPCIONS TÈCNIQUES DELS ASCENSORS HIDRÀULICS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

"PLEC DE PREINSCRIPCIONS TÈCNIQUES DELS ASCENSORS ELÈCTRICS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de BT/EM de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits pels aparells elevadors (ascensors) que s'han d'instal·lar a les estacions i túnels del Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.

3.2.9. Ventilació d'estació i túnel

Del quadre general de distribució sortiran les línies independents d'alimentació dels equips d'estació i túnel amb els interruptors i proteccions corresponents.

A peu dels equips s'instal·laran els quadres de maniobra i potència corresponents amb els seus contactors, proteccions magnetotèrmiques de motors, etc... Aquest equips aniran

telecomandats a distància mitjançant autòmats programables (PLC) instal·lats a l'interior del quadre, a peu de ventilador.

Els ventiladors de túnel, degut a estar situats a distàncies llunyanes del quadre general de distribució de l'estació, s'alimentaran amb tensió de 3x400 V., mitjançant el secundari de 400V. del transformador de mitja tensió del centre de transformació, a fi de perdre les pèrdues en la línia.

Per efectuar la ventilació, s'ha previst instal·lar, En cadascun dels trams d'interestació un ventilador del tipus axial de dues velocitats de gir.

El motiu de preveure dues velocitats de gir al ventilador és pensant en les èpoques intermitges o extremes, de manera que quan la temperatura exterior sigui baixa (p.e. 10 °C.) disminuïm el cabal d'aire extret i així aprofitem la calor produïda per a la confortabilitat dels usuaris.

L'entrada d'aire a la línia s'efectuarà per les estacions de dues formes; una, forçada mitjançant ventiladors axials de dues velocitats de gir, i una altra per depressió d'accessos.

3.2.10. Equips de Climatització de dependències

Es preveurà la necessitat d'instal·lar en les estacions els equips de climatització necessaris per condicionar les sales tècniques i definides de explotació. Els 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 TÈCNIQUES DEL SISTEMA DE DETECCIÓ I EXTINCIÓ D'INCENDIS DEL FMB", versió vigent, elaborat pel departament de Projectes de Protecció Civil de Metro.

Les presents especificacions tècniques estableixen els requisits de materials i el sistema de muntatge de les instal·lacions contraincendis que s'incorporaran a les estacions de Metro de Barcelona, aplicables tant per a les de nova construcció i instal·lació com per a les de remodelació de les ja existents.