

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN LA
LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DELS SERVEI DE MANTENIMENT
DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES, D'ENLLUMENAT I PETITES
MILLORES A LES ESTACIONS, DEPENDÈNCIES I TÚNELS DE
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA A LA LÍNIA
LLEIDA – LA POBLA DE SEGUR**

ÍNDEX

1.	OBJECTE DEL PLEC	1
2.	ELEMENTS OBJECTE DEL MANTENIMENT	1
3.	SERVEIS REQUERITS	2
3.1	Descripció del servei	2
3.2	Manteniment preventiu i predictiu	3
3.3	Manteniment correctiu i reparació d'averies	4
3.3.1	Urgència per reparació d'averies	4
3.4	Condicions generals	6
4.	NORMES D'ACTUACIÓ	7
4.1	Comunicacions de les avaries	7
4.2	Tancament de les avaries i preventius	7
4.3	Qualitat de les reparacions	7
4.4	Seguiment, control i documentació	8
4.5	Actualització del llistat (inventari)	8
5.	FACTURACIÓ, MÀ D'OBRA I MATERIALS	9
5.1	Mà d'obra	9
5.2	Materials	9
6.	MITJANS TÈCNICS PROPIS DEDICATS AL SERVEI DE MANTENIMENT	10
7.	EXPERIÈNCIA EN MANTENIMENTS	10
8.	SEGURETAT	10
9.	ACTUACIONS I VALORACIÓ ECONÒMICA	11
10.	TERMINI	12

11. DELEGAT/DA D'OBRA	12
12. ANNEXES.....	12
ANNEX NÚM. 1	13
ANNEX NÚM. 2	14
ANNEX NÚM. 3	15

1. OBJECTE DEL PLEC

El present Plec de condicions té per objecte definir la prestació del servei de *manteniment de les instal·lacions elèctriques, d'enllumenat i petites millores a les estacions, dependències i túnels de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya a la línia Lleida – La Pobla de Segur*. El nombre de elements, sistemes elèctrics i punts d'enllumenat de les estacions i dependències es relacionen en l'annex 2.

Els treballs a realitzar bàsicament són els següents:

- a. Actualització del llistat (inventari) i codificació / numeració dels elements, sistemes elèctrics i punts d'enllumenat.
- b. Manteniment Preventiu: Control i comprovació del correcte funcionament de les instal·lacions elèctriques i de l'enllumenat amb presència del subministrament elèctric, i sense presència de subministrament elèctric.
- c. Manteniment Correctiu de les instal·lacions elèctriques i d'enllumenat (ja sigui per avaria com per altres circumstàncies, com per exemple actes de vandalisme)
- d. Llistat i enumeració de les actuacions realitzades per mitjà d'informe que es facilitarà en format editable als responsables designats per FGC.

En tot allò què no s'especifica al present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, l'empresa adjudicatària haurà de complir allò especificat en les normatives d'obligat compliment, en especial aquelles relatives a la Prevenció de riscos laborals i Reial decret 1627/1997.

Per treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses hagin realitzat, previ a l'inici del servei, la corresponent Coordinació d'Activitats Empresarials

2. ELEMENTS OBJECTE DEL MANTENIMENT

Actualment Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (en endavant FGC) necessita disposar d'un contracte de manteniment amb una empresa especialitzada que ens permeti tenir un manteniment preventiu, predictiu, milloratiu i correctiu per donar una resposta ràpida a la reposició de qualsevol incidència de les instal·lacions objecte d'aquest plec.

L'abast del contracte serà el manteniment preventiu, predictiu, correctiu i milloratiu de les estacions, dependències i túnels a tot l'àmbit de la línia de Lleida – La Pobla dels FGC.

El preu inclourà la disponibilitat els 365 dies de l'any en el format 24x7 en cas d'incidència greu i/o urgents tipus 1 que afecti a aspectes de seguretat, servei o que degradin importantment la imatge d'FGC i, per tant, requereixen una actuació urgent per fer una primera actuació de contenció que garanteixi el desenvolupament del servei. En aquests casos els operaris hauran de presentar-se en el lloc de l'avaría en un temps màxim de 2 hores per poder reparar o minimitzar, tant com sigui possible, l'impacte de la mateixa.

Un cop feta aquesta actuació de contingència la reparació total haurà de fer-se definitivament abans de 24 hores del inici de l'avaría, només en el cas de no poder-la reparar definitivament (per aprovació de pressupost, manca de recanvi especial o altres motius similars), es baixarà la prioritat al sistema

de gestió de manteniment vigent a FGC, per part d'FGC de forma convinguda amb l'adjudicatari, amb el comentari de l'acció efectuada i la causa del canvi de la prioritat.

El temps d'execució de la reparació definitiva no ha d'afectar a la qualitat requerida per FGC.

En la resta de casos la reparació es farà segons programació setmanal de treballs.

S'inclouen en aquest plec les actuacions següents:

- Manteniment preventiu i predictiu
- Manteniment correctiu en funció del grau de prioritat
- Manteniment milloratiu
- Disposició de guàrdies 24 x 7 x 365 amb temps d'actuació depenent de la prioritat de la incidència.
- Medis i recursos necessaris per aquestes tasques.

3. SERVEIS REQUERITS

3.1 Descripció del servei

Aquest plec contempla el manteniment de les instal·lacions elèctriques, d'enllumenat i petites millores a les estacions, dependències i túnels de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) a la línia Lleida – La Pobla de Segur.

Serà necessària la presentació d'una declaració responsable que garanteixi la disponibilitat dels següents mitjans:

- 1 Responsable del contracte
- Telèfon d'atenció 24 h 365 dies a l'any per atendre incidències.
- 1 Encarregat de treballs homologat per FGC
- Disposició d'estoc mínim de material fungible necessari davant de qualsevol tipus d'incidència en les instal·lacions objecte d'aquest plec

Els treballs es podran desenvolupar tant en horari diürn com en nocturn, dependrà de la urgència de la incidència o dels treballs a realitzat així com de l'àmbit de treball (zona de vies o fora).

L'adjudicatari haurà de disposar dels mitjans auxiliars de treball i de transport necessaris per la correcta execució del manteniment contractat.

El personal de l'adjudicatari del contracte tindrà capacitat suficient per resoldre els serveis contractats.

En el cas de subcontractació d'alguna empresa per treballs molt específics, sempre amb l'autorització prèvia per part d'FGC, quan s'efectuïn els treballs sempre estaran acompanyats presencialment per personal de l'empresa adjudicatària o en el seu defecte pel Responsable del contracte de l'empresa adjudicatària, que farà les tasques de coordinació dels treballs amb FGC.

FGC es reserva el dret a modificar la informació que ha d'aportar el contractista de cada reparació efectuada.

3.2 Manteniment preventiu i predictiu

En el manteniment preventiu estaran incloses les següents actuacions de control i comprovació del funcionament.

El control i la comprovació del funcionament de les instal·lacions elèctriques i d'enllumenat té per objectiu la localització dels punts on el seu estat és incorrecte, i també preveure (manteniment preventiu) de manera anticipada i programar on caldrà actuar en breu. El control i la verificació de les instal·lacions elèctriques i d'enllumenat tindrà una periodicitat mínima anual. Així doncs el període de verificació màxim és de 12 mesos, a excepció de les instal·lacions per energia solar fotovoltaica i SAls, per a les que el període de manteniment mínim es fixa cada 6 mesos (2 revisions anuals).

El manteniment preventiu de l'enllumenat normal i d'emergència dels túnels dotats d'enllumenat (Túnel 3 i Túnel 6) inclou una revisió anual per:

- La comprovació, anotació en croquis i comptatge dels equips que no funcionen en la manera d'enllumenat normal.
- La comprovació, anotació en croquis i comptatge dels equips que no funcionen en model d'emergència o no ho facin durant el temps mínim i la lluminositat exigides, així com la senyalització dels mateixos.
- La comprovació de tots els polsadors de túnel tant en encesa per emergència com en apagat. Inclouent la revisió de la senyalítica d'aquests.
- La comprovació, anotació en croquis i comptatge dels polsadors d'encesa per emergència que no funcionen i de la senyalítica mancant d'aquests.
- Revisió dels quadres elèctrics de l'enllumenat dels túnels
- En cas que no hi hagi subministrament elèctric als túnels s'inclou la col·locació d'un grup electrogen per poder fer el manteniment anual de tots els elements.

Les tasques i procediments per la realització del manteniment preventiu es detallen a l'Annex 1. Tots els equips de mesura i comprovació utilitzats han d'estar amb la calibració vigent i s'haurà d'aportar el certificat de calibració anualment.

Dintre del contracte, i sense cost addicional per a FGC, estarà inclosa l'assistència i participació activa a les inspeccions reglamentaries obligatòries i les auditories que FGC consideri adient amb personal propi o extern. L'auditoria consistirà en la revisió de les instal·lacions elèctriques i de enllumenat de les estacions, dependències i túnels i l'avaluació del seu funcionament, i del compliment de les actuacions previstes en el contracte. Si l'auditoria anual detecta anomalies facultarà a FGC l'aplicació de penalitzacions.

En el cas que es detectin defectes a les instal·lacions com a conseqüència de defectes en el manteniment preventiu, el contractista haurà de resoldre-ho en el termini màxim d'un mes.

L'import dels treballs de manteniment preventiu establerts en el plec a abonar per FGC a l'empresa adjudicatària es facturarà proporcionalment de forma mensual.

El retard en el termini d'intervenció de les tasques previstes en preventiu pot donar lloc a la imposició d'una penalització segons el Plec de Clàusules Administratives.

Els informes de cada revisió s'haurà de lliurar, com a màxim, 1 mes després de la realització de la revisió.

El calendari anual de les actuacions de manteniment preventiu, ja fixats, s'introduiran a l'aplicació SAP d'FGC i serà accessible per l'adjudicatari pel seu seguiment.



El contractista informará al/la Responsable del contracte les revisions efectuades mitjançant correu electrònic.

3.3 Manteniment correctiu i reparació d'averies

L'empresa de manteniment està obligada a la reparació de totes les avaries que es produeixin en les instal·lacions elèctriques i d'enllumenat independentment de les causes que les hagin motivat.

Serà objecte de valoració específica les intervencions que no siguin causades pel normal funcionament de les instal·lacions, aquestes valoracions es faran mitjançant sol·licitud d'ofertes a diferents empreses del sector, inclosa l'adjudicatària del contracte, segons els criteris de contractació d'obres i instal·lacions vigents a FGC

El període de temps màxim d'intervenció que disposarà l'empresa de manteniment per dur a terme les diverses reparacions des del moment que FGC envia la ordre corresponent, es fixa segons la urgència per tipus de prioritat descrit a continuació al punt 3.3.1.

Disponibilitat: Aquest contracte és de disponibilitat 24 hores x 7 dies tot l'any per tal de que en cas d'incidència greu que afecti a aspectes de seguretat, servei o que degradin importantment la imatge d'FGC i, per tant, requereixen una actuació urgent per fer una primera actuació de contenció que garanteixi el desenvolupament del servei.

- **Actuació d'urgència:** S'entén per actuació d'urgència aquella que un cop presentats en el lloc de la incidència (màxim 2h des de la notificació) es realitza una reparació encara que sigui de forma provisional per tal de reposar el servei.
- **Actuació definitiva:** S'entén com aquella actuació que pretén deixar com era d'origen el punt de la incidència. Tant si és provinent d'una actuació provisional, com si es tracta d'una intervenció directament definitiva.

3.3.1 Urgència per reparació d'averies.

a) Reparació d'averies urgents (prioritat tipus 1)

Es tracta de les avaries introduïdes com de tipus 1.

En aquests casos els operaris hauran de presentar-se en el lloc de l'avaria en un temps màxim de 2 hores per poder reparar o minimitzar, tant com sigui possible, l'impacte de la mateixa. La reparació definitiva deurà efectuar-se en un termini màxim de 24 hores. En cas de que sigui necessari un termini major per que la instal·lació torni a ser operativa, s'haurà de justificar degudament i notificar-ho a FGC immediatament.

b) Reparació d'averies NO urgents (prioritat tipus 2)

Es tracta de las avaries introduïdes com de tipus 2.

Es disposarà d'un termini de 5 dies naturals per la seva reparació. En cas de que sigui necessari un termini major per que la instal·lació torni a estar operativa, s'haurà de justificar degudament i notificar-lo a FGC.

c) Reparació d'averies NO urgents (prioritat tipus 3)

Es tracta de les avaries introduïdes com de tipus 3.

Es disposarà d'un termini de 10 dies naturals per la seva reparació. En cas de que sigui necessari un termini major per que la instal·lació torni a estar operativa, s'haurà de justificar degudament i notificar-ho a FGC.

d) Reparació d'avaries NO prioritàries (prioritat tipus 4)

Es tracta de les avaries introduïdes com de tipus 4.

Es disposarà d'un termini de 90 dies naturals per la seva reparació. En cas de que sigui necessari un termini major per que la instal·lació torni a estar operativa, s'haurà de justificar degudament i notificar-ho a FGC.

De manera excepcional, i només amb l'autorització d'FGC, es podrà fer una instal·lació o reparació de tipus provisional mentre no es faci la reparació definitiva. Tots els components utilitzats seran de les mateixes característiques i es substituiran pels equips estàndards relacionats a l'annex 2, o per els serveis tècnics d'FGC, per tal d'unificar els equips instal·lats. Si això no fos possible, per exemple per motius de tipus de muntatge o forma del punt de llum, l'empresa de manteniment haurà de justificar-ho prèviament per escrit i sol·licitar al Servei Tècnic i de Manteniment d'FGC la corresponent autorització.

Els treballs de manteniment correctiu i reparació inclouen:

- La neteja dels punts de llum afectats per avaries.
- El subministrament i la instal·lació d'un punt de llum complet, inclòs columnes, bàculs i suports.
- El subministrament i la instal·lació d'una part o tota del punt de llum, o tota la lluminària sencera, com per exemple la làmpada, el kit d'emergència, les reactàncies, condensadors, arrencadors, fusibles, etc. Inclòs per desgast o pèrdua de rendiment.
- El subministrament i la instal·lació de bateries, inversors, automatismes en enllumenats d'emergència i sistemes d'alimentació per energia solar. Inclòs per desgast o pèrdua de rendiment.
- El subministrament i la instal·lació del cablejat, aparamenta, quadres, caixes, les canals protectores, portes, frontisses, panys, suports, plaques solars, convertidors, etc. d'alimentació als punts de llum, quadres elèctrics i altres receptors o mecanismes elèctrics. Inclòs tots els receptors i mecanismes instal·lats de forma permanent.
- La reparació de les avaries inclou els treballs d'obra civil, i tot el material, així com la mà d'obra i els mitjans necessaris per deixar la instal·lació en condicions correctes de funcionament.
- Trasllat, subministrament, empiulament i supervisió de grups electrògens en cas de fallada elèctrica per manca de subministrament elèctric, sigui a la part interior o exterior de la instal·lació d'FGC, independentment de la entitat o circumstància responsable del tall del subministrament i mentre duri l'afectació, inclòs també recarrega de bateries a sistemes de energia solar, que com ha conseqüència de condicions climàtiques així ho requereixin, El cost del combustible dels grups electrògens serà assumit per FGC prèvia presentació de la proforma corresponent.
- Comprovació i aixecament de proteccions, Inclòs defectes intempestius.
- El cost del material per a la reparació de les avaries per actes vandàlics, condicions climàtiques extremes, intervencions per obres i serveis aliens quedarà a càrrec d'FGC prèvia presentació de les ofertes, descripció de les causes i actuacions necessàries.



- La mà d'obra necessària per les intervencions com a conseqüència d'actes vandàlics, condicions climàtiques extremes, intervencions per obres i serveis aliens quedarà a càrrec d'FGC a excepció de les 4 hores primeres d'intervencions provisionals o definitives necessàries per garantir la seguretat de les persones i bens o per la resolució total de l'avaria, que estaran incloses en el preu del Manteniment preventiu i correctiu.

FGC es reserva el dret de demanar ofertes a diferents empreses del sector inclosa l'adjudicatària del contracte, segons els criteris de contractació d'obres i instal·lacions vigents a FGC

Els treballs es realitzaran normalment en horari diürn, en cas d'operacions que puguin derivar molèsties als nostres clients, es realitzaran en horari nocturn o fora del servei comercial d'FGC en funció dels possibles efectes.

- L'horari nocturn és entre les 22:00 hores i les 06:00 hores.

- L'horari diürn és entre les 06:00 hores i les 22:00 hores.

L'adjudicatari disposarà d'una única persona d'interlocució amb els/les responsables d'FGC per tal de gestionar aquest contracte, les programacions, actuacions i gestions incloses al mateix.

3.4 Condicions generals

Respecte a les condicions generals del contracte pel manteniment de les canalitzacions d'FGC destaquem:

- Les diferents actuacions tant preventives com correctives es coordinaran amb el/la responsable d'FGC per determinar l'acció i amb el Centre Regulador de Balaguer per coordinar l'accés a via i/o dependències (sempre amb programació de treballs).
- Un cop analitzada la incidència les actuacions podran realitzar-se en horari nocturn per poder entrar a zona de via, en aquest cas, depenent de la cripticitat, es farà la primera nit que FGC pugui permetre l'accés i programar els treballs.
- L'empresa adjudicatària d'aquest manteniment disposarà de l'Encarregat de Treballs homologats per FGC per qualsevol intervenció sense increment del cost de l'actuació i amb l'homologació vigent a l'inici del contracte.
- Les actuacions es facturaran segons els preus del present plec aplicant-los la baixa ofertada en el manteniment preventiu i el llistat d'unitats oferts. En el cas de precisar algun material específic no present al llistat, serà necessària l'aprovació prèvia d'FGC.
- Els temps de resposta indicats son d'obligatori compliment i la reparació s'iniciarà de forma immediata si es coneix on està la incidència. Sempre que es pugui reparar, perquè la ubicació així ho permet, es farà de forma immediata. Si la ubicació no permet l'accés fins horari fora de servei, es decidirà el moment. En els dos casos es coordinarà amb FGC.
- En la reparació/actuació sempre es començarà per les instal·lacions que puguin afectar als serveis més crítics indicats per FGC, deixant pel final els que no tenen o tenen poca afectació al servei i/o a l'explotació. També cal tenir en compte que si en un tram on el temps es limitat per poder treballar, l'important és donar servei i si no dona temps de deixar la reparació definitiva es deixarà provisional però segura i s'acabarà en el primer moment que es pugui continuar.

4. NORMES D'ACTUACIÓ

4.1 Comunicacions de les avaries

L'adjudicatari podrà rebre les incidències detectades directament mitjançant comunicació directa amb el responsable del contracte o per avisos a la plataforma SAP d'FGC. És requisit que el responsable del contracte consulti freqüentment aquesta plataforma.

En el cas de que el propi mantenidor localitzi una avaria, informará al/la Responsable d'FGC per tal que l'introdueixin al sistema SAP.

L'empresa adjudicatària facilitarà a FGC un telèfon de contacte permanent (24h/365dies) per a la comunicació d'avaries urgents (que no sigui amb prefix 900 o 902).

4.2 Tancament de les avaries i preventius

El contractista tancarà les incidències o actuacions preventives directament a la plataforma SAP d'FGC amb el seu accés o, en el seu defecte, informará al/la Responsable d'FGC per tal que efectui el tancament de les reparacions d'avaries de qualsevol tipus realitzades.

L'empresa adjudicatària tancarà diàriament, abans de les 09:00a.m., al sistema de gestió de manteniment vigent a FGC les reparacions d'avaries de qualsevol tipus realitzades el dia anterior, en aquest tancament i dintre de l'avaría al sistema de gestió de manteniment vigent a FGC en els camps determinat es faran constar la informació següent:

- A. Dades de la reparació: data i hora finalització de la reparació.
- B. Anomalia observada i causes.
- C. Operacions realitzades.
- D. Materials consumits.
- E. Hores emprades.
- F. Observacions i dades complementàries.

El retard en el termini de comunicació del tancament de les avaries pot donar lloc a la imposició d'una penalització segons el Plec de Clàusules Administratives d'aquesta licitació.

FGC es reserva el dret a modificar la informació que ha de aportar el contractista de cada reparació efectuada.

4.3 Qualitat de les reparacions

En termes generals, les reparacions de les avaries comportaran deixar els elements reparats en les mateixes condicions originals i, en tot cas, la qualitat d'aquestes actuacions ha d'acomplir els estàndards de qualitat d'FGC. Així doncs FGC portarà a terme el control de qualitat adient.

En cas de que les reparacions no compleixin els requisits de qualitat i termini acceptables per FGC, el contractista tornarà a efectuar la reparació amb la qualitat exigida en un temps acordat amb FGC, i si persisteix aquesta manca de qualitat FGC podrà derivar la seva reparació a un altre industrial i repercutir el cost al contractista, descomptant-lo de la propera facturació.

4.4 Seguiment, control i documentació

Es faran reunions periòdiques de seguiment semestral tant del manteniment preventiu programat, com del predictiu sensible d'aportar millores a les instal·lacions, així com del correctiu amb les actuacions realitzades en un període.

FGC es reserva el dret de modificar la informació que ha d'aportar el contractista en les ordres de treball de cada reparació efectuada.

Els continguts i detall dels formats de documentació a presentar seran fixats conjuntament per FGC i el contractista durant el primer mes de prestació del servei.

El retard en el termini de lliurament de la informació, per escrit i informàticament, pot donar lloc a la imposició d'una penalització segons el Plec de Clàusules Administratives.

En les reunions de seguiment es tractaran com a mínim els següents aspectes:

- a) Anàlisi del manteniment preventiu i correctiu efectuat (temps de resposta, qualitat de les reparacions, etc.)
- b) Problemes operatius sorgits durant el semestre analitzat
- c) Seguiment dels treballs programats, campanyes i activitats extraordinàries
- d) Compliment normatiu i de prevenció de riscos laborals (estudi de dades d'accidentalitat, carències detectades en el període considerat i adopció de mesures preventives i correctives)
- e) El contingut i acords d'aquestes reunions quedarà reflectit en una acta, redactada per FGC.
- f) En cas d'aplicar-se penalitzacions, aquestes quedaran reflectides i quantificades a l'esmentada acta. Les penalitzacions s'aplicaran a l'ordre de pagament següent de la redacció del acta.
- g) L'import anual del contracte es dividirà en dotze pagaments. Les quantitats resultat de l'aplicació de les penalitzacions es deduiran del pagament corresponent.
- h) El contractista farà entrega dels documents justificatius dels treballs realitzats, dels albarans d'incidències i de les revisions efectuades. La documentació inclourà un llistat on s'indicarà explícitament els treballs efectuats en cada una de les estacions i dependències. En aquest llistat s'especificarà si s'ha realitzat el manteniment preventiu, l'avaluació de l'estat de la instal·lació, i les feines previstes i realitzades per al manteniment correctiu.
- i) El contractista aportarà, per escrit i també en format digital, la informació sobre l'evolució del temps de dedicació al manteniment correctiu i preventiu, compliment del calendari aprovat i tota aquella informació que en cada moment FGC cregui necessària per a la millora de la gestió i el seu control estadístic.
- j) El contractista aportarà en cada una de les reunions de seguiment el llistat amb la quantificació dels materials emprats per a la reparació d'avaries per vandalisme del semestre anterior, que serà revisat conjuntament amb FGC per tal de fer la facturació adient. En aquest llistat figurarà el número d'avaria que consta al sistema de gestió de manteniment a FGC. El retard en el termini de lliurament de la informació donarà lloc a la imposició de penalització.

4.5 Actualització del llistat (inventari)

A l'inici del període de contractació, FGC facilitarà a l'empresa de manteniment el llistat (inventari) actualitzat de les instal·lacions elèctriques i de l'enllumenat. Queda a la facultat de l'empresa de manteniment la seva comprovació. L'empresa de manteniment haurà d'actualitzar el llistat, segons les modificacions que es realitzin.

El llistat es farà informàticament amb un programa aprovat pel Responsable d'FGC.

5. FACTURACIÓ, MÀ D'OBRA I MATERIALS

En el cost del contracte estaran inclosos: els desplaçaments, quilometratge, dietes, materials, hores de treball normal i extres inclosos al llistat de preus, i tota mena d'eines i mitjans auxiliars necessaris per la bona realització dels treballs a més de la retirada de materials inservibles, la neteja de les zones de treball, etc. En cas de necessitar elements especials o vehicles de via es consensuarà amb FGC per tal de rebre conformitat.

El contracte inclou el cost total de la mà d'obra necessari per a la realització de totes les actuacions, així com els mitjans auxiliars d'elevació necessaris, bastides, camió ploma, grups electrògens, retirada de materials inservibles etc. Queden inclosos, també, els treballs de pintor i paleta associats a les reparacions de les avaries que sorgeixin en qualsevol tipus de manteniment correctiu. Aquest apartat inclou els manteniments i assistències incloses a les tasques realitzades amb facturació addicional.

5.1 Mà d'obra

El contracte inclou el cost total de la mà d'obra de totes les actuacions previstes en les gammes de manteniment preventiu objectes del present servei i del manteniment correctiu.

La mà d'obra de les 4 primeres hores per avaries de vandalisme, condicions climàtiques extremes, intervencions per obres i serveis aliens resten incloses en el present contracte. Les hores següents es facturaran contra la partida de correctiu extraordinari i petites millores els quals s'abonaran per treball executat prèvia aprovació de pressupost per part d'FGC. FGC es reserva el dret a no esgotar aquesta partida i a demanar ofertes a tercers industrials, no donant dret a l'adjudicatari a cap tipus de compensació.

La mà d'obra per a petites millores anirà contra la partida de correctiu extraordinari i petites millores prèvia presentació d'ofertes a FGC. FGC es reserva el dret a no esgotar aquesta partida i a demanar ofertes a tercers industrials, no donant dret a l'adjudicatari a cap tipus de compensació.

5.2 Materials

Quedaran inclosos en el contracte el cost total dels materials per a dur a terme en el manteniment preventiu i correctiu.

La utilització de materials no homologats per FGC pot donar lloc a l'aplicació de les penalitzacions previstes en el Plec de Clàusules Administratives.

Els materials per a avaries de vandalisme, condicions climàtiques extremes, intervencions per obres, serveis aliens i petites millores es facturaran contra la partida de correctiu extraordinari i petites millores els quals s'abonaran per treball executat prèvia aprovació de pressupost per part d'FGC. FGC es reserva el dret a no esgotar aquesta partida i a demanar ofertes a tercers industrials, no donant dret a l'adjudicatari a cap tipus de compensació.

FGC es reserva el dret d'encarregar feines que puguin afectar de forma considerable l'evolució del contracte de manteniment a tercers.

En cas d'esgotar aquestes partides abans de la finalització de l'any, o en cas de treballs d'especial rellevància i/o import, FGC es reserva el dret a executar aquestes actuacions fora del present contracte.

6. MITJANS TÈCNICS PROPIS DEDICATS AL SERVEI DE MANTENIMENT

S'haurà de posar a disposició del contracte una persona amb perfil tècnic titulat tècnic o superior com a Responsable del contracte, amb un mínim d'experiència demostrable de 3 anys en gestió de contractes de manteniment d'instal·lacions.

L'Adjudicatari haurà de disposar, com a mínim, d'un/a Encarregat de Treballs homologats per FGC i amb aquesta homologació vigent en el moment de presentació d'ofertes i al llarg de tota la vigència del contracte.

A més, haurà de disposar d'operaris especialitzats i autoritzats en treballs en baixa tensió per la correcta execució dels treballs inclosos en aquest manteniment. L'empresa haurà d'estar inscrita al RASIC amb Categoria Especialista en instal·lacions de baixa tensió.

7. EXPERIÈNCIA EN MANTENIMENTS

L'empresa adjudicatària haurà de presentar l'experiència demostrable mínim de 3 serveis de manteniment d'instal·lacions en els darrers 3 anys.

8. SEGURETAT

Qualsevol treball que es realitzi a l'àmbit d'FGC haurà de comunicar-ho amb el/la Responsable d'FGC. En el cas de treballs a dependències es deurà programar segons procediment d'FGC i en el cas de treballs a zona de vies, es programarà segons marca el reglament d'FGC i seguint el procediment, amb el personal especialitzat i amb els terminis previstos sempre en coordinació amb el/la Responsable d'FGC.

Els operaris de manteniment hauran d'anar uniformats amb roba de l'empresa del contractista essent obligatori l'ús de roba homologada.

En general serà obligatori l'ús de calçat de seguretat homologat, casc, guants i ulleres de protecció, depenent del tipus de treball a realitzar.

La utilització d'eines o maquinària es farà sempre atenent les especificacions de seguretat del fabricant.

Quan els treballs de manteniment s'hagin de realitzar propers als treballadors d'FGC o del públic en general, la zona de treballs haurà d'ésser protegida mitjançant la utilització de tanques metàl·liques o cintes reflectants col·locades convenientment i la senyalització adient seguint els criteris establerts per FGC.

En qualsevol cas s'aplicarà la normativa legal vigent respecte a prevenció de riscos i salut laboral, reglament de baixa tensió, i tota aquella normativa que sigui d'aplicació pels treballs a realitzar.

FGC disposa d'una plataforma de gestió documental CAE i/o d'un/a Coordinador/a de Seguretat i Salut per tot l'abast d'aquest contracte, per tant, s'haurà de realitzar la documentació necessària.

9. ACTUACIONS I VALORACIÓ ECONÒMICA

L'abast d'aquest plec comprèn les operacions necessàries per al correcte manteniment preventiu, predictiu, normatiu, correctiu i milloratiu de les instal·lacions elèctriques, d'enllumenat i petites millores a les estacions i dependències de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) a la línia Lleida – La Pobla de Segur.

No és objecte de reclamació la modificació del manteniment preventiu ni la periodicitat del mateix. En cap cas, no s'incrementarà l'import total de la licitació.

Respecte al manteniment correctiu extraordinari i petites millores s'estableix que cada actuació es valorarà de forma individual i es certificarà una vegada executat el treball descomptant-ho de la bossa corresponent prèvia aprovació de pressupost per part d'FGC.

Quan es provoqui una gran afectació que per pressupost suposi més del 50% de la bossa prevista per intervencions correctives extraordinàries i petites millores, es realitzarà una primera actuació de mínims per la recuperació del servei i, posteriorment, FGC iniciarà un procés públic de licitació per la reparació definitiva.

En cas que a 31 de desembre de cada anualitat es certifiquin actuacions per un import inferior al total de l'import destinat a intervencions correctives extraordinàries i petites millores, no donarà dret a l'adjudicatari a cap tipus de compensació.

D'altra banda, en el cas que en un any es superi aquest import abans de la seva finalització a 31 de desembre, FGC en actuacions necessàries fins l'esmentada data pot realitzar contractacions a banda on es podran demanar ofertes a altres empreses.

Les ofertes que es presentin deuran constar de dues parts:

- La valoració del terme fix que inclou el manteniment preventiu i correctiu
- La valoració del terme fix que inclou el manteniment correctiu extraordinari i petites millores

En resum, el quadre de l'import de licitació del present manteniment és:

CONCEPTE	Any 1
A. MANTENIMENT PREVENTIU I CORRECTIU	19.000,00 €
B. MANTENIMENT CORRECTIU EXTRAORDINARI I PETITES MILLORES	13.000,00 €
TOTAL PRESSUPOST	32.000,00 €
21% IVA	6.720,00 €
TOTAL PRESSUPOST AMB IVA	38.720,00 €

L'import del capítol A **Manteniment preventiu i correctiu** es facturarà mensualment.

El capítol B **Manteniment correctiu extraordinari i petites millores** no admet baixa i, per tant, cal ofertar-lo segons preu indicat en aquest plec tècnic. En cas contrari l'oferta quedarà exclosa, a excepció que l'oferta global no es modifiqui un cop realitzada la homogeneïtzació.

Les actuacions incloses en el capítol B s'abonaran de forma individual i es certificarà una vegada executat prèvia aprovació de pressupost per part d'FGC. L'adjudicatari haurà de presentar una valoració econòmica degudament argumentada i justificada i sol·licitar l'aprovació per part d'FGC, que abans podrà demanar valoracions comparatives a altres empreses. FGC es reserva el dret a no

esgotar aquesta partida. En el cas que a la finalització del contracte es certifiquin actuacions per un import inferior a l'adjudicat per a cada anualitat, no donarà dret a l'adjudicatari a cap tipus de compensació.

L'import dels treballs de manteniment correctiu i predictiu es facturaran en el mes que s'hagin realitzat els treballs i estiguin els informes de les actuacions presentats segons els amidaments realment executats. En el cas que a la finalització del contracte es certifiquin actuacions per un import inferior a l'adjudicat per a cada anualitat, no donarà dret a l'adjudicatari a cap tipus de compensació.

En cas d'esgotar la partida 2 abans de la finalització de la vigència del contracte, o en cas de treballs d'especial rellevància i/o import, FGC es reserva el dret a executar aquestes actuacions fora del present contracte.

Es realitzaran les operacions necessàries a fi de garantir la seguretat i qualitat del servei.

10. TERMINI

Atenent a la naturalesa i característiques del servei que es pretén contractar en el marc d'aquest procediment, s'estableix un termini pel servei de manteniment de **1 any**, distribuït de la següent forma:

- Primera anualitat: 12 mesos

Prorrogable de forma anual **fins a un (1) any més**, es a dir, un termini total de **2 anys**.

11. DELEGAT/DA D'OBRA

El contractista nomenarà un/a Responsable Tècnic/a que serà la persona d'interlocució FGC. Aquest Responsable Tècnic/a gestionarà tant les actuacions del manteniment preventiu com les intervencions per possibles incidències dels tipus d'urgència descrits anteriorment.

12. ANNEXES

S'adjunta, com a informació complementària els següents annexes:

- ANNEX NÚM. 1: "Pla d'actuació per al manteniment preventiu de les instal·lacions elèctriques i enllumenat a la línia Lleida – La Pobla de Segur d'FGC"
- ANNEX NÚM. 2: "Relació d'estacions, dependències i equips"
- ANNEX NÚM. 3: "Esquema de la línia"

ANNEX 1

Pla d'actuació per al manteniment preventiu de les instal·lacions elèctriques i enllumenat a la línia Lleida – La Pobla de Segur d'FGC

- Número de Referència: **PR.BT.**

ÍNDEX

1. OBJECTE	Pàg. 03
2. CAMP D'APLICACIÓ	Pàg. 03
3. DOCUMENTS DE REFERÈNCIA	Pàg. 03
4. TERMES I DEFINICIONS	Pàg. 03
5. COMPETÈNCIES	Pàg. 04
6. PLANIFICACIÓ I PERIODICITAT	Pàg. 04
7. PROCESSOS	Pàg. 08
8. ASSAIGS	Pàg. 09
9. ANNEXOS	Pàg. 16

1. OBJECTE

Aconseguir que les instal·lacions i equips es conservin en condicions òptimes de funcionament, prevenint les possibles avaries i fallades, i aconseguint així que el treball es realitzi amb els majors nivells de qualitat i seguretat.

2. CAMP D'APLICACIÓ

Aquest procediment és aplicable a tot manteniment d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió, per assegurar el compliment del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, Reial Decret 842/2002 de 02 d'agost del 2002 o Reial Decret 2413/1973 de 20 de setembre, depenent del reglament amb el que es va legalitzar la instal·lació.

3. DOCUMENTS DE REFERÈNCIA

- Reial Decret 842/2002 pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió del 2 d'agost del 2002.
- Reial Decret 2413/1973 pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió del 20 de setembre del 1973.
- Disposicions de la Generalitat de Catalunya.
- UNE 151001:2011, Manteniment. Indicadors de mantenibilitat de dispositius industrials. Definició i avaluació.
- UNE-EN 15628:2014 IN, Manteniment. Qualificació del personal de manteniment.
- UNE-EN 13306:2011, Manteniment. Terminologia del manteniment.
- UNE-EN 13460:2009, Manteniment. Documents per al manteniment.
- UNE-EN 15341:2008, Manteniment. Indicadors clau de rendiment del manteniment.

4. TERMES I DEFINICIONS

Sector d'una instal·lació / aparell és aquella part d'una instal·lació que queda definida prèviament a l'inici del manteniment, a fi de que es realitzi una correcta planificació, i que quedin definits i traçables els resultats o mesures obtingudes segons els procediments, en relació amb la totalitat de la instal·lació.

Assaig: comprovació que un dispositiu, aparell o instal·lació actua segons el previst i en unes condicions preestablertes, creades per l'equip assajador.

Mesura: comprovació d'un paràmetre elèctric de la instal·lació, sent contrastable amb els valors fixats en la reglamentació aplicable o en la documentació de la instal·lació.

Resta de definicions: es tindran en compte les indicades com Terminologia a la ITC-BT-01 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, Reial Decret 842/2002.

5. COMPETÈNCIES

Basat en els objectius del manteniment, les competències del tècnic de manteniment consisteixen en l'execució independent de les tasques de manteniment, incloent les següents competències fonamentals:

- Realitzar les tasques programades d'acord amb els plans de manteniment.
- Complir amb els procediments, estàndards i mètodes de funcionament de treball requerits.
- Treballar d'acord amb els principis de qualitat i seguretat.
- Prendre precaucions i coordinar, dins dels límits de la seva responsabilitat, l'execució de tasques de reparació i restauració.
- Utilitzar l'equip de protecció individual i col·lectiu requerit.
- Utilitzar les màquines, equips i eines requerides per a l'execució de les tasques de manteniment.
- Revisar el correcte estat i reglatge dels equips i instrumentació abans de la realització dels assajos.
- Omplir els corresponents registres de dades i informes dels assajos o mesures realitzades al manteniment.

6. PLANIFICACIÓ I PERIODICITAT

Les tasques de manteniment es realitzaran tenint en compte les necessitats de servei i la periodicitat mínima segons el sector / estació a revisar, inicialment totes les tasques de manteniment preventiu es faran amb periodicitat anual.

Revisió / treball de manteniment	Periodicitat	Horari treball(1)
Xarxa de Terres	Anual	Dia
Revisió enllumenat Emergència	Anual	Dia
Revisió de l'enllumenat	Anual	Dia
Neteja de quadres elèctrics	Anual	Dia
Revisió quadres i línies elèctriques BT i commutacions automàtiques de xarxes	Anual	Dia
Revisió sistemes alimentació per energia solar i/o SAls	Semestral	Dia

(1) L'horari està sotmès a possibles canvis segons les necessitats de servei i personal disponible, prèvia autorització del supervisor o gerent del manteniment.

7. PROCESSOS

7.1. EQUIPS

Per a la realització dels assajos i mesures, el tècnic haurà de disposar segons convingui dels equips següents:

- Multímetre, per a les magnituds següents: Tensió alterna i contínua fins a 500 V, Intensitat alterna i contínua fins a 20 A., resistència, mesurador de corrents de fuga, amb resolució millor o igual a 1mA, detector de tensió, analitzador-registrador de potència i energia per a corrent altern trifàsic, amb capacitat de mesura de les magnituds següents: Potència activa, tensió alterna, intensitat alterna, factor de potència.
- Equip verificador de continuïtat de conductors, mesurador de impedància de bucle, amb sistema de mediació independent o amb compensació del valor de la resistència dels cables de prova i amb una resolució major o igual que 0,1 ohm.
- Mesurador de resistències d'aïllament dels conductors.
- Equip verificador de la sensibilitat de disparament dels interruptors diferencials, capaç de diferenciar la característica intensitat-temps.
- Tel·luròmetre per la mesura de la posta a terra.
- Luxòmetre amb rang de mesura adequat per a enllumenat d'emergència.
- Mesurador de temperatures per infrarojos quan es tracti de comprovar temperatures de parts en tensió i l'estudi de connexions o de densitats de corrents sobre parts de la instal·lació.
- Eines adequades per a la realització de les comprovacions i proves.

Els equips utilitzats han d'estar en bon estat, adequadament calibrats i prèviament a l'inici dels treball, s'haurà de verificar el seu correcte funcionament.

7.2. DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA

- Aquest Procediment.
- Checklist i fulls de registre de dades.
- Esquemes i plànols si cal.

7.3. PROCESSOS

7.3.1. NETEJA DE QUADRES ELÈCTRICS

La neteja interior dels quadres i armaris es realitzarà en sec, amb l'ajuda de l'aspiradora (accessoris aïllats), pinzells aïllats i emprant sempre que es treballi en tensió, de tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu necessaris segons Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric, Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i les disposicions del Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

Els elements de protecció necessaris, incloent altres si s'escau segons R.D.614/2001, seran els guants aïllants 1kV, guants ignífugs, casc amb pantalla facial, estora aïllant, indumentària Nomex, eines aïllades, i amb un mínim de 2 persones de les quals una serà qualificada.

A la revisió de neteja han de considerar en particular els següents punts:

- Comprovar visualment que a les sales no hi hagi pertinences alienes a BT.
- Neteja interior i exterior d'armaris, quadres, panells.
- Comprovar goteres, humitats, filtracions.
- Inspecció visual, comprovació de l'actuació per test de les proteccions, si és possible; prémer dels cargols (reapriete) i neteja dels elements i accessoris que formen part dels armaris, quadres i subquadres elèctrics.
- Neteja escomesa companyia (no requereix tall).
- Comprovació de l'estat dels elements elèctrics en dependències estació.

- Neteja de sòl-parets-portes-enllumenat de les sales de BT.
- Inspecció visual de l'estat dels rètols i senyalització dels elements i dependències de BT, i de les posades a terra.
- Inspecció visual de l'extintor de les sales de BT (Ancoratge, timbrat, manòmetre, boca, senyalització, caducitat).

Finalitzats els treballs, s'haurà d'omplir el corresponent checklist i registre de dades (Annex I).

Veure apartat 9 per mes detall dels assaigs elèctrics.

7.3.2. REVISIÓ DE LA XARXA DE TERRES

Es tindrà especial cura en la protecció individual i col·lectiva, mentre s'efectua el mesurament dels punts de connexió de les piques de referència i de l'aparell per les tensions que es generen en ells. S'utilitzaran els corresponents elements de seguretat segons Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric, Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i les disposicions del Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

Els elements de protecció necessaris, incloent altres si s'escau segons R.D.614/2001, seran (guants aïllants 1 kV).

A la revisió han de considerar en particular els següents punts:

- Comprovació, neteja, reapretament i protecció d'estat dels elèctrodes, connexions, arquetes i registres de posta a terra.
- Inspecció visual de l'estat del cable de la línia principal de terra.
- Mesura de la resistència de posta a terra.
- Mesura de la fuga de corrent.
- Inspecció visual i neteja de la caixa seccionadora (Pont de prova).
- Inspecció visual i neteja de les plaques de senyalització de posta a terra.

Finalitzats els treballs, s'haurà d'omplir el corresponent checklist i registre de dades (Annex IV).

Veure apartat 9 per mes detall dels assaigs elèctrics.

7.3.3. REVISIÓ DE QUADRES DE BAIXA TENSÍO

Es procurarà, sempre que sigui possible, realitzar els treballs sense tensió, per la perillositat de la seva naturalesa. Quan això no sigui possible, la neteja interior dels quadres i armaris es realitzarà en sec, amb l'ajuda de l'aspiradora (accessoris aïllats), pinzells aïllats i emprant sempre que es treballi en tensió, tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu segons Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric, Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals i les disposicions del Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels Serveis de Prevenció.

Els elements de protecció necessaris, incloent altres si s'escau segons R.D.614/2001, seran: guants aïllants 1kV, guants ignífugs, casc amb pantalla facial, estora aïllant, indumentària Nomex, eines aïllades, un mínim de 2 persones, de les quals una, com a mínim estarà degudament qualificada.

En procedir a realitzar un tall total de tensió, tenir en compte el servei crític dels pous d'esgotament; retornant la tensió de tant en tant per evitar inundacions.

Tots els treballs que puguin afectar les instal·lacions, es consensuaran prèviament amb el regulador de Balaguer o amb el CSE, CCI.

A la revisió han de considerar en particular els següents punts:

- Comprovar visualment que a les sales BT no hi hagi pertinences alienes a baixa tensió.
- Neteja interior i exterior d'armaris, quadres, panells, de forma exhaustiva.
- Comprovar goteres, humitats, filtracions.
- Inspecció visual, comprovació de les magnituds (amperatge, seccions, etc., dels circuits), Reajustament i neteja dels elements i accessoris que formen part dels armaris, quadres i subquadres elèctrics.
- Neteja, comprovació proteccions i ajust/reapretament de la connexió de companyia.
- Neteja de sòl-parets-portes-enllumenat de les sales de BT.
- Inspecció visual de l'estat dels rètols i senyalització dels elements i dependències de BT, i de les postes a terra.
- Inspecció visual de l'extintor de les sales de BT (Ancoratge, timbrat, manòmetre, boca, senyalització, caducitat).
- Revisió de l'ajust/reapretament de terminacions i connexions al quadre general com subquadres i embarrats, inclosa commutacions.
- Comprovar l'estat de desgast dels elements que formen part de la instal·lació.
- Comprovació de la adequada actuació de totes les proteccions, commutacions automàtiques, i de les seves regulacions.
- Comprovació que els elements i receptors de la instal·lació elèctrica de dependències mantenen les seves especificacions tècniques obligatòries per normativa (per mostreig).
- Comprovar el consum total dels quadres i la concordança en l'ordre de fases.
- Comprovar l'existència d'esquemes i recanvis assignats.
- Assaig amb equip homologat i extracció de registre de dades de les següents comprovacions:
 - a) Comprovació del funcionament correcte dels aparells de maniobra, de protecció, i d'emergència en les condicions previstes:
 - a. Identificació adequada de circuits.
 - b. Comprovació manual de proteccions magneto-tèrmiques i seccionadors.
 - c. Interruptors diferencials.
 - b) Verificar al adequada protecció contra contactes directes.
 - c) Comprovació de la resistència d'aïllament de conductors.
 - d) Comprovació de la continuïtat de conductors de protecció i mesura de la resistència de terra.
 - e) Comprovació de seccions i material d'aïllament dels conductors.
 - f) Mesura de les caigudes de tensió màximes a plena càrrega.
 - g) Comprovació de l'existència, entre elements, de les distàncies de seguretat reglamentàries.

Finalitzats els treballs, s'haurà d'omplir el corresponent checklist i registre de dades (Annex V).

Veure apartat 9 per mes detall dels assaigs elèctrics.

7.3.4. REVISIÓ DE L'ENLLUMENAT SEGURETAT O D'EMERGÈNCIA.

Es verificarà la correcta actuació dels enllumenats de seguretat (evacuació i zones de pública concurrència). (ITC-BT-28 punt 3).

A la revisió han de considerar en particular els següents punts:

- Comprovació i anotació en croquis dels equips als quals no els funcionin els pilots o leds de presència de tensió, així com altres anomalies de fixació, brutícia, etc ...
- Posar els equips en mode de descàrrega per bateries i comprovar el funcionament, temps d'aquest, i nivell de lluminositat, si és possible; i procedir a anotar al croquis els equips que no funcionin o no ho facin durant el temps mínim (1h), i amb la lluminositat exigida.
- Deixar que es produeixi la total descàrrega de bateries, i restablir la tensió.

Finalitzats els treballs, s'haurà d'omplir el corresponent checklist i registre de dades (Annex VI).

Veure apartat 9 per mes detall dels assaigs elèctrics..

8. ASSAIGS

8.1. ASSAIG MESURA DE TENSÍO EN ORIGEN.

L'objecte d'aquesta mesura és comprovar la tensió de servei en l'origen de la instal·lació.

Les condicions a controlar seran:

- La tensió entre fase i neutre i les tensions entre fases han d'estar compreses entre $\pm 7\%$ de la tensió nominal de servei.
- Es comprovarà, així mateix, la tensió entre el neutre i el conductor de terra, que haurà de ser inferior a 10V.

La seqüència d'instruccions serà com segueix:

- a) Es mesurarà la tensió existent entre el neutre i la fase esquerra, entre el neutre i la fase central i entre el neutre i la fase dreta. Es registrarà la mitjana dels tres valors.
- b) Es mesurarà la tensió existent entre fases, mesurant entre la fase esquerra i central, entre la fase esquerra i dreta i entre la fase central i dreta. Es registrarà la mitjana dels tres valors.
- c) Es mesurarà la tensió entre el neutre i el conductor de terra. Es registrarà el valor.
- d) En cas que les mesures no estiguin dins del marge establert ($\pm 7\%$), s'indicarà en el full de registre de dades.

8.2. ASSAIG MESURA DE CAIGUDA DE TENSIÓ A FINAL DE LÍNIA.

L'objecte d'aquesta mesura és comprovar la tensió existent al final de línia, carregada amb tots els receptors susceptibles de funcionament simultani.

Les condicions a controlar seran:

- Per subministraments de companyia, la caiguda de tensió màxima serà de l'1,5% per a la línia general d'alimentació més derivació individual (de CGP a interruptor general automàtic). En les instal·lacions receptores, no serà superior al 3% per a línies d'enllumenat o al 5% en línies destinades a altres usos.
- Per a instal·lacions alimentades de centre de transformació propi les caigudes de tensió no seran superiors al 4,5 per enllumenat i 6,5% per a altres usos.

La seqüència d'instruccions serà com segueix:

- a) S'escull el punt més allunyat del circuit a comprovar i que sigui fàcilment accessible.
- b) S'ha de verificar que la instal·lació està en la càrrega prevista amb els receptors en funcionament.
- c) Es realitzarà la mesura de tensió en el punt escollit.
- d) S'ha de comprovar que sent V_m la lectura a final de línia i V_i la lectura que s'ha realitzat en origen, es compleix:

Per subministrament de companyia (de interruptor general de CIA a receptors):

- Per enllumenat: $V_m \geq 97/100 V_i$
- Per a altres usos: $V_m \geq 95/100 V_i$

Per subministrament amb centre de transformació propi (sortida del transformador a receptors):

- Per enllumenat: $V_m \geq 95.5 / 100 V_i$
- Per a altres usos: $V_m \geq 93.5 / 100 V_i$

8.3. ASSAIG MESURA DE RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT ENTRE CONDUCTORS ACTIUS I TERRA.

L'objecte d'aquesta mesura és comprovar l'aïllament respecte a terra dels conductors, segons el que indica la ITC-BT 19, punt 2.9. i d'acord amb la Guia BT - Annex 4 elaborada pel Ministeri de Ciència i Tecnologia al punt 2.3

Les condicions a controlar seran:

Reglamentació aplicada	Tensió d'assaig en corrent continua (V)	Resistència d'aïllament R_{ISO} (M Ω)
R.D.842/2002, per tensions inferior o igual a 500V, excepte molt baixa tensió.	500	$\geq 0,5$
R.D.2413/1973, per tensions inferior o igual a 500V, excepte molt baixa tensió.	500	$\geq 0,25$

La seqüència d'instruccions serà:

- a) Obrir l'interruptor del circuit a assajar.
- b) Es comprovarà l'absència de tensió a la sortida d'aquest interruptor
- c) Realitzada la comprovació anterior, es connectarà el cable de connexió previst del mesurador d'aïllament al terra de la instal·lació.
- d) L'altre cable de connexió de l'equip es connectarà a un dels conductors de fase, realitzant la mesura, seguint les instruccions d'ús d'aquest equip.
- e) Aquesta mateixa mesura s'efectuarà amb tots els conductors actius i circuits.
- f) Les mesures realitzades inferiors a la reglamentaria quedaran anotades en el full de registre de dades.

Incertesa en la mesura: hi ha incertesa deguda a la longitud dels circuits i s'aplicarà, per a circuits de longitud superior a 100 metres en què no hi hagi possibilitat de sectoritzar la línia, l'expressió següent per corregir l'error introduït:

$$RISO \geq 500.000 \text{ Ohms} \times 100 \text{ m.} / \text{Longitud}$$

8.4. ASSAIG MESURA DE LA RESISTÈNCIA DE TERRA.

L'objecte d'aquesta mesura és comprovar el valor de la posada a terra, segons s'indica a la ITC-BT 18.

Les condicions a controlar seran:

Ha de complir-se que:

- Per a locals mullats: $RT \leq 24V / IS$.
- Per a locals sec: $RT \leq 50V / IS$.

On RT és el valor mesurat de la resistència de terra, ohms i IS és el valor del corrent que fa desconnectar el dispositiu de protecció diferencial abans de 5 seg., d'acord amb la instrucció ITC-BT 24.

La seqüència d'instruccions serà com segueix:

- a) Es localitzarà el punt de posada a terra de la instal·lació.
- b) S'ha de comprovar que no hi ha tensió en la instal·lació de posada a terra. Realitzada aquesta comprovació, s'obrirà el pont de connexió, aïllant l'elèctrode de la instal·lació.
- c) A una distància mínima, segons instruccions d'ús de l'equip, aproximadament de 20 m, es clavarà la pica que servirà de referència per a la mesura de tensió del tel·luròmetre (pica de referència).

- d) A una distància aproximada de 20 m de la pica de referència es clavarà la pica auxiliar que tanca el circuit de corrent del tel·luròmetre (pica auxiliar).
- e) Es connectarà el cable de mesura a l'elèctrode, el cable de referència de tensió a la pica de referència i el cable auxiliar del circuit de corrent a la pica auxiliar.
- f) Els tres cables es connectaran als borns de l'instrument respectivament.
- g) Es realitzarà la mesura seleccionant l'escala entre les que s'espera estigui la mesura.
- h) S'accionarà el polsador de mesura de l'instrument, registrant la mesura en el full de registre de dades.
- i) Es desplacen les piques de referència a una distància mínima d'1 m, i es registra una nova mesura.
- j) Es considerarà la mesura correcta quan entre les dues mesures hi hagi una discrepància inferior al 10%. En cas contrari, es tornarà a realitzar la mesura buscant noves ubicacions per a la instal·lació de piques.
- k) Com a resultat, es registrarà el valor més gran obtingut en cada punt de mesura, en el full de registre de dades.

8.5. ASSAIG MESURA DE LA RESISTÈNCIA DE TERRA EN BUCLE.

L'objecte d'aquesta mesura és comprovar el valor de posada a terra en bucle, segons s'indica a la ITC-BT 24, tenint en compte que: $RTB = RT + RN$ sent RTB la resistència de bucle, RT la resistència terra i RN la resistència del neutre.

Aquesta mesura s'utilitzarà quan, a causa de les condicions de la instal·lació, no hi hagi possibilitat de clavar piques, així com complementària per assegurar qual existeix una correcta posada a terra en diferents sectors de la instal·lació, allunyats de l'origen i de difícil resolució pel que fa a clavar piques auxiliars de mesura.

Les condicions a controlar seran:

- Per locals mullats: $RT \leq 24V / IS$.
- Per a locals sec: $RT \leq 50V / IS$.

On RTB és el valor mesurat de la resistència de terra en bucle (en Ohms) i IS és el valor del corrent que fa desconnectar el dispositiu de protecció diferencial abans de 5 seg., segons la ITC-BT 24.

La seqüència d'instruccions serà com segueix:

- a) Es localitza el punt de posada a terra a mesurar.
- b) Es connectarà el cable de mesura al punt de posada a terra i el cable de referència al neutre o al conductor de fase de la instal·lació depenent de l'equip utilitzat.
- c) Seleccionar l'escala de mesura en la qual s'espera obtenir el valor de terra.
- d) Accionar el polsador de mesura de l'instrument, registrant la mesura obtinguda en el full de registre de dades.

8.6. ASSAIG MESURA DE CONTINUÏTAT DE CONDUCTORS DE PROTECCIÓ.

L'objecte d'aquesta mesura és controlar la correcta continuïtat del conductor de protecció i la connexió equipotencial.

Les condicions a controlar seran:

- Es considerarà correcta la continuïtat quan entre dues masses o entre la massa i la posada a terra hi hagi una resistència inferior a $0,5 \text{ Ohm} + 20\%$ de tolerància. S'ha de tenir en compte la resistència dels conductors de protecció en funció de les seves seccions i longituds.

La seqüència d'operacions a seguir serà la següent:

- a) Comprovació de l'absència de tensió mitjançant el comprovador de tensió en les masses metàl·liques a mesurar, que han de ser properes o accessibles simultàniament.
- b) Un cop determinat un punt de referència de terra en el sector, es verificarà la continuïtat entre la massa a comprovar i el punt de referència.
- c) Connectar la punta de prova en un punt de la massa, lliure d'òxid, pintura, etc., de manera que s'asseguri un correcte contacte. L'altra punta de prova es connectarà al de referència.
- d) El comprovador haurà, en cas de ser per bronzidor, emetre avís acústic. En canvi, en cas de ser per llum, emetrà centelleig lluminós. En cas negatiu, es considerarà continuïtat defectuosa.

8.7. ASSAIG MANUAL D'INTERRUPTORS MAGNETO-TÈRMICS I / O DE MANIOBRA.

L'objecte d'aquest assaig és controlar la correcta actuació en la connexió-desconnexió manual en els interruptors magneto-tèrmics i / o de maniobra.

Les condicions a controlar seran:

- Amb l'interruptor connectat existeix tensió a l'entrada i sortida de l'interruptor.
- Amb l'interruptor desconnectat no existeix tensió en cap dels terminals de sortida de l'interruptor.

La seqüència d'instruccions serà com segueix:

- Es comprovarà que existeix tensió a l'entrada i sortida amb l'interruptor connectat, utilitzant el comprovador de tensió.
- S'actuarà sobre l'interruptor accionant la desconnexió manualment, comprovant que no hi ha tensió en cap dels conductors de sortida, mitjançant el comprovador de tensió, o que la tensió és inferior a 30 v.

Aquest assaig es realitzarà, juntament amb la identificació de dispositius de protecció i circuits als que protegeixen, al regleter de sortida del quadre o en les pròpies borns del dispositiu, quan sigui procedent.

8.8. ASSAIG INTERRUPTORS DIFERENCIALS.

L'objecte d'aquest assaig és controlar la correcta actuació en la connexió-desconnexió dels interruptors diferencials en les condicions fixades. Per a això, es té en compte l'indicat en la ITC-BT 24 en el punt 4.1 pel que fa a les condicions d'actuació del reglament electrotècnic de baixa tensió.

Les condicions a controlar seran:

- Amb l'interruptor connectat existeix tensió a l'entrada i sortida del mateix.
- Amb l'interruptor desconnectat no existeix tensió en cap dels terminals de sortida de l'interruptor.

L'assaig es pot executar de dues maneres:

a) Actuació manual.

- Es premerà el botó de test de l'interruptor, el qual provocarà una fuga controlada entre l'entrada i sortida. L'actuació de l'interruptor ha de ser instantània desconnectant el circuit de la instal·lació.
- Es verificarà l'absència de tensió a la sortida mitjançant el comprovador de tensió.

Aquest assaig es realitzarà, juntament amb la identificació de dispositius de protecció i circuits als que protegeixen, al regleter de sortida del quadre o en les pròpies borns del dispositiu quan sigui procedent.

b) Actuació mitjançant comprovador de diferencials.

- Es connectarà el cable de connexió de mesura al terminal de terra o massa de la instal·lació. L'altre cable de connexió de mesura es connecta a una fase a la sortida de l'interruptor
- S'ha de seleccionar la sensibilitat adequada d'assaig en funció de l'interruptor a assajar.
- Prémer el botó d'assaig de l'equip. L'actuació de l'interruptor ha de ser instantània desconnectant el circuit de la instal·lació.
- Es comprovarà l'absència de tensió mitjançant el comprovador de tensió o la mesura amb el mateix aparell comprovador en cas que la realitzi, verificant la correcta actuació dels interruptors.

Per interruptors diferencials retardats s'ha de tenir en compte el temps d'actuació.

8.9. ASSAIG DE L'ENLLUMENAT DE SEGURETAT EMERGÈNCIA.

Les condicions a controlar seran les següents:

- Es verifica la correcta actuació dels enllumenats al produir-se un tall d'alimentació en la instal·lació i sector afectat.

La seqüència d'operacions serà com segueix:

- a) Es comprovarà que la senyalització (pilot), en cas que disposi, funcioni correctament.
- b) Identificar l'aparell de comandament i protecció d'aquests circuits.
- c) S'accionarà la desconexió a l'interruptor/s que alimentin l'enllumenat del sector o instal·lació escollida.
- d) Es verifiquen els següents punts:
 - Que actuen tots els receptors de la zona o sector escollit, i realitzar mesures de lluminositat si és possible.
 - Es comprovarà que no es produeixi una descàrrega ràpida de les bateries d'aquests receptors, durant un període de 10 minuts.
 - Es comprovarà que no existeixen llums foses.
- e) Deixar que es produeixi la total descàrrega de bateries i restablir la tensió.
- f) Anotació en un croquis els equips que no funcionin correctament.

8.10. ASSAIG DE LA MESURA DE FUITA DE CORRENT.

L'objecte d'aquest assaig és mesurar les fuites de corrent que es produeixen normalment a través de l'aïllament que envolta els conductors o defectes dels receptors instal·lats, i que en casos extrems, pot provocar una tensió elevada en els elements i parts conductores accessibles.

Les condicions a controlar seran:

- Verificar la fuita de corrent acceptable de la instal·lació.

La seqüència d'operacions serà com segueix:

- a) Per a circuits monofàsics, pinçant simultàniament els conductors de fase i neutre. El valor mesurat reflectirà qualsevol corrent que flueixi a terra.
- b) Per a circuits trifàsics, envoltant amb la pinça tots els conductors trifàsics. Si el neutre està disponible, la pinça ha d'abraçar també juntament amb la resta dels conductors de fase. El valor mesurat reflectirà qualsevol corrent que flueixi a terra.
- c) Per mesurar el corrent de fuga total que flueix per una presa de terra concreta, poseu la pinça al voltant del conductor de terra.
- d) Per mesurar el corrent de fuga a terra a través de rutes a terra involuntàries. Si s'abracen junts fase / neutre / terra, es podria identificar el corrent de fuga en la presa o en el quadre elèctric a través de rutes a terra involuntàries (com per exemple en un quadre elèctric metàl·lic assentat sobre una base de formigó). Si hi ha altres connexions elèctriques a terra (com una connexió a una canonada d'aigua), es pot detectar corrents similars.

8.11. ASSAIG AMB LUXÒMETRE.

L'objecte d'aquest assaig és mesurar la il·luminació de l'enllumenat de seguretat i que està dins del rang admissible pel reglament electrotècnic de baixa tensió.

La seqüència d'operacions serà com segueix:

- a) Identificar l'aparell de comandament i protecció d'aquests circuits.
- b) S'accionarà la desconexió a l'interruptor/s que alimentin l'enllumenat del sector o instal·lació escollida.
- c) L'equip ha de descansar sobre la superfície a ser avaluada amb el sensor de llum cap amunt. En el cas de els mesuraments d'àrea, l'equip es disposarà en posició horitzontal (1 m per sobre del nivell del sòl) amb el sensor de llum cap amunt.
- d) Anotació en un croquis i al registre de dades els equips amb una mesura inferior als 5 lux.

8.12. ASSAIG DE TEMPERATURA EN ZONES DE TENSÍO PERMANENT.

L'objecte d'aquest assaig és mesurar la temperatura de les connexions crítiques per predir possibles averies i adoptar les degudes mesures preventives.

La seqüència d'operacions serà com segueix:

- a) Identificar i definir els punts crítics de la instal·lació (connexions d'escomeses, proteccions,...).

- b) Amb l'equip corresponent, realitzar les termografies de tot l'equipament que ha d'inspeccionar. Això s'ha de realitzar durant el funcionament normal.
- c) Quan s'hagi inspeccionat tot l'equip, haurà de realitzar l'anàlisi de les imatges i resumir les conclusions en un informe. Inclonent-hi imatges

8.13. ASSAIG DEL CONSUM DE CORRENT PER FASE DELS CIRCUITS.

L'objecte d'aquest assaig és mesurar el consum de corrent de la instal·lació o circuit concret.

La seqüència d'operacions serà com segueix:

- a) Identificar l'interruptor general de la instal·lació.
- b) Amb l'equip corresponent, pinçar els conductors de fase i neutre successivament a la entrada de l'interruptor general.
- c) Anotació al registre de dades les mesures realitzades.

9. ANNEXOS

9.1. ANNEX I, REGISTRE DE DADES DE LA NETEJA DE QUADRES ELÈCTRICS.

Llistat comprovació visual de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la neteja de quadre elèctrics	 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
---	---

Num:	Data:	Ubicació:	Full: /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...			
Nom d'operaris:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Comprovar visualment que a les sales no hi hagi pertinences alienes a BT.		
2.	Neteja interior i exterior d'armaris, quadres, panells.		
3.	Comprovar goteres, humitats, filtracions.		
4.	Inspecció visual, comprovació de l'actuació per test de les proteccions, si és possible; prémer dels cargols (reapriete) i neteja dels elements i accessoris que formen part dels armaris, quadres i subquadres elèctrics.		
5.	Ídem per al quadre de comandament local Estació i quadre energia de sala de màquines ascensor.		
6.	Neteja escomesa companyia (no requereix tall).		
7.	Comprovació d'elements elèctrics en dependències estació.		
8.	Neteja de sòl-parets-portes-enllumenat de les sales de BT.		
9.	Inspecció visual de l'estat dels rètols i senyalització dels elements i dependències de BT, i de les posades a terra.		
10.	Inspecció visual de l'extintor de les sales de BT (Ancoratge, timbrat, manòmetre, boca, senyalització, caducitat).		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observacions

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT Veure apartat PRL La neteja interior dels quadres i armaris es realitzarà en sec, amb l'ajuda de l'aspiradora (accessoris aïllats), pinzells aïllats i emprant sempre que es treballi en tensió, de tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu, com són: guants aïllants 1kV, guants ignífugs, casc amb pantalla facial, estora aïllant, indumentària Nomex, eines aïllades, i amb un mínim de 2 persones de les quals una serà qualificada.

Observacions:

9.4. ANNEX IV, REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ DE POSTA A TERRA.

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió de la posta a terra.	 FGC Ferrocarils de la Generalitat de Catalunya
--	--

Num:	Data:	Ubicació:	Full: /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...		Equips:	
Nom d'operari:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Comprovació, neteja, reapretament i protecció d'estat dels elèctrodes, connexions, arquetes i registres de posta a terra.		
2.	Inspecció visual de l'estat del cable de la línia principal de terra.		
3.	Mesura de la resistència de posta a terra.		
4.	Mesura de la fuga de corrent.		
5.	Inspecció visual i neteja de la caixa seccionadora (Pont de prova).		
6.	Inspecció visual i neteja de les plaques de senyalització de posta a terra.		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observacions

Resistència de terra amb piques:	Ω	Resistència de terra en bucle:	Ω
Tensió de contacte màxima:	V	Intensitat de fuga:	mA
Existeix caixa seccionadora:	Sí / No		
Ubicació registre de piques:			
Distància a E.T. (metres):			

Tensions de contacte admissibles per locals mullats ($\leq 24V$), secs ($\leq 50V$).

Resistència de terra admissible per a terra de B.T. unit amb terra de Neutre, ($\leq 2\Omega$). Per a terra de B.T. unit amb terra de farratges E.T. veure ITC-BT-18 apartat 11 de R.D.842/2002.

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT
Veure apartat PRL Es tindrà especial cura en la protecció individual i col·lectiva, mentre s'efectua el mesurament dels punts de connexió de les piques de referència i de l'aparell per les tensions que es generen en ells. S'utilitzaran els corresponents elements de seguretat (guants aïllants 1 kV).

Observacions:

9.5. ANNEX V(1), REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ DE QUADRES DE BAIXA TENSÍO.

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió dels quadres B.T.	 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
---	---

Num:	Data:	Ubicació:	Full: 1 /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...		Equips:	
Nom d'operari:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Comprovar visualment que a les sales BT no hi hagi pertinences alienes a baixa tensió.		
2.	Neteja interior i exterior d'armaris, quadres, panells, de forma exhaustiva.		
3.	Comprovar goteres, humitats, filtracions.		
4.	Neteja, comprovació proteccions i ajust/reapretament de la connexió de companyia.		
5.	Neteja de sòl-parets-portes-enllumenat de les sales de BT.		
6.	Inspecció visual, comprovació de les magnituds (amperatge, seccions, etc., dels circuits), reajustament i neteja dels elements i accessoris que formen part dels armaris, quadres i subquadres elèctrics.		
7.	Ídem per al quadre de comandament local Estació i quadre energia de sala de màquines ascensor.		
8.	Inspecció visual de l'estat dels rètols i senyalització dels elements i dependències de BT, i de les postes a terra.		
9.	Inspecció visual de l'extintor de les sales de BT (Ancoratge, timbrat, manòmetre, boca, senyalització, caducitat).		
10.	Revisió de l'ajust/reapretament de terminacions i connexions al quadre general com subquadres i embarrats, inclosa commutacions.		
11.	Comprovar l'estat de desgast dels elements que formen part de la instal·lació.		
12.	Comprovació de la adequada actuació de totes les proteccions, commutacions automàtiques i de les seves regulacions.		
13.	Comprovació que els elements i receptors de la instal·lació elèctrica de dependències mantenen les seves especificacions tècniques obligatòries per normativa (per mostreig).		
14.	Comprovar el consum total dels quadres i la concordança en l'ordre de fases.		
15.	Comprovar l'existència d'esquemes i recanvis assignats.		
16.	Verificar el correcte funcionament dels dispositius de protecció i realització dels assajos corresponents als quadres de baixa tensió.		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observació

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT
Veure apartat PRL Es procurarà, sempre que sigui possible, realitzar els treballs sense tensió, per la perillositat de la seva naturalesa. Quan això no sigui possible, la neteja interior dels quadres i armaris es realitzarà en sec, amb l'ajuda de l'aspiradora (accessoris aïllats), pinzells aïllats i emprant tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu, com són: guants aïllants 1kV, guants ignífugs, casc amb pantalla facial, estora aïllant, indumentària Nomex, eines aïllades, un mínim de 2 persones, de les quals una, com a mínim estarà degudament qualificada. En procedir a realitzar un tall total de tensió, tenir en compte el servei crític dels pous d'esgotament; retornant la tensió de tant en tant per evitar inundacions. Tots els treballs que puguin afectar les instal·lacions, es consensuaran prèviament amb el CCI.

9.5. ANNEX V(2), REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ DE QUADRES DE BAIXA TENSIÓ.

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió dels quadres B.T.	 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
---	---

Num:	Data:	Ubicació:	Full: 2 /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...	Equips:		
Nom d'operari:		Signatura:	

PER CADA CIRCUIT

Mesures de tensió en origen ($\leq 10V$):	Simple= V	Composta= V	Neutre-Terra= V
Consums de corrent entrada:	R= A	S= A	T= A Neutre= A
Resistència de terra:	Ω	Tensió de contacte màx. ($\leq 24V, \leq 50V$):	V
Resistència d'aïllament mínima ($\geq 0,25M\Omega, \geq 0,5M\Omega$):	M Ω		
Assaig manual interruptors magneto-tèrmics (100%):	Correcte / Incorrecte		
Assaig interruptors diferencials (100%):	Sensibilitat de dispar màx. = mA	Temps de dispar màx. = s	
Continuïtat de conductors de protecció ($R < 0,5\Omega$):	Ω		
Caiguda de tensió màxima ($\leq 4,5\%, \leq 6,5\%$):	V		

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT

Veure apartat PRL

Es procurarà, sempre que sigui possible, realitzar els treballs sense tensió, per la perillositat de la seva naturalesa. Quan això no sigui possible, la neteja interior dels quadres i armaris es realitzarà en sec, amb l'ajuda de l'aspiradora (accessoris aïllats), pinzells aïllats i emprant tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu, com són: guants aïllants 1kV, guants ignífugs, casc amb pantalla facial, estora aïllant, indumentària Nomex, eines aïllades, un mínim de 2 persones, de les quals una, com a mínim estarà degudament qualificada.

En procedir a realitzar un tall total de tensió, tenir en compte el servei crític dels pous d'esgotament; retornant la tensió de tant en tant per evitar inundacions.

Tots els treballs que puguin afectar les instal·lacions, es consensuaran prèviament amb el CCI.

Observacions:

--

9.6. ANNEX VI, REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ DE L'ENLLUMENAT SEGURETAT O D'EMERGÈNCIA.

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió de l'enllumenat d'emergència.	 FGC Ferrocarils de la Generalitat de Catalunya
---	--

Num:	Data:	Ubicació:	Full: /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...		Equips:	
Nom d'operaris:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Comprovació estat lluminàries emergència, en cas de trencament, defecte lluminositat o bateries defectuoses, substitució per una nova		
2.	Neteges interior i exterior de lluminària		
3.	Posar els equips en mode de descàrrega per bateries i comprovar el funcionament, temps d'aquest, i nivell de lluminositat, si és possible; i procedir a anotar al croquis els equips que no funcionin o no ho facin durant el temps mínim (1h), i amb la lluminositat exigida.		
4.	Deixar que es produeixi la total descàrrega de bateries, i restablir la tensió.		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observacions

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT
Veure apartat PRL Emprant tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu segons el risc.

Observacions:
Nota: Anotar el valor mig del nivell de lluminositat, si és possible (lluminositat $\geq 5lx$ durant 1 hora): lx

9.X. ANNEX X, REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ DE L'ENLLUMENAT DE DEPENDÈNCIES I ESTACIONS.

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió de l'enllumenat de dependències i estacions	 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
---	---

Num:	Data:	Ubicació:	Full: /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...		Equips:	
Nom d'operari:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Control i verificació de l'estat dels suports i de l'estat de conservació dels punts de llum		
2.	Control i comprovació de l'encesa		
3.	Control i comprovació de l'estat de caixes de derivació, protecció i seccionament; així com, portes de registre de bàculs, columnes, marquesines i equips.		
4.	Neteges interior i exterior de lluminàries		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observacions

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT Veure apartat PRL Es durà la indumentària reglamentària amb peces reflectants, telèfon o radiotelèfon portàtil.

Observacions: Nota: Anotar el valor mig del nivell de lluminositat: lx
--

9.6. ANNEX XX, REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ SISTEMES ALIMENTACIÓ PER ENERGIA SOLAR

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió sistemes alimentació per energia solar i/o SAIs	 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
---	---

Num:	Data:	Ubicació:	Full: /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...		Equips:	
Nom d'operaris:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Comprovació i neteges plaques solars, ancoratges i suports		
2.	Comprovació i neteges convertidor i/o SAI		
3.	Comprovació i neteges bateries incloent-hi reposició nivells si es cal		
4.	Deixar que es produeixi descàrrega de bateries fins 85%, i restablir la tensió. Comprovar i anotar temps autonomia i nivells de tensió i corrent entrada i sortida.		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observacions

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT
Veure apartat PRL Emprant tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu segons el risc.

Observacions:

9.6. ANNEX XX. REGISTRE DE DADES DE LA REVISIÓ DE L'ENLLUMENAT DE TÚNEL

Llistat comprovació de les instal·lacions de Baixa Tensió per a la revisió sistemes de l'enllumenat de túnel	 FGC Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
---	---

Num:	Data:	Ubicació:	Full: /
Procediment: PR.BT.00			
Mesures de seguretat aplicades...		Equips:	
Nom d'operari:		Signatura:	

Codi	Descripció de les operacions	R	O
1.	Comprovació i anotació en croquis dels equips que no funcionen, en mode d'emergència o no ho facin durant el temps mínim i la lluminositat exigides; així com la senyalització dels mateixos.		
2.	Comprovació i anotació en croquis dels equips que no funcionen en la manera d'enllumenat normal.		
3.	Comprovació i anotació d'anomalies de fixació, brutícia,...		
4.	Deixar que es produeixi la total descàrrega de bateries i restablir la tensió.		
5.	Comprovació i anotació en croquis de tots els polsadors de túnel tant en encesa per emergència com en apagat. Inclouent la revisió de la senyalítica d'aquests.		

R: Marca de realitzat, O: Marca d'observacions

PRESCRIPCIONS DE SEGURETAT
Veure apartat PRL
Emprant tots els elements de seguretat i protecció individual i col·lectiu segons el risc.

Observacions:
Nota: Anotar el valor mig del nivell de lluminositat: lx

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
ALCOLETGE	4	Farolas Lamp mini Flut Street	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m			1	ICP-M de 10 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/300 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	Contactor II 20 A LEGRAN
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU
					1	SAI SOCOMEC
					1	Interruptor II dos posiciones

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
VILANOVA DE LA BARCA	4	Farolas Lamp mini Flut Street	2	Pant. fluorescentes 1x18 w	1	ICP-M de 20 A II
		con columna troncocónica 4m	2	Fluorescentes 1x36 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		y brazo final corto	1	Emergencia	1	Magnetotérmico C60N de 25 A+MSU II
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	PRD N-L1
	1	Pulsador y aut. parada tren			3	Magnetotérmico K60N de C10 A II
					1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU
					2	Contacores II CT de 20 A
					1	SAI SOCOMEC
					1	I.Diferencial 40 A/300 mA II
					1	Interruptor II dos posiciones

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
TERMENS	4	Farolas Lamp mini Flut Street	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m			1	ICP-M de 10 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	Contactador II 20 A CHNT
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	SAI SOCOMEC
					1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU
					1	Interruptor II dos posiciones

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
VALLFOGONA DE BALAGUER	4	Farolas Lamp mini Flut Street	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m			1	ICP-M de 10 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	Contactador II 20 A LEGRAN II
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	SAI SOCOMEC
					1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU
					1	Interruptor II dos posiciones

ESTACION	ANDEN/FACHADA		DEPENDENCIAS		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
BALAGUER	8	Farolas Lamp mini Flut Street	7	Pantallas de 4x18 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m	2	Pantallas de 4x36 w	1	VIGI N+F LEGRAN C6
		y brazo final corto	18	Pantalla de 2 x58 w	4	VIGIS N+F LEGRAN C16
	4	Poyectores halogenos 150 W	1	Dicroica 50 W 12	4	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	2	Poyectores LED 50 W	12	Downlight 2x18 w	2	I.Diferencial 25 A/30 mA II
			11	Emergencias	4	Magnetotérmico K60N de C16 A II
			52	Tomas de corriente 16A	3	Magnetotérmico C60N de C10 A II
			2	Extractores WC	1	DIF Vigi C60 30 mA II
			2	Secamanos WC	1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU
			1	Cerradura Elect. WC	1	Reloj programador levas LEGRAN 03753
			3	Linternas con señales	1	Magnetotérmico C60N de C50 A IV
			1	Linternas	1	Magnetotérmico LEGRAN C16 II
			1	Termo Eléctrico 50 L	1	Magnetotérmico C6N de C50 A II
			3	Pantallas 2x18 w	2	Magnetotérmico C60N de C25 A IV
			6	Estufas SiP 2001	1	DIF Vigi C60 300 mA IV
					1	Magnetotérmico C60N de C10 A IV
					6	DIF Vigi C60 30 mA IV
					3	Magnetotérmico C60N de C16 A IV
					1	Magnetotérmico C60N de C20 A IV
					2	Contactor II 20 A CHNT
					1	Interruptor II dos posiciones
					1	ICP-M C60 N 20 A IV
					1	I.Diferencial BBC 40A/0,3A
					1	ICP-M C32a 20A II
					1	Magnetotérmico ABB S62 10A II
					1	Magnetotérmico Hager C 20 II
					1	I.Diferencial Hager 40A/0,03A

ESTACION	ANDEN/FACHADA		DEPENDENCIAS		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
					1	SAI SOCOMEC
					1	Magnetotérmico Hager C 10 II
					1	Magnetotérmico Hager C 16 II
					1	Conmutación de Redes Socomec
					1	Trafo aislamiento
					2	Instalación carga baterías tren
					1	PLC ST71200 Siemens
					1	Módulo prog. OBA8 Siemens

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
GERB	4	Farolas Lamp mini Flut Street	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m			1	ICP-M de 10 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	SAI SOCOMEC
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	Contactador II 20 A LEGRAN
					1	Modulo prog. OBA8 Siemens

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
ST. LLORENÇ DE MONTGAI	5	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	Pant. Fluorescentes 1x58w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m	1	Emergencia	1	ICP-M de 15 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II Aut.
	1	Señalización óptica parada tren			1	Magnetotérmico 20A II
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	CPT II Sobretensiones
					4	Magnetotérmico C10 A EATON II
					1	Magnetotérmico C16 A ESTON II
					1	Toma de corriente 16 A II + PA
					1	I.G.A. 49 Amp. II
					1	Puente de tierras
					1	SAI SOCOMECH
					1	Reloj programador theben
					1	Módulo prog. OBA8 Siemens
					1	Telerruptor EATON R230/SS II

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
VILANOVA DE LA SAL	1	Farola Lamp Mini Flut Strett			1	Inversor Carregador POWERSINECOMBI
		con columna troncocónica 4m				1800-24-38
		y brazo final corto			1	Regulador STUDER VT-65
	1	Señalización óptica parada tren			12	Acumulador CPZS 2V 963Ah C100 TUDOR
	1	Pulsador y aut. parada tren			8	Placa solar fotovoltaica Policr. 250 WP
					5	Reja de ventilación
					1	ICP 15 Amp. II
					1	IGA 40 Amp. + Protector sobretensiones II

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
					1	Int. Diferencial 2/40/30 rearmamiento autom.
					1	Magnetotérmico 16 Amp. II
					4	Magnetotérmico 16 Amp. II
					1	Reloj astronómico
					1	Toma de corriente modular
					1	Puente de tierra
					1	SAI SOCOMEK
					1	Contactor modular 25 Amp. II
					1	Modulo prog. OBA8 Siemens
					CUADRO ELECTRICO	
					Unidades	Equipo
					1	Conmutador Atys SOCOMEK
					2	Magnetotérmico 6A 6KA Curva C
					1	Analizador de red Schneider METSEPM5110
					1	Magnetotérmico 80A 6KA Curva C
					1	Detector sobretensiones tipo 1+2. 1,5KV 50KA
	-				1	Fusible 2A
					2	VIGI 25A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					1	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 300mA

ESTACION	IL·LUMINACIÓ NORMAL		IL·LUMINACIÓ EMERGÈNCIA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo			Unidades	Equipo
TÚNEL 3	390	Ledvance DP Compact 1500	288	Zemper LAE9990LXP	1	Conmutador Atys p SOCOMEC
		31W 4000K			1	Magnetotérmico 80A 6KA Curva C
	70	Polsador d'encesa enllumenat			1	Detector sobretensiones tipo 1+2. 1,5KV 50 KA
					1	Analizador de red Schneider METSEPM5110
					1	Fusible 2A
					1	Batería condensadores
					1	VIGI 80A C120N Curva C. Diferencial 30mA
					1	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 30mA
					2	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					2	VIGI 25A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					1	VIGI 32A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					22	Protector rearmable CIRCUITOR
					9	Contactador
					8	Fusible 4A
					2	Fusible 6A
					1	Convertidor AC-DC 24VDC
					1	Sistema de alumbrado DUPLINE
					1	PLC MODICOM M221

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
SANTA LLINYA	1	Farola Lamp Mini Flut Strett			1	ICP 15 Amp. II
		con columna troncocónica 4m			1	IGA 20 Amp. II
		y brazo final corto			1	Int. Diferencial 2/40/30
	1	Señalización óptica parada tren			2	Int. Magnetotérmico 10 Amp. II
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	SAI SOCOMEC
					1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
					1	Modulo prog. OBA8 Siemens
					CUADRO ELECTRICO	
					Unidades	Equipo
					1	Conmutador Atys SOCOMEC
					1	Magnetotérmico 80A 6KA Curva C
					1	Detector sobretensiones tipo 1+2. 1,5KV 5KA
					1	Fusible 2A
					1	Analizador de red Schneider METSEPM5110
	-				1	Batería condensadores
					1	VIGI 80A C120N Curva C. Diferencial 30mA
					1	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 30mA
					6	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					1	VIGI 32A 6KA Curva C. Diferencial 300mA

ESTACION	IL·LUMINACIÓ NORMAL		IL·LUMINACIÓ EMERGÈNCIA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
TÚNEL 6	112	Ledvance DP Compact 1500	80	Zemper LAE9990LXP	1	Conmutador Atys SOCOMEC
		31W 4000K			4	Magnetotérmico 80A 6KA Curva C
	20	Polsador d'encesa enllumenat			1	Detector sobretensiones tipo 1+2. 1,5KV 50KA
					1	Batería condensadores
					1	Fusible 2A
					1	Analizador de red Schneider METSEPM5110
					1	VIGI 80A C120N Curva C. Diferencial 30mA
					1	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 30mA
					1	VIGI 16A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					1	VIGI 32A 6KA Curva C. Diferencial 300mA
					3	Protector rearmable CIRCUITOR
					CUADRO ELECTRICO	
					Unidades	Equipo
					1	Interruptor seccionador manual INS80 80A
					1	Magnetotérmico 10A 6KA Curva C
					2	Contactor
					6	Protector rearmable CIRCUITOR
					1	VIGI 10A 6KA Curva C. Diferencial 30mA
					1	Motor monofásico
					1	Convertidor AC-DC. 24VDC
					8	Fusible 4A
					2	Fusible 6A
					1	Sistema de alumbrado dupline
					1	PLC MODICOM M221

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
AGER	6	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m	1	Emergencia	1	IGA C25
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II Aut.
	1	Señalización óptica parada tren			1	Contactador II 16 A ICT
	1	Pulsador y aut. parada tren			3	Magnetotérmico IK60N C 10 A II
					1	SAI SOCOMEC
					1	Toma corriente 16 A II+PA
					1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
CELLERS LLIMIANA	6	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m	1	Emergencia	1	ICP-M 15 A II
		y brazo final corto			1	IGA C 16 A II
	1	Señalización óptica parada tren			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II Aut.
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	Telerruptor EATON R230/SS II
					2	Magnetotérmico C10 A EATON II
					1	Magnetotérmico C16 A ESTON II
					1	Puente de tierra
					1	SAI SOCOMEC
					1	Toma corriente 16 A II+PA
					1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
GUARDIA DE TREMP	1	Farola Lamp Mini Flut Strett			1	Inversor Cargador POWERSINECOMBI
		con columna troncocónica 4m				1800-24-38
		y brazo final corto			1	Regulador STUDER VT-65
	1	Señalización óptica parada tren			12	Acumulador CPZS 2V 963Ah C100 TUDOR
	1	Pulsador y aut. parada tren			8	Placa solar fotovoltaica Policr. 250 WP
					5	Reja de ventilación
					1	ICP 15 Amp. II
					1	IGA 40 Amp + Protector sobretensiones II
					1	Int. Diferencial 2/40/30 rearmamiento autom.
					1	Magnetotérmico 16 Amp. II
					4	Magnetotérmico 10 Amp. II
					1	Reloj astronómico
					1	Toma de corriente modular
					1	Puente de tierra
					1	Contactor modular 25 Amp. II
					1	SAI SOCOMEK
					1	Módulo prog. OBA8 Siemens

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
PALAU DE NOGUERA TALARN	4	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	Pant. fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m			1	ICP-M de 10 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	SAI SOCOMEK
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	Contactor II 20 A LEGRAN
					1	Modulo prog. OBA8 Siemens

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
TREMP	9	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	fluorescentes 1x36 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m	1	Emergencia	1	ICP-M de 30 A II
		y brazo final corto	8	Tomas de corriente 16A	1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	4	Farolas Façana	1	Pantalla 4x18 w	2	Magnetotermicos k60N C10 II
	1	Señalización óptica parada tren	1	Emergencia	3	Magnetotermicos k60N C16 II
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
SALAS DE PALLARS	4	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	fluorescentes 1x58 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m			1	ICP-M de 10 A II
		y brazo final corto			1	I.Diferencial 40 A/30 mA II
	1	Señalización óptica parada tren			1	Contactador II 20 A LEGRAN
	1	Pulsador y aut. parada tren			1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU

ESTACION	ANDEN		MARQUESINA		CUADRO ELECTRICO	
	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo	Unidades	Equipo
LA POBLA DE SEGUR	8	Farola Lamp Mini Flut Strett	4	fluorescentes 1x36 w	1	Interruptor Crepuscular RODMAN RF-10
		con columna troncocónica 4m	1	Emergencia	1	ICP-M de 15 A IV
		y brazo final corto	3	Pantallas 1x36	1	IGA SPD+POP+MCB DPS + POP 4 255 C25
	1	Señalización óptica parada tren	1	Emergencia	2	Contactador II 20 A DELIXI
	1	Pulsador y aut. parada tren	4	Tomas de corriente 16A	2	I.Diferencial EATON 40/0,03 A II
		Despatx			1	I.Diferencial CIRCUITOR 40/0,03 A II Aut
		Despatx			5	Magnetotermicos EATON C10A II
					3	Magnetotermicos EATON C16A II
					1	Modulo prog. ZELIO BR2B121FU





