PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Servei de manteniment de trens i sistema CBM sèrie 5000 L5

de Ferrocarril Metropolità de Barcelona

Expedient número: 14991350
Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA

Jordi Pons Juan
Responsable Tècnic Material
Mòbil L5

ÍNDEX

OBJECTE 3
1. OBJECTIU DEL SERVEI DE MANTENIMENT 3
2. PRESCRIPCIONS REGLAMENTARIES 3
3. ABAST 3
4. REVISIONS PREVENTIVES A EFECTUAR ANYS 2023-2027 5
5. REVISIONS DE MANTENIMENT 6
6. ASISTÈNCIA TÈCNICA 11
7. PERSONAL DE MANTENIMENT I QUALIFICACIÓ 12
8. UNIFORMITAT DEL PERSONAL DE MANTENIMENT 13
9. DOCUMENTACIÓ I COMUNICACIÓ 13
9.1 DOCUMENTACIÓ 13
9.2 COMUNICACIÓ 14
10. EQUIPS, INSTALACIONS I ACTIVITATS LOGÍSTIQUES I AUXILIARS 14
11. PARÀMETRES DEL SERVEI DE MANTENIMENT 15
11.1 FIABILITAT 15
11.2 DISPONIBILITAT 16
11.3 PLA DE QUALITAT 16
12. LÍMITS DEL SISTEMA 17
13. PLA DE FORMACIÓ 17
14. HORARIS I CENTRES DE TREBALL 17
15. ACCÉS A LES INSTALACIONS 18
16. IMPEDIMENTS 18
17. REQUERIMENTS EMPRESA ADJUDICATARIA 18
18. ANNEX 1 – OPERACIONS DE LES REVISIONS 19
**Les hores/unitat són hores mínimes actuals orientatives per a la realització de les feines de manteniment preventiu de cada revisió (no inclou correctiu), i han de servir de referència pel càlcul de les ofertes.* ..... ¡Error! Marcador no definido.
Revisions R10 (14 hores x unitat) 19
Revisions 6M 20
Revisions 1A 20
Revisions 2A 22
Revisions 4A 24
Revisió 250.000 km 26
Revisió 5A 26
Revisió 10A 27
Revisió 1.200.000 Km 28

OBJECTE

El present plec de prescripcions tècnica (PPT) defineix els termes segons els quals l'empresa contractada en aquest Acord (d'ara endavant es denominarà "ADJUDICATARI") farà els treballs de manteniment preventiu, correctiu i predictiu, corresponents al pla de manteniment dels trens sèrie 5000 de Línia 5 de FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, S.A. (a partir d'ara FMB).

La modalitat d'assistència serà de l'anomenada COMPLETA, abastant tots els nivells possibles de manteniment.

1. OBJECTIU DEL SERVEI DE MANTENIMENT

L'objectiu del servei de manteniment objecte d'aquest plec de condicions és garantir el correcte funcionament dels trens sèrie 5000 i els seus equips en L5 de FMB. Mitjançant aquest servei es pretén aconseguir el compliment dels nivells de fiabilitat, disponibilitat, temps de resolució d'incidències, nivells de seguretat i consecució del millor estat de conservació, de tots els components de les unitats de tren.

2. PRESCRIPCIONS REGLAMENTARIES

Per a les prestacions de manteniment i en la realització de treballs en l'àmbit de la licitació, estaran d'acord amb les normes següents (per ordre de preferència), EN, O.I.C, CEI, DIN, NF. D'altra banda durant el desenvolupament del contracte es poden requerir altres especificacions tècniques pròpies.

El servei prestat haurà de complir amb la legislació europea, estatal, autonòmica i local vigent.

L'ADJUDICATARI i els seus contractistes compliran, en tot moment, els Reglaments, Normatives, Procediments i Requeriments interns de FMB que els siguin aplicable, tant per a les instal·lacions, com per als materials, maquinària, elements d'obra i personal implicat.

L'ADJUDICATARI i els seus contractistes compliran, en tot moment, el pla de manteniment i de les normes tècniques del trens sèrie 5000.

3. ABAST

L'abast del manteniment d'aquest contracte seran els trens i equips de la sèrie 5.000 del tecnòleg i fabricant CAF (Construccions i Auxiliars de Ferrocarril) pertanyents a L5 de FMB. La flota actual consta de 39 unitats de tren, encara que existeix la possibilitat que en anys posteriors la flota augmenti fins a 6 unitats.

La previsió d'unitats a mantenir per any serà:

- 2024 – 40 unitats
- 2025 – 42 unitats
- 2026 – 43 unitats
- 2027 – 45 unitats

Aquesta previsió es orientativa per tal de preparar la oferta, ja que, a partir del 2025 existeix la possibilitat d'inici de remodelació de sèrie i es possible una disminució del total d'unitats en 2-3 UT/any.

El preu UT/any haurà de ser independent de la quantitat de flota total.

Serà responsabilitat del mantenidor, i per tant de l'ADJUDICATARI:

- Assegurar el compliment de l'estratègia de manteniment i la realització de la totalitat de les tasques necessàries aportant els mitjans tècnics i humans necessaris per a la consecució dels següents objectius durant la vigència del contracte:
    - La conservació dels trens i equips en perfecte estat de funcionament en les mateixes condicions de seguretat i tècniques d'origen.
    - Els treballs de manteniment i verificació s'efectuaran segons les instruccions tècniques i normes de manteniment de FMB i el fabricant /tecnòleg del tren.
- Desenvolupament, instal·lació, anàlisi i emmagatzematge de dades, i manteniment del sistema de manteniment basat en condició CBM a implantar als trens de la sèrie 5000.
- Actualització i formalització del pla de manteniment del constructor segons CBM i canvis detectats i acordats amb FMB durant les seves tasques.
- La realització de les operacions de manteniment periòdic programat de manera regular, amb la periodicitat establerta en l'estratègia de manteniment segons el pla de manteniment vigent.
- La comunicació prèvia a l'inici dels treballs a FMB d'aprovisionament i disposició de l'estoc de materials, peces i equips necessaris per a efectuar la reposició dels elements que per ús, desgast, degradació, trencament o avaria siguin necessaris.
- La realització de totes les tasques i operacions necessàries per a la consecució dels objectius proposats.
- L'assumpció de responsabilitats legals derivades i inherents a l'activitat de manteniment.
- Utilització de les eines i instruments adequats necessaris per al manteniment segons normatives vigents, en bon estat i al dia de registre de calibratges segons els criteris de FMB.
- La realització del control de l'execució de seguretat en el manteniment.

• Formació i capacitació del personal de manteniment necessari per a realitzar aquestes labors.

• Garantir els requisits de seguretat i salut associats al servei de manteniment per al personal usuari, d'operació i de manteniment.

• Evitar en la realització d'aquestes labors de manteniment qualsevol impacte sobre el medi ambient.

• La totalitat de la mà d'obra que necessiti l'ADJUDICATARI per a la realització de les tasques.

• Entrega de la documentació associada a tots els treballs realitzats.

4. REVISIONS PREVENTIVES A EFECTUAR ANYS 2023-2027

Revisions R10
S'han de realitzar anualment sis (6) revisions R10 a cada unitat.
Revisions 6M
S'han de realitzar anualment dues (2) revisions 6M (periodicitat de 6 mesos) a cada unitat:
a) Motors tracció
Revisions 1A
S'han de realitzar anualment 1 revisió 1A (periodicitat d'1 any) a cada unitat:
a) Motors tracció
b) Suspensió preval. i sec./Entremaliada/Caixes Grassa
c) Timoneria Frens
d) Transmissió bogie
e) Enganxaments
f) Portes d'accés (3 dels 5 cotxes)
Revisions 2A
S'han de realitzar bianualment una revisió 2A (periodicitat de 2 anys) a cada unitat:
a) Timoneria Frens (anys 2024 i 2026)
b) Portes d'accés (anys 2023, 2025 i 2027) (3 cotxes de cada 5)
c) Passadís Intercirculació (anys 2023, 2025 i 2027)
d) Resistències de fre (anys 2024 i 2026)
Revisions 4A
S'ha de realitzar cada 4 anys una revisió 4A (periodicitat de 4 anys) a cada unitat:
a) Enganxaments (any 2024)
b) Portes (any 2023 i 2027)
Revisió 250.000 km
S'ha de realitzar cada 250.000Km una revisió a cada unitat:
a) Canvi oliï acoblament (de 15 a 20 unitats x any)

Revisió 5A

S'ha de realitzar cada 5 anys una revisió 5A (periodicitat de 5 anys) a cada unitat:

a) Tirador d'Alarma (8 unitats x any)
b) Seccionadors ppal, i pant.+Transd.Alta (8 unitats x any)
c) Inversor tracció VVVF (8 unitats x any)
d) Parallamps/fusible pantògraf/React. Filtre (8 unitats x any)

Revisió 10A

a) Inversor VVVF (6 unitats en 2025, 7 unitats en 2026 i 7 unitats en 2027)
b) Pintura (6 unitats en 2025, 7 unitats en 2026 i 7 unitats en 2027)
c) Instal·lació pneumàtica (6 unitats en 2025, 7 unitats en 2026 i 7 unitats en 2027)

Revisió 1.200.000 Km

S'ha de realitzar cada 1.200.000Km anys una revisió a cada unitat:

a) Muntatge/desmuntatge Eng. Semipermanents (12 x any aprox.)
b) Revisió general Reactància de filtre (4 x any aprox.)

Revisió 1.800.000 Km

S'ha de realitzar cada 1.800.000Km anys una revisió a cada unitat:

a) Muntatge/desmuntatge Automàtics (8 x any aprox.))

**Es detallen les operacions de manteniment preventiu i la estimació del correctiu a l'Annex 1.*

En unitats remodelades a partir de 2024 amb un màxim de tres (3) unitats/any, els equips que sofreixin modificacions o nous equips incorporats, seran mantinguts igualment per l'ADJUDICATARI durant aquest contracte i se'ls lliurarà la documentació actualitzada que es disposi.

5. REVISIONS DE MANTENIMENT

En el període de licitació FMB organitzarà una única visita de durada limitada, per a poder veure físicament les unitats de tren, els equips a mantenir, i conèixer el pla de manteniment vigent i les seves instruccions per als trens sèrie 5000. No es lliurarà cap mena de documentació el dia de la visita.

Les Instruccions Tècniques necessàries per a efectuar els treballs de manteniment estan realitzades i validades per FMB en funció de les operacions indicades i aprovades pel fabricant del tren en el pla de manteniment oficial vigent. Les Instruccions Tècniques són susceptibles de modificació en funció de l'actualització de les operacions del pla de manteniment. Igualment, les periodicitats de les revisions també són susceptibles de modificació en funció de l'actualització de les operacions del pla de manteniment. Qualsevol actualització dels treballs inclosos s'entendrà com inclosa en el contracte i serà obligació de l'ADJUDICATARI la modificació y actualització del pla de manteniment amb el fabricant/tecnòleg dels trens sèrie 5000.

Totes aquelles avaries sorgides o que siguin detectades durant la realització del manteniment preventiu, hauran de ser solucionades per l'ADJUDICATARI com a manteniment correctiu de l'equip o sistema a mantenir. El material de recanvi serà proporcionat per FMB.

Es requereix de l'ADJUDICATARI una optimització durant la durada del contracte del Pla de Manteniment Sèrie 5000 d'almenys un 5% acumulat en el període de contracte, del total de l'activitat preventiva en finalitzar el contracte, sobre la base de:

• L'ADJUDICATARI **haurà d'incloure un Sistema o Plataforma de Manteniment Basat en Condició (CBM) propi** capaç de monitorar contínuament l'estat i condició dels components considerats crítics del tren ofert des del punt de vista de l'estat físic dels components, la seva seguretat i condició en 39 trens de la flota de L5 sèrie 5000.

Aquest sistema haurà de redundar en una major fiabilitat, major seguretat, millor condició, major utilització, major temps d'activitat i operació reduint els costos de manteniment (freqüències, hores/home, recanvis) i d'oportunitat (major disponibilitat dels actius) dels actius ferroviaris en permetre el Manteniment Predictiu, que condueix a la reducció de fallades catastròfiques, crítics i sobtats d'aquests actius.

Els costos d'arquitectura, allotjament de servidors, i qualsevol altre cost de la plataforma, així com el manteniment dels mateixos durant la durada del contracte, seran assumits exclusivament per l'ADJUDICATARI. No es repercutirà cap cost a FMB d'aquest o altres sistemes indicats en aquest document.

El sistema haurà d'estar validat per FMB, en marxa i funcionant correctament a tota la flota com a màxim al primer mes una vegada adjudicat el contracte.

El manteniment dels trens haurà de prioritzar el manteniment basat en condició, si la tecnologia és assumible i comissionable, mantenint les tasques preventives en el cas que la tecnologia deixi de funcionar (fallada cega) i per tant s'imposi inspecció i/o reemplaçament en temps o quilòmetres.

Els objectius esperats del CBM són per ordre cronològic:

1. Gestió d'alarmes: detectar estats anòmals de l'actiu generant alertes de fallades en temps real.
2. Diagnosi: detecció, localització i identificació de la fallada.
3. Prognosi: predir la vida romanent. Especificant l'horitzó de la prognosi, la seva precisió i incertesa en la predicció
4. Proposar accions de manteniment a partir dels punts anteriors. Prescriptiu amb diferents contextos operatius per a extensió de vida o moure l'activitat de manteniment fins a la finestra de manteniment desitjada.

Els passos per a la implantació de la Plataforma CBM seran els següents:

1. Realització d'una anàlisi RCM dels principals sistemes.
2. Identificació de les maneres i causes de fallades detectables i predictibles amb la instrumentació comissionada al tren.
3. Establiment d'aquells sistemes i equips on s'implantarà manteniment basat en CBM. Aquests sistemes hauran de ser acordats amb FMB, i com a mínim seran els que apareixen en el present plec de condicions. Determinació de les variables necessàries i sensorització d'aquestes. Proposició de solucions per a la detecció de fallades ocultes.
4. Implantació de CBM basat en les dades contingudes en el bus de comunicacions del tren (MVB) i sensorització addicional d'aquells elements que el precisin per a obtenir les variables d'estat d'equip rellevants i fallades ocultes.
5. Anàlisi i creació de l'algorítmica que definirà el manteniment basat en CBM. Aquestes activitats es faran en un equip compartit de l'ADJUDICATARI amb FMB que es definirà a l'inici del servei. S'especificarà el performance dels algorismes per a diagnosis i prognosis preferiblement usant combinació múltiple d'algorismes concurrents.
6. Integració de la plataforma CBM amb el GMAO de FMB (SAP), vinculant les ordres de treball de manteniment amb la plataforma CBM.
7. Millora i creació de nova algorítmica (i sensorització addicional i modelització si calgués) per a la millora del manteniment basat en CBM.

Per a validar que la implantació de la plataforma CBM és satisfactòria, s'estableix com a objectius mínims:

1. - Millora d'almenys 10% la fiabilitat de servei de la flota respecte a la contractual.
2. - Millora d'almenys un 5% en els costos oferts de LCC.

Es faran reunions mensuals amb l'enginyer responsable de seguiment amb FMB, i el seu equip, i es generaran els informes i actes corresponents del període.

S'haurà de generar un informe anual abans del dia 15 de gener, on s'indiqui les activitats desenvolupades i els beneficis aconseguits, així com el pla de treball per als següents anys, que haurà de ser aprovat per FMB especificant clarament la integritat dels actius a través d'uns KPI clars assegurant que la funció es continua lliurant al final d'aquest període sense minvament de la integritat d'aquest.

L'ADJUDICATARI haurà d'adequar el pla de manteniment a les millores aconseguides per l'aplicació del manteniment basat en CBM.

Tota la informació que es generi inclosa l'algorísmia durant el projecte serà propietat de FMB i es proveirà en el llenguatge acordat per a la seva ulterior integració en la plataforma.

La plataforma CBM haurà d'estar composta per:

- Base de dades massius
- Eina d'analítica
- Sensorització
- Plataforma pròpia de monitoratge i anàlisi amb tren.
- Mòdul de presentació de dades per a diferents rols (operació, manteniment, analistes de dades, etc.). Aquest mòdul estarà preparat per a ser visible en qualsevol tipus de dispositiu mòbil o fix.

L'eina analítica haurà de generar l'algorítmica necessària per a la presa de decisions i el manteniment basat en CBM. Tota l'algorítmica produïda serà facilitada a FMB per si aquesta volgués integrar-la en la seva pròpia eina. S'haurà d'especificar quan s'incorporen components "Smart", "edge computing" o "cloud computing" tenint en compte limitacions d'amplada de banda i emmagatzematge i amb clara ubicació de l'analítica comissionada.

La sensòrica serà preferiblement sense bateria. En cas de requerir bateria interna està tindrà una durada mínima de 5 anys amb facilitat de reemplaçament i intercanvi. També es procurarà que sigui sense fil, podent transmetre les dades recollides mitjançant mitjans propis o aprofitant la xarxa interna wifi del tren. La sensòrica cablejada no haurà d'afectar la mantenibilitat dels components on es troba comissionada.

El sistema ha de considerar que qualsevol canvi en la tecnologia de comunicació i l'electrònica dels sensors no ha de degradar el seu rendiment ni ha d'exigir que FMB estigui obligat a canviar el sistema adquirit per a obtenir els beneficis previstos. La fiabilitat de la sensòrica i electrònica de preprocessament tindrà una vida esperada similar a la del tren i calculat concorde als estàndards MIL HDBK 217, FIDES, o similar.

L'ADJUDICATARI haurà de considerar l'aplicació de tècniques CBM d'almenys els següents equips i sistemes. S'adjunta també les variables mínimes a monitorar:

SISTEMA	VARIABLES A MONITORIZAR
Sistema d'aire condicionat sala	- Temperatures (exterior i retorn). - Estat compressor (temps de funcionament i consum elèctric). - Consum instantani de corrent del HVAC complet. - Consum de ventiladors.
Sistemes de portes	- Variables targeta electrònica. - Temps d'apertura I tancament.
Moto-compressor de aire	- Hores de funcionament. - Cicle marxa/parada. - Consum elèctric motor.
Convertidor estàtic	- Variables elèctriques. - Variables d'autodiagnòstic.
Electrònica de tracció	- Variables d'autodiagnòstic.
Electrónica de freno neumàtic	- Variables d'autodiagnòstic.
TCMS	- Variables d'estat.
Sistema de senyalització	- Variables d'autodiagnòstic.

SISTEMES OPCIONALS	VARIABLES A MONITORIZAR
Bogies	- Rodaments caixa de greix (vibracions).
Bateria	- Tensió. - Corrent. - Estat de càrrega.
Carregador de bateries	- Variables elèctriques
Pantògraf	- Posició. - Corrent.

• Mitjançant **seguiment a elements o equips** (EXPERTISSE), es detallaran dates d'inici i fi de seguiment i el control al qual se li sotmetrà individualment per a posseir les dades suficients que concorrin en una petició de modificació de l'equip en el Pla de Manteniment al fabricant del tren, i argumentin el canvi sota els criteris de fiabilitat i seguretat que FMB ha de garantir. Els equips en seguiment seran: Aire condicionat, Portes, Bogies (els equips poden ser modificats per l'ADJUDICATARI amb autorització de FMB segons necessitat).
El mínim d'elements amb seguiment serà de tres (3) equips anuals. Es consideraran incloses proves, mesures, etc necessàries per aconseguir les dades necessàries per fer les peticions d'optimització del pla de manteniment.

• Millora de les IT, on **s'optimitzarà l'itinerari de manteniment** durant les tasques, organització de treballs a través de metodologia d'optimització de la realització del manteniment i mitjançant ús d'eines de mobilitat, etc…

L'ADJUDICATARI assumirà qualsevol modificació del pla de manteniment i nstruccions de treball, i serà el responsable de lliurar les noves versions del pla de manteniment i les instruccions de treball aprovades pel fabricant/tecnòleg dels trens de L5.

A l'inici del contracte i com a màxim el primer mes, hauran de presentar una proposta de modificació del pla de manteniment per al primer any, aprovada pel tecnòleg.

Cada any es modificarà el pla de manteniment amb les modificacions proposades per l'ADJUDICATARI i validades per FMB.

La reducció del 5% de preventiu s'aplicarà a l'últim any del contracte (4art any), on l'ADJUDICATARI assumirà incloses en el correctiu de seients de motorista i barres de zona PMR.

Totes les tasques que l'ADJUDICATARI desenvolupi en FMB, compliran la normativa de PRL vigent sense excepció i serà el responsable de disposar de tots els recursos necessaris per a això.

L'incompliment dels terminis d'aquest punt serà penalitzat de la forma indicada en el PCP/QC.

6. ASISTÈNCIA TÈCNICA

Amb l'assistència de màxim nivell tècnic, l'ADJUDICATARI es compromet a buscar solucions tècniques amb el fabricant del tren i/o els seus proveïdors enfront de problemes de: disseny de tren, modificació del SW embarcat, alarmes de la interfície home-màquina, vandalisme, danys per descarrilo o d'obsolescència d'equips. Així mateix, el termini per a presentar a FMB una solució viable econòmica i tècnicament instal·lable als trens, que inclogui l'actualització de la documentació corresponent i executada per l'ADJUDICATARI, serà de com a màxim de dos (2) mesos des de la detecció del problema. En el cas que afecti la seguretat ferroviària, aquest termini es reduirà a un (1) mes.

L'ADJUDICATARI ha de ser capaç d'implantar qualsevol modificació del software informàtic de tren Cosmos a petició de FMB, per exemple si es necessari canviar alguna variable, afegir un nou equip o qualsevol altre necessitat que es detecti, i executada per l'ADJUDICATARI, serà de com a màxim de dos (2) mesos des de la detecció del problema. En el cas que afecti la seguretat ferroviària, aquest termini es reduirà a un (1) mes.

L'ADJUDICATARI, proposarà i participarà en la recopilació de necessitats de remodelació de les unitats de tren, sobre la base de la seva experiència durant les anàlisis de manteniment predictiu i el coneixement d'equips i materials obsolets que durant el desenvolupament de la seva activitat tingui coneixement, entregant un informe el primer any.

FMB sol·licitarà als sis (6) mesos d'inici de contracte, un llistat amb les modificacions proposades i les evidències que suggereixen el canvi sobre la base de fiabilitat, disponibilitat o optimització de manteniment. Posteriorment, s'entregarà un informe anual amb les modificacions proposades.

L'incompliment dels terminis d'aquest punt serà penalitzat de la forma indicada en el PCP/QC.

7. PERSONAL DE MANTENIMENT I QUALIFICACIÓ

El personal de manteniment de l'ADJUDICATARI que faci les tasques descrites en aquest plec, haurà de disposar de la formació tècnica oficial i homologada adequada per a les tasques específiques del lloc de treball segons obligui la normativa vigent.

L'ADJUDICATARI designarà com a mínim:

- Un Cap de Servei responsable del Contracte i interlocutor amb FMB que posseirà:
  - o Titulació d'Enginyeria Tècnica, Grau o Enginyeria Industrial.
  - o Experiència mínima de vint (20) anys en el sector de manteniment de trens.

- Responsables d'Equip que posseiran:
  - o Titulació de Formació Professional de Grau Mitjà vinculada al món ferroviari i/o industrial (manteniment, electricitat, electrònica, electromecànica) o equivalent.
  - o Experiència mínima de quinze (15) anys en manteniment i reparació de trens o instal·lacions industrials i comandament sobre persones.

- Tants Oficials de primera com sigui necessari per a complir amb les tasques assignades que posseiran:
  - o Titulació de Formació Professional de Grau Mitjà vinculada al món ferroviari i/o industrial (manteniment, electricitat, electrònica, electromecànica) o equivalent.
  - o Experiència mínima de deu (10) anys en manteniment i reparació de trens o instal·lacions industrials.

Tota la formació tècnica necessària dels sistemes a mantenir serà impartida internament per l'ADJUDICATARI.

L'ADJUDICATARI informarà del personal assignat al contracte i haurà de comunicar en el termini màxim de deu (10) dies qualsevol canvi en el personal adscrit al servei.

Així mateix, facilitarà a tot el seu personal la formació de PRL necessària en els riscos laborals propis de l'execució dels diferents treballs en les instal·lacions de FMB.

L'ADJUDICATARI haurà de disposar com a mínim d'un Pilot Homologat de Seguretat (PHS 1) que podran ser qualsevol figura inclosa en el seu personal. També haurà de disposar de personal certificat/homologat nivells II-III per fer inspeccions de partícules magnètiques, corrents induïdes i ultrasons, i el equips necessaris per realitzar cadascuna de les tasques, amb càrrec per part de l'ADJUDICATARI.

8. UNIFORMITAT DEL PERSONAL DE MANTENIMENT

El personal de manteniment de l'ADJUDICATARI que faci les tasques de manteniment en les instal·lacions de la xarxa de FMB haurà d'anar degudament uniformat. La uniformitat haurà de complir criteris de seguretat i de visibilitat i haurà d'estar aprovada per FMB, qui podrà determinar la utilització de determinants elements identificats del servei de manteniment.

9. DOCUMENTACIÓ I COMUNICACIÓ

9.1 DOCUMENTACIÓ

Després de l'execució dels treballs, l'ADJUDICATARI haurà de presentar la documentació següent:

• Checklist diari (Planilles o documents evidenciats que FMB consideri) emplenat després de cada revisió. Amb detall de les feines realitzades i el correctiu solucionat.
• Diàriament durant la realització de les activitats i en finalitzar aquestes, l'ADJUDICATARI registrarà la informació tècnica i d'activitat del manteniment correctiu i preventiu realitzat mitjançant accés web al sistema informàtic de manteniment de FMB vigent, on reportarà tota la informació del manteniment realitzat, no més tard del dia següent al que es va fer l'actuació de manteniment.
• Informe mensual on s'especifiqui:
  - treballs efectuats per tipus de revisió, serà responsabilitat de l'ADJUDICATARI informar amb precisió de les dates en què s'ha executat el manteniment preventiu per tal de permetre a FMB verificar la realització del manteniment preventiu.
  - avaries detectades, amb pla d'acció si cal.
  - resum de totes les incidències del període.
  - seguiment de predictiu amb els equips monitoritzats susceptibles d'optimització del pla de manteniment
  - documentació d'anàlisis de les incidències del període classificades per causes, símptomes, element, subsistema, etc.
  - seguiment d'equips (expertisse)
  - accidentabilitat del període
  - propostes de recomanacions i millora del manteniment, sigui de pla organitzatives
  - estat d'avaries sistemàtiques si existissin
  - certificats on es reflexa el tractament de residus segons normativa mediambiental.
  - certificats de calibratge dels aparells utilitzats en el manteniment de les instal·lacions.
  - altres acordats per ambdues parts a les reunions de seguiment.

Aquesta documentació serà validada per FMB abans del dia 10 del mes següent i serà necessari el lliurament per a la facturació.

Periòdicament es reuniran o comunicaran els responsables d'ADJUDICATARI i FMB per coordinar i avaluar els treballs que s'estan duent a terme, així com formalitzar l'intercanvi de documentació.

FMB proposarà un model de gestió del conjunt de les dades que facilitin el seguiment i l'anàlisi del manteniment.

9.2 COMUNICACIÓ

L'ADJUDICATARI facilitarà a FMB els telèfons de contacte dels interlocutors de manera que s'hi pugui contactar per a la realització de les tasques i tot allò relacionat amb el contracte. Per part seva, FMB també facilitarà a l'ADJUDICATARI una llista d'interlocutors i els seus telèfons de contacte.

Sempre que li sigui requerit, L'ADJUDICATARI informarà de la localització del seu personal en servei a les instal·lacions de la Xarxa de FMB.

L'ADJUDICATARI haurà de comunicar l'inici i la fi dels treballs al personal de Porta Cotxeres i/o Responsable/s del centre en temps real mitjançant el procediment vigent a FMB a cada moment segons el procediment intern P104 o qualsevol altre que durant el contracte pugui sorgir.

Si l'ADJUDICATARI detecta qualsevol situació de possible risc o deficiències en equips, instal·lacions, dependències, equips de treball i equips de protecció, col·lectiva o individual, que a parer seu comporti, per motius raonables, un risc d'accident, ho ha de comunicar immediatament a FMB , per tal que puguin adoptar-se les mesures oportunes.

10. EQUIPS, INSTALACIONS I ACTIVITATS LOGÍSTIQUES I AUXILIARS

Els equips i eines necessàries per realitzar les operacions de manteniment aniran a compte de l'ADJUDICATARI, FMB només aportarà les instal·lacions fixes de taller, i entenent com a tals una oficina amb punts de llum i preses de corrent (s'exclou qualsevol altre servei extra punts de xarxa, wifi, etc…), vestuari i menjador, i detall concret d'hores d'ús i descans, per no interferir amb el personal de FMB.

L'espai d'oficina també podrà utilitzar per allotjar eines, recanvis i materials.

Caldrà que el licitant respecti la normativa mediambiental vigent de l'empresa. La zona de treball diària haurà de quedar neta sense restes de brutícia.

S'inclou a l'import qualsevol transport i mitjà necessari per desenvolupar la seva activitat a qualsevol de les ubicacions de manteniment, i les tasques de pilotatge PHS per els treballs al taller, es a dir, per realitzar les tasques de manteniment sense cost addicional.

11. PARÀMETRES DEL SERVEI DE MANTENIMENT

Per tal d'establir una mètrica que permeti avaluar i analitzar la qualitat del manteniment realitzat, s'estableixen els indicadors següents, que es calcularan sobre les unitats de tren.
L'incompliment dels paràmetres definits comportarà les penalitzacions definides al PCP/QC.

11.1 FIABILITAT

A efectes de fiabilitat es computaran només les fallades dels equips mantinguts per l'ADJUDICATARI fins a la següent intervenció per part del mateix o de FMB.

S'entén com a "FALLA" qualsevol anomalia que impedeixi el funcionament normal dels equips, i que obligui a una reparació correctiva de qualsevol tipus, sempre que forci el desallotjament de viatgers, o la retirada del tren, (en qualsevol moment de la jornada, i sigui quin sigui el nombre de voltes efectuades des de l'anomalia, tant al final de la línia com a mig recorregut) o provoqui una paralització del servei igual o superior a UN (1) minut, encara que es repari en ruta.

Es computarà també com a FALLADA a efectes de fiabilitat, tota anomalia o avaria dels equips detectada en cotxeres o aparadors, (en efectuar proves o comprovacions prèvies a la sortida de trens al servei) que impliqui una reparació, o substitució de l'element o equip avariat , i que impedeixi que el tren inicii servei a l'hora que estava previst, independentment de l'hora de la jornada en què es produeixi.

Si una avaria en un mateix equip o component provoca més d'una FALLADA per ser mal detectada i/o reparada, comptabilitzarà com FALLADA tantes vegades com afecti el servei.

11.1.1 FIABILITAT DE SERVEI

A efectes de fiabilitat de servei es computaran només les fallades que provoquin la retirada del tren de servei.

La "Fiabilitat de Servei" (Fs.) es mesurarà trimestralment mitjançant la fórmula següent:

$$F_S = \frac{KMS}{FALLOS_S}$$

On:

- FALLOS : errors que provoquen la retirada del tren de servei en el període analitzat d'un mes.
- KMS: suma dels quilòmetres realitzats dels cotxes de les unitats a considerar durant un mes.

11.1.2 VALORS DE FIABILITAT A ASSOLIR

La fiabilitat sol·licitada es calcularà per a tota la flota de L5.
Segons això, es garantirà una fiabilitat de servei cada mes de >249.999. Aquest valor ja inclou el 10% de millora.

Es valorarà que a l'oferta es proposin valors de fiabilitat superiors als requerits.

11.2 DISPONIBILITAT

S'entendrà com a disponibilitat el nombre d'hores en què els trens estan disponibles per al servei durant les hores oficials de FMB.

Els horaris de servei oficials actuals de FMB en una setmana habitual són:

- Dilluns a dijous: horari de 05:00 a 00:00 del dia següent (19 hores de servei)
- Divendres: horari de 05:00 a 02:00 del dissabte (21 hores de servei)
- Dissabte: horari de 05:00 a 00:00 de dilluns (43 hores de servei)

No es consideraran en el còmput de disponibilitat:

- Les hores necessàries per a manteniment preventiu programat.
- Immobilitzacions per causes no imputables a l'ADJUDICATARI.

Els índexs de disponibilitat es calcularan per al conjunt de trens.
Per al càlcul de la disponibilitat es tindrà en compte la relació següent:

$$D = \frac{DS}{DT} * 100$$

On:

D = Disponibilitat en % de compliment.
DS = Nombre d'hores-trens reals, disponibles per al servei comercial en línia, a cada franja horària.
DT = Nombre d'hores trens tenint en compte l'horari oficial de servei de FMB.

S'exigirà com a mínim una disponibilitat del 99,5% mensual.

Per controlar el compliment de la disponibilitat es tindrà en compte el resultat de les dades estadístiques que diàriament i mensualment són publicades per FMB.

Es valorarà que a l'oferta es proposin valors de disponibilitat superiors als requerits.

11.3 PLA DE QUALITAT

FMB realitzarà de forma aleatòria auditories dels treballs realitzats podent, si així ho determinarà l'auditor, obrir No Conformitats amb l'objectiu de garantir la seguretat del manteniment realitzat. En cas que es produeixi una avaria que afecti el servei comercial degut a una mala execució dels treballs per part de l'ADJUDICATARI, FMB obrirà una (1) no-conformitat NC.

En un termini màxim de 15 dies, l'ADJUDICATARI haurà de presentar un pla d'acció per resoldre aquestes no conformitats. En un termini no superior als 3 mesos, haurà de presentar evidències a FMB de la resolució d'aquestes no conformitats.

El límit de no conformitats mensuals s'estableix en una (1).

12. LÍMITS DEL SISTEMA

Els límits del sistema són les fronteres dels equips objecte del manteniment per part de l'ADJUDICATARI amb altres sistemes o instal·lacions.

Si es determina que l'avaria és produïda per un sistema frontera, l'ADJUDICATARI ho comunicarà a FMB que analitzarà la incidència i en cas necessari escalarà l'avaria al mantenidor corresponent.

L'ADJUDICATARI assumeix l'estat actual de manteniment de la flota, i per tant no podrà justificar la no realització de qualsevol tasca de manteniment o el no assoliment de la fiabilitat contractual per aquesta raó.

13. PLA DE FORMACIÓ

L'ADJUDICATARI disposarà del personal formador especialista necessari i d'un pla de formació per al personal d'FMB, amb el qual impartirà la formació al personal d'FMB previ a l'inici dels treballs de cada pack de manteniment -anualment sis (6)- i d'altres que puguin sorgir de forma extraordinària, a fi de difondre qualsevol canvi en la instrucció de treball i per a refresc dels treballs a realitzar sigui cicle curt, llarg o correctiu.

Aquest pla serà acordat amb FMB previ a l'inici de l'inici dels treballs entre les prefectures, a les reunions periòdiques de seguiment del manteniment, i serà de realització obligada.

14. HORARIS I CENTRES DE TREBALL

L'horari de treball durant el qual s'efectuaran les operacions de manteniment preventiu serà preferentment de 14.00 a 22.00 h de dilluns a divendres i durant tot l'any.

En cas de canvis en el servei de trens de L5, que ocasionin la necessitat d'adequar l'horari de manteniment, per al nou horari s'avisarà amb tres (3) mesos d'antelació sent possible qualsevol horari que FMB requereixi.

El manteniment correctiu es realitzarà en l'horari que s'acordi amb el taller i d'acord amb els paràmetres de nivell de servei, per la qual cosa caldrà atendre les avaries generades després d'un preventiu realitzat per l'ADJUDICATARI tant en laborables com festius.

Les activitats es realitzaran principalment als següents centres de treball:

TALLER LÍNEA 5: VILAPICINA
Passeig de Fabra i Puig, 286 - 08031 Barcelona

TALLER CAN BOIXERES
Carrer de l'Estronci, 2 - 08906 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona

15. ACCÉS A LES INSTALACIONS

El personal de l'ADJUDICATARI disposarà del nivell de formació requerit i les homologacions necessàries per accedir a les instal·lacions on ha de fer les activitats de manteniment. Aquestes homologacions estaran sempre d'acord amb la normativa vigent tant per l'administració com per FMB.

FMB facilitarà l'accés a les instal·lacions al personal de l'ADJUDICATARI assignat a les tasques objecte d'aquest contracte a la xarxa de FMB. Per això, FMB lliurarà una autorització nominal a cada agent de l'ADJUDICATARI previ a la validació del compliment dels requeriments tècnics i de PRL.

El personal ho haurà de presentar cada vegada que li sigui requerit per un empleat de FMB o a qualsevol control d'accessos dels tallers. Aquesta autorització no serveix per viatjar per la xarxa de FMB.

Els tècnics de l'ADJUDICATARI seran responsables en tot moment de les accions de manteniment dutes a terme, minimitzar els riscos a tercers que puguin generar i de la senyalització adequada i protecció de les zones de treball.

El personal autoritzat a realitzar treballs als tallers de FMB, accediran únicament de forma de vianants, i està prohibit l'accés de vehicles particulars al taller.

L'empresa ADJUDICATÀRIA rebrà autorització per a l'accés d'un únic vehicle que requereixi per a les tasques pròpies de manteniment.

16. IMPEDIMENTS

L'ADJUDICATARI comunicarà immediatament a FMB qualsevol impediment extraordinari que pugui sorgir per a la realització de les tasques previstes en aquest contracte, així com les possibles conseqüències o l'impacte no desitjat d'alguna acció.
FMB comunicarà a l'ADJUDICATARI les possibles eventualitats que puguin repercutir en els equips i les instal·lacions objecte d'aquest contracte.

17.REQUERIMENTS EMPRESA ADJUDICATARIA

Inici dels treballs amb la capacitat per realitzar totes les tasques indicades en aquest plec de condicions, com a màxim als 20 dies naturals des de la formalització del contracte; en cas contrari s'aplicaran les penalitzacions descrites en el PCP/QC.

18. ANNEX 1 – OPERACIONS DE LES REVISIONS

**Les hores/unitat indicades en aquest annex són hores mínimes actuals orientatives per a la realització de les feines de manteniment preventiu de cada revisió (no inclou correctiu), i han de servir de referència pel càlcul de les ofertes.*

Revisions R10 (14 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
99.001.01	Inspección visual. Localizar planos, grietas, desconchones, golpes, aportes de material, descalado I otros defectos.
99.001.02	Verificar el ligero engrase del interior I exterior de las pestañas. Confirmar que la banda de rodadura no tiene grasa.
05.211.01	Comprobar funcionamiento del alumbrado de emergencia.
05.212.01	Comprobar funcionamiento de faros I pilotos de situación.
05.212.02	Inspección visual. Comprobar señalización tiradores alarma (ámbar) I señalización puertas abiertas (blanco). Sustituir cuando convenga.
05.212.03	Comprobar señalización del modo especial ATP (azul).
05.301.07	Comprobar que el tren no tracciona con lazo de puerta abierto por lado I coche.
05.301.08	Comprobar la funcionalidad del BIP-BIP (no permite cierre durante los primeros 3'' I después de 15'') . Comprobar señales acústicas I luminosas.
05.301.07	Comprobar que el tren no tracciona con lazo de puerta abierto por lado I coche.
05.301.08	Comprobar la funcionalidad del BIP-BIP (no permite cierre durante los primeros 3'' I después de 15'') . Comprobar señales acústicas I luminosas.
05.214.01	Inspección visual del fuelle. Localizar perfiles de aluminio rotos, tejido desencajado de su moldura de aluminio I daños en la tela.
05.401.01	Inspección. Comprobar iluminación, señalizaciones, pulsadores e indicadores analógicos.
05.402.01	Inspección funcional. Verificar el bloqueo del manipulador con el selector de marcha en 0.
05.402.02	Inspección funcional. Comprobar deslizamiento suave del manipulador con el selector de marcha en TUNEL.
05.402.03	Comprobar funcionamiento hombre muerto: se aplica freno de emergencia a los 5".
05.529.05	Comprobar que pasados 45 metros, al tirar de la alarma no se frena el tren
05.529.01	Inspección funcional de todos los tiradores. Verificar: apertura lazo I comunicación con cabina.
05.529.02	Inspección funcional de todos los tiradores. Verificar: accionamiento CCTV I señalización en COSMOS. Comprobar rearme remoto.
05.803.01	Inspección funcional. Tirar térmico R16-F43 (ATP). Verificar que señaliza fallo en panel de conducción I aplica freno de emergencia.
05.806.04	Inspección funcional con pruebas dinámicas del funcionamiento del relé 45m (quitar térmico de cabina contraria del CESIS). Al superar los 45m recorridos detener el tren, I con el tren desfrenado verificar que no se frena al activar como mínimo un tirador por coche.
05.809.01	Inspección funcional. Tirar térmico 16-F65 (módulo VDX). Verificar que señaliza fallo en panel de conducción MFSD I aplica freno de emergencia.
05.809.02	Inspección funcional. Comprobar la salida del freno de servicio presionando botón del panel de conducción hasta que aparezca F006.
05.500.01	Pruebas (freno emergencia). Pulsar seta I comprobar: se abre lazo de emergencia I tracción, señaliza el piloto de seta aplicada en pupitre I aplica freno de estacionamiento. Consultar IHM: verificar presiones en todos los coches.
05.542.01	Comprobar funcionamiento del silbato.

Revisions 6M

a) Motors tracció (6 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.413.03	Engrase. Aplicar grasa lubricante a los cojinetes.

Revisions 1A

a) Aire Condicionat Neteja (16 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.213.04	Control de fugas. Verificar la estanqueidad del circuito frigorífico.
05.213.05	Inspección visual. Comprobar el estado del equipo compacto. Verificar las marcas de par de apriete de fijación a caja.
05.213.06	Limpieza. Eliminar la suciedad acumulada en baterías condensadoras, bandejas evaporadoras, tubos I sifones de desagüe con agua a presión.
05.213.13	Inspección visual. Verificar el nivel de aceite del compresor.

a) Motors tracció (7 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.413.01	Inspección visual. Revisar la zona de entrada I salida de aire.
05.413.02	Inspección visual. Comprobar la existencia de daños externos I el estado de las conexiones.
05.413.03	Engrase. Aplicar grasa lubricante a los cojinetes.

b) Suspensió prima. I sec./Travessa/Caixes Greix (27 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.102.01	Inspección visual del estado de tapas I adaptadores. Verificar la ausencia de golpes, grietas o cualquier otro defecto. Comprobar las marcas de par de apriete de las fijaciones.
05.105.04	Inspección visual. Comprobar las marcas de apriete de las fijaciones.
05.105.05	Control dimensional. Comprobar la altura del resorte. Regular aplicando calas cuando corresponda.
05.106.07	Comprobar con aire la altura del fuelle.
05.106.16	Comprobar altura de la caja I ajustar suspensión si procede.
05.106.08	Inspección visual de los topes laterales. Comprobar las marcas de par de apriete de las fijaciones.
05.106.09	Inspección de los ganchos de levante. Comprobar las marcas de par de apriete de las fijaciones. Medir la distancia de separación de las uñas.
05.106.10	Limpieza. Eliminar la suciedad acumulada en los resortes neumáticos.

05.106.11	Inspección visual de los resortes neumáticos. Revisar la membrana I las partes rígidas.
05.106.12	Control de fugas. Verificar la estanqueidad de los resortes neumáticos.
05.106.13	Inspección visual de amortiguadores horizontales. Verificar el estado de los silent-blocs. Comprobar las marcas de par de apriete de las fijaciones.
05.104.03	Engrase. Aplicar grasa a la corona de unión mediante los engrasadores disponibles.

c) Timoneria Frens (12 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.107.04	Engrase. Lubricar con grasa las articulaciones de la timonería de freno.
05.108.04	Inspección visual. Comprobar las marcas de par de apriete de las fijaciones.

d) Transmissió bogie (7 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.112.05	Inspección visual. Verificación de las marcas de par de apriete de las fijaciones de las bielas de reacción.
05.112.06	Inspección visual. Comprobar el estado de los silent-blocs de las bielas de reacción.
05.112.07	Verificar marcas de par de apriete de la tornillería de las bielas de tracción.
05.112.08	Inspección visual. Comprobar el estado de los silent-blocs de las bielas de tracción.
05.112.09	Inspección visual. Verificación de las marcas de par de apriete de las fijaciones del reductor.
05.112.10	Inspección visual. Verificación de las marcas de par de apriete de las fijaciones del acoplamiento.
05.112.11	Engrase. Añadir grasa a los dos semi-acoplamientos de unión motor-reductor.

e) Enganxalls (10 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.601.01	Inspección visual. Verificar el estado general del enganche. Localizar desgaste, holguras, deformaciones, impactos I otros defectos.
05.601.02	Inspección visual. Comprobar el estado de las fijaciones I los pares de apriete, tanto en las semibridas como en la unión a caja.
05.601.03	Inspección visual I funcional. Verificar los elementos del acoplamiento eléctrico.
05.601.04	Control de fugas. Realizar una prueba de estanqueidad del sistema neumático.
05.601.05	Inspección visual. Comprobar la sujeción I el funcionamiento del mecanismo de centrado.
05.601.06	Inspección visual. Comprobar el estado I posición del cuerno guía.
05.601.07	Inspección visual. Comprobar el estado de los tubos flexibles I tuberías neumáticas.
05.601.08	Inspección visual. Comprobar la alineación de la caja botonera.
05.602.04	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el enganche. Aplicar lubricante en las zonas articuladas.

f) Portes accés:

1ª generació (12 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.301.14	Comprobación de la detección de obstáculos con una barra extraíble de ensayo 10x50mm
05.301.03	Inspección visual marcas de par de apriete de la tornillería.
05.301.02	Inspección visual. Verificar engrase I desgaste guías. Reengrasar si lo precisa.
05.301.11	Revisar funcionamiento de los micros de puerta cerrada sobre el lazo de puertas (ambos lados).
05.301.15	Inspección visual. Verificar el estado de la pintura interna I vinilo externo. Localizar manchas, grafitis I deterioros importantes. Anotar zonas afectadas.

2ª generació (12 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.305.03	Inspección visual marcas de par de apriete de la tornillería.
05.305.11	Revisar funcionamiento de los micros de puerta cerrada sobre el lazo de puertas (ambos lados).
05.305.14	Inspección funcional (obstáculos galga 10 x 50mm). Confirmar: señalización IHM puerta abierta

Revisions 2A

a) Timoneria Frens (12 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.107.04	Engrase. Lubricar con grasa las articulaciones de la timonería de freno.
05.107.08	Limpieza de respiraderos de los cilindros I comprobación retroceso zapatas de freno
05.107.09	Comprobación alcance zapatas - discos
05.108.04	Inspección visual. Comprobar las marcas de par de apriete de las fijaciones.

b) Portes d'accés:

1ª generació (80 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.301.14	Comprobación de la detección de obstáculos con una barra extraíble de ensayo 10x50mm

05.301.03	Inspección visual marcas de par de apriete de la tornillería.
05.301.02	Inspección visual. Verificar engrase I desgaste guías. Reengrasar si lo precisa.
05.301.11	Revisar funcionamiento de los micros de puerta cerrada sobre el lazo de puertas (ambos lados).
05.301.15	Inspección visual. Verificar el estado de la pintura interna I vinilo externo. Localizar manchas, grafitis I deterioros importantes. Anotar zonas afectadas.
05.301.16	Inspección visual de roldanas. Localizar planos en roldanas de: brazos oscilantes, soporte I portadores de hojas. Remplazar elementos dañados.
05.301.17	Limpieza I engrase. Eliminar suciedad acumulada en el husillo I reengrasar.
05.301.18	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el carril de la guía superior I reengrasar.
05.301.19	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en la barra guía I reengrasar.
05.301.20	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el rodillo soporte I reengrasar.
05.301.21	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el muelle de la unidad de conmutador final de carrera I reengrasar.
05.301.27	Engrase de la junta central
05.301.33	Verificar cableado eléctrico. Asegurar ausencia de desperfectos I roces con el mecanismo.
05.301.34	Revisión estanqueidad de las hojas de puertas. Asegurar el correcto ajuste con el marco de las hojas de puertas.
05.301.35	Ajuste de la carga previa de la hoja de la puerta.
05.301.22	Sustitución delementos. Remplazar la correa dentada del mecanismo de accionamiento.

2ª generació (100 hores x unitat)

05.305.03	Inspección visual marcas de par de apriete de la tornillería.
05.305.11	Revisar funcionamiento de los micros de puerta cerrada sobre el lazo de puertas (ambos lados).
05.305.14	Inspección funcional (obstáculos galga 10 x 50mm). Confirmar: señalización IHM puerta abierta
05.305.15	Inspección visual. Verificar el estado de la pintura interna I vinilo externo. Localizar manchas, grafitis I deterioros importantes. Anotar zonas afectadas.
05.305.16	Inspección visual de roldanas. Localizar planos en roldanas de: brazos oscilantes, soporte I portadores de hojas. Remplazar elementos dañados.
05.305.26	Inspección visual. Verificar la tensión de la correa dentada
05.305.23	Engrase de la junta central
05.305.17	Inspección visual, limpieza I engrase. Eliminar suciedad acumulada en el husillo I reengrasar.
05.305.18	Limpieza. Eliminar la suciedad acumulada en el carril de la guía superior I reengrasar.
05.305.19	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en la barra guía I reengrasar.
05.305.20	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el rodillo soporte I reengrasar.
05.305.21	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el muelle de la unidad de conmutador final de carrera I reengrasar.
05.305.29	Limpieza I engrase. Limpiar I lubricar el resorte del dispositivo de servicio en la unidad de accionamiento.
05.305.30	Inspección visual. Verificar el muelle de tracción I el muelle de torsión en el dispositivo, sustituir si es necesario.
05.305.31	Limpieza I engrase. Limpiar I lubricar el muelle de compresión I el muelle de torsión en el dispositivo de desbloqueo

05.305.33	Verificar cableado eléctrico. Asegurar ausencia de desperfectos I roces con el mecanismo.
05.305.34	Revisión estanqueidad de las hojas de puertas. Asegurar el correcto ajuste con el marco de las hojas de puertas.
05.305.35	Ajuste de la carga previa de la hoja de la puerta.
05.305.37	Limpieza I engrase. Limpiar I lubricar los carriles guia en las Hojas de Puerta

c) Passadís Intercirculació (16 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.214.07	Limpieza. Eliminar suciedad del fondo del fuelle ondulado.
05.214.08	Inspección funcional de la bisagra de la cubierta de piso. Comprobar la suavidad de marcha levantando I bajando la trampilla del piso.
05.214.09	Inspección visual del dispositivo de centrado. Verificar que el puente articulado no está inclinado o torcido.
05.214.10	Inspección de estado del techo articulado. Verificar la correcta fijación de las láminas de techo. Comprobar que no tabletean.
05.214.11	Engrase de los anclajes de las paredes laterales. Lubricar las articulaciones laterales del pasillo. Verificar ausencia de ruidos.

d) Resistències de fre (16 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.412.01	Inspección visual. Comprobar marcas de par de apriete en tornillos, pernos I tuercas en los bancos de resistencias.
05.412.02	Inspección visual de aisladores cerámicos. Localizar roturas, fisuras, señales de fusión o distorsión I cualquier otro defecto.
05.412.03	Inspección visual. Comprobar que no hay cuerpos extraños presentes entre las resistencias o en la caja de terminales de potencia.
05.412.04	Inspección visual. Verificar el estado de las rejillas, de los elementos resistivos I de las conexiones eléctricas.
05.412.05	Limpieza. Eliminar la suciedad acumulada en la resistencia, los aisladores I los aisladores cerámicos con agua caliente a alta presión.
05.412.06	Inspección de estado. Medir el valor de resistencia entre los terminales.
05.412.07	Inspección de estado. Realizar una prueba de aislamiento.
05.413.01	Inspección visual. Revisar la zona de entrada I salida de aire.
05.413.02	Inspección visual. Comprobar la existencia de daños externos I el estado de las conexiones.

Revisions 4A

a) Enganxalls (10 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR

05.601.01	Inspección visual. Verificar el estado general del enganche. Localizar desgaste, holguras, deformaciones, impactos I otros defectos.
05.601.02	Inspección visual. Comprobar el estado de las fijaciones I los pares de apriete, tanto en las semibridas como en la unión a caja.
05.601.03	Inspección visual I funcional. Verificar los elementos del acoplamiento eléctrico.
05.601.04	Control de fugas. Realizar una prueba de estanqueidad del sistema neumático.
05.601.05	Inspección visual. Comprobar la sujeción I el funcionamiento del mecanismo de centrado.
05.601.06	Inspección visual. Comprobar el estado I posición del cuerno guía.
05.601.07	Inspección visual. Comprobar el estado de los tubos flexibles I tuberías neumáticas.
05.601.08	Inspección visual. Comprobar la alineación de la caja botonera.
05.601.09	Control dimensional. Medir la altura al carril. Verificar centrado I horizontalidad de la cabeza.
05.601.10	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el enganche. Aplicar grasa.
05.602.04	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el enganche. Aplicar lubricante en las zonas articuladas.

b) Portes

2ª generació (100 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.305.03	Inspección visual marcas de par de apriete de la tornillería.
05.305.11	Revisar funcionamiento de los micros de puerta cerrada sobre el lazo de puertas (ambos lados).
05.305.14	Inspección funcional (obstáculos galga 10 x 50mm). Confirmar: señalización IHM puerta abierta
05.305.15	Inspección visual. Verificar el estado de la pintura interna I vinilo externo. Localizar manchas, grafitis I deterioros importantes. Anotar zonas afectadas.
05.305.16	Inspección visual de roldanas. Localizar planos en roldanas de: brazos oscilantes, soporte I portadores de hojas. Remplazar elementos dañados.
05.305.26	Inspección visual. Verificar la tensión de la correa dentada
05.305.23	Engrase de la junta central
05.305.17	Inspección visual, limpieza I engrase. Eliminar suciedad acumulada en el husillo I reengrasar.
05.305.18	Limpieza. Eliminar la suciedad acumulada en el carril de la guía superior I reengrasar.
05.305.19	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en la barra guía I reengrasar.
05.305.20	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el rodillo soporte I reengrasar.
05.305.21	Limpieza I engrase. Eliminar la suciedad acumulada en el muelle de la unidad de conmutador final de carrera I reengrasar.
05.305.29	Limpieza I engrase. Limpiar I lubricar el resorte del dispositivo de servicio en la unidad de accionamiento.
05.305.30	Inspección visual. Verificar el muelle de tracción I el muelle de torsión en el dispositivo, sustituir si es necesario.
05.305.31	Limpieza I engrase. Limpiar I lubricar el muelle de compresión I el muelle de torsión en el dispositivo de desbloqueo
05.305.33	Verificar cableado eléctrico. Asegurar ausencia de desperfectos I roces con el mecanismo.
05.305.34	Revisión estanqueidad de las hojas de puertas. Asegurar el correcto ajuste con el marco de las hojas de puertas.

05.305.35	Ajuste de la carga previa de la hoja de la puerta.
05.305.37	Limpieza I engrase. Limpiar I lubricar los carriles guia en las Hojas de Puerta
05.305.32	Inspección visual. Verificar todos los puntos de puesta a tierra / contactos de blindaje debido a corrosión o daños, cambiar I proteger con Contactal HPG si es necesario.

Revisió 250.000 km

a) Canvi oli acoplament (16 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.112.12	Cambio de aceite del acoplamiento. Sustituir el lubricante a los dos semi-acoplamientos de unión motor-reductor.

Revisió 5A

a) Tirador d'Alarma (50 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.529.03	Inspección. Comprobar el estado de las conexiones eléctricas.
05.529.04	Revisión general. Desmontar, limpiar, revisar I sustituir elementos deteriorados. Normalizar I probar.

b) Seccionadors ppal, I pant.+Transd.Alta (12 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.405.01	Revisión general de la llave de aislamiento.
05.406.01	Inspección visual I funcional. Revisar el estado de lubricación I del funcionamiento del interruptor principal.
05.406.02	Engrase. Aplicar lubricante a la superficie de contacto.
05.407.01	Inspección visual I funcional. Revisar el estado de lubricación I del funcionamiento del interruptor principal.
05.407.02	Engrase. Aplicar lubricante a la superficie de contacto de la cuchilla de contacto.
05.408.01	Inspección visual. Comprobar el estado del transductor A.T.
05.408.02	Inspección visual. Comprobar el daño, deterioro I condición de la fijación del cableado.

c) Inversor VVVF (12 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.801.06	Inspección (cofre). Comprobar ausencia de daños en las resistencias. Comprobar correcto valor de resistencias.
05.801.07	Inspección (cofre). Comprobar la elasticidad de las juntas de goma en todas las tapas (el desgaste debe ser inferior a 3 mm).
05.801.08	Inspección visual (interior cofre). Comprobar ausencia de daños en los embarrados (bus bars).

05.801.09	Inspección visual I limpieza. (interior cofre). Eliminar la suciedad de los contactores de línea I comprobar las sujeciones.
05.801.10	Inspección visual (cofre). Comprobar el estado I apriete de las sujeciones, daños o deterioros en los terminales, cableado I soldaduras.
05.801.11	Inspección visual (interior cofre). Revisar señales de sobretensión.
05.801.12	Inspección visual (cofre). Revisar el deterioro de materiales aislantes. Localizar grietas, pérdida de color, pelado I cualquier otro defecto.
05.801.13	Inspección visual (condensadores). Revisar daños, deformaciones I fugas de aceite en el condensador. Comprobar correcto valor de condensadores.
05.801.14	Inspección visual (unidad control). Comprobar visualmente el estado de la unidad de control.
05.801.15	Inspección visual (unidad control). Revisar daños, deterioro I apriete de cables eléctricos.
05.801.16	Inspección visual (unidad control). Revisar conectores I daños en los circuitos impresos.
05.801.17	Inspección visual (unidad suministro energía). Comprobar el estado de la unidad de suministro de energía.
05.801.18	Inspección visual (unidad suministro energía). Comprobar daño, deterioro I amarre de cables eléctricos.
05.801.19	Inspección visual (unidad de potencia). Comprobar condición de amarre, deterioro del terminal, cableado I soldadura.
05.801.20	Inspección visual (unidad de potencia). Revisar aleta de refrigeración.
05.801.21	Inspección visual (unidad de potencia). Comprobar daño o deterioro en el cable de fibra óptica.
05.801.22	Inspección visual (unidad de potencia). Revisar daños de tablero de circuitos impresos.

d) Parallamps/fusible pantògraf/React. Filtro (6 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.411.01	Inspección visual. Revisar el estado de las cubiertas. Comprobar fijaciones.
05.411.02	Inspección visual. Revisar el terminal de puesta a tierra de la reactancia.
05.416.05	Inspección de estado de la resistencia de aislamiento. Verificar que el aislamiento es mayor de 500 Ω utilizando un ohmioMETRO de 1000 V.
05.417.03	Inspección de estado. Revisar el conjunto después del desmontaje de la tapa del cofre. Verificar la junta de estanqueidad I los pares de apriete.

Revisió 10A

a) Inversor VVVF (92 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.801.23	Sustitución delementos (cofre). Remplazar las juntas de goma en todas las tapas.
05.801.24	Inspección funcional I limpieza (unidad control). Eliminar la suciedad acumulada I verificar el correcto funcionamiento.
05.801.25	Inspección funcional I limpieza (unidad suministro energía). Eliminar la suciedad acumulada I verificar el correcto funcionamiento.
05.801.26	Revisión general de la unidad de potencia.

b) Pintura (1 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.207.01	Revisión general de la pintura exterior/vinilado general de caja, I bajo bastidor.

c) Instal·lació neumàtica (40 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.502.02	Revisión general de la válvula de seguridad o substitución.
05.505.02	Revisión general. Desmontar I revisar sustituyendo los elementos deteriorados.
05.516.02	Revisión general. Desmontar, limpiar, revisar I sustituir los elementos deteriorados. Normalizar I probar.
05.545.03	Revisión general. Desmontar, revisar I sustituir los elementos deteriorados. Normalizar I probar. O substitucion de la valvula de seguridad.
05.501.03	Sustitución delementos. Remplazar la manga de unión.
05.510.03	Sustitución delementos. Remplazar la manga de unión.
05.522.03	Sustitución delementos. Remplazar la manga de unión.
05.548.03	Sustitución delementos. Remplazar la manga de unión.
05.549.03	Sustitución delementos. Remplazar la manga de unión.
05.551.03	Sustitución delementos. Remplazar la manga de unión.

Revisió 1.200.000 Km

a) Muntatge/desmuntatge Eng. Semipermanents (94 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.602.06	Desmontaje I montaje del enganche semipermanente.

b) Revisió general Reactància de filtro (16 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.411.03	Revisión general reactancia de filtro
05.411.03.01	Limpieza. Eliminar la suciedad acumulada en la bobina I en las cubiertas mediante aire comprimido.
05.411.03.02	Inspección visual de la bobina. Revisar la superficie I los aisladores. Localizar elementos extraños I defectos.
05.411.03.03	Inspección visual. Revisar las bases de los terminales de conexión.
05.411.03.04	Inspección de estado. Realizar una prueba de aislamiento. Realizar impregnación de presión al vacío de la bobina si es necesario.

Revisió 1.800.000 Km

a) Muntatge/desmuntatge Automàtics (24 hores x unitat)

OPERACIÓ	DESCRIPCIÓ DE LES OPERACIONS A EFECTUAR
05.601.11	Desmontaje I montaje del enganche automático.

Manteniment Correctiu

La estimació de hores de manteniment correctiu anual es de 720h/any