

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS
PER AL SERVEI DE MANTENIMENT CORRECTIU
SOBREVIINGUT A LES LOCOMOTORES S/310 DELS
FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA**

Mayo 2025

Índex

	Pàg.
1 Objecte del plec.....	3
2 Àmbit d'actuació	3
3 Abast del servei	3
3.1 Normativa aplicable	3
3.2 Normalització	3
3.3 Eines, materials i mitjans	3
3.4 Ubicació	4
4 Planificació i terminis d'execució	4
4.1 Planificació	4
4.2 Terminis d'execució	4
5 Metodologia de treball	4
6 Gestió del servei	5
7 Requeriments tècnics particulars	5
7.1.1 Reparació motor dièsel locomotora 310.101	5
7.1.2 Reparació generador elèctric locomotora 310.101	6
7.1.3 Reparació volant motor dièsel locomotora 310.103.....	6
7.1.4 Reparació motor tracció malmès locomotora 310.104	7
7.2 Requeriment tècnics específics de soldadura	7
8 Inspecció i recepció	8
8.1 Consideracions generals	8
8.2 Inspecció durant el servei	8
8.2.1 Accés als llocs de treball	8
8.2.2 Vigilància de materials i treball	9
9 Garantia	9
9.1 Garanties particulars	10
10 Transport	10
11 Documentació a lliurar en fase d'oferta	10
12 Documentació a lliurar per l'adjudicatari	10
13 Format i idioma documental	10
14 Annexes.....	11

1 Objecte del plec

L'actual plec de prescripcions tècniques té per objecte definir el servei de manteniment correctiu sobrevingut a les locomotores de Cargometro de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

2 Àmbit d'actuació

Parc de material mòbil sobre el que s'han d'executar els treballs:

- Locomotores 310.101, 102, 103 i 104 propietat d'FGC.

3 Abast del servei

Els serveis a efectuar sobre el material relacionat a l'apartat 2, o sobre els sistemes i equips de cadascun s'indiquen tot seguit:

- Reparació del motor dièsel avariats de la locomotora 310.101: 82.174,57 €
- Reparació del generador elèctric avariats de la locomotora 310.101: 11.596,95 €
- Reparació del volant acoblat al motor dièsel de la locomotora 310.103: 8.309,70 €
- Reparació d'un motor de tracció malmès de la locomotora 310.104: 47.918,78 €

3.1 Normativa aplicable

En el manteniment de les locomotores, serà d'aplicació aquella normativa vigent o requeriments específics que se'n derivin de:

- Ordre FOM/233/2006, de 31 de gener, per la que es regulen les condicions per la homologació del material rodant ferroviari i dels centres de manteniment i es fixen les quanties de la taxa per certificació d'aquest material.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
- Reglament d'Execució (UE) 2019/779 de la Comissió de 16 de maig de 2019, pel que s'estableixen les disposicions detallades relatives a un sistema de certificació de les entitats encarregades del manteniment (EEM) de vehicles de conformitat amb la Directiva (UE) 2016/798 de Seguretat.
- Pla de manteniment de les locomotores

Si en algun aspecte no fos possible seguir estrictament les normes o alguna d'aquestes entrés en contradicció amb alguna de les prescripcions particulars establertes en el present plec, el mantenidor haurà d'indicar a FGC aquesta circumstància, havent FGC d'autoritzar l'alternativa proposada.

3.2 Normalització

Com a unitats de mesura s'utilitzaran sempre les del Sistema Internacional d'Unitats definides a l'estàndard internacional ISO/IEC 80000.

3.3 Eines, materials i mitjans

El subministrament de la matèria prima per a efectuar el servei serà a càrrec i compte de l'adjudicatari, així com els EPI, eines i maquinària necessària per a la seva execució.

3.4 Ubicació

Els treballs s'efectuaran a les instal·lacions de l'adjudicatari.

L'adjudicatari haurà de vetllar per immobilitzar el material mòbil i treballs de reparació sense afectar al servei comercial previst sempre que sigui possible. S'haurà de coordinar amb l'operador del material per disposar-lo a les seves instal·lacions.

4 Planificació i terminis d'execució

4.1 Planificació

Es definirà un calendari de treballs entre FGC i l'adjudicatari quan es signi l'acta d'inici de treballs.

L'adjudicatari haurà d'estar en disposició d'iniciar els treballs a les 48 hores després de la formalització del contracte.

L'adjudicatari serà qui haurà de fer-se càrrec del manteniment de la seva maquinària i programar amb temps les necessitats que li suposin les avaries o manteniments necessaris en els seus equips.

La necessitat de reposició i/o reparació de maquinària, equips o EPI de l'adjudicatari, no podrà suposar mai un retard en els terminis establerts per FGC.

4.2 Terminis d'execució

Es fixa un termini d'execució del servei de 3 mesos des de la signatura de l'acta d'inici del servei, no de la signatura de contracte.

El contracte s'iniciarà un cop es disposi de l'acta signada d'inici de treballs, no amb la signatura de contracte ni amb la signatura de l'acta d'adjudicació, si bé FGC haurà de poder disposar d'algun enganxall per enviar a l'adjudicatari.

En cas d'incompliment dels terminis d'execució per part de l'adjudicatari, aquest ho haurà de justificar prèviament i amb antelació a FGC, si bé FGC es reserva el dret d'acceptar o desestimar les al·legacions de l'adjudicatari, el que es podrà traduir en les penalitzacions corresponents contemplades al contracte.

- Endarreriment en l'execució de treballs previstos: 50€/dia.
- Endarreriment en el lliurament dels documents de treball executat: 20€/dia.

5 Metodologia de treball

a. Pla d'autocontrol de la qualitat

El licitador proposarà un pla d'autocontrol que permeti assegurar la qualitat en el servei i l'acompliment de la normativa aplicable.

b. Pla d'actuació mediambiental

L'adjudicatari haurà de lliurar a FGC la documentació referent a la gestió responsable dels residus segons la normativa vigent.

c. Equip humà adscrit al servei

L'adjudicatari haurà de disposar de personal certificat per a efectuar AND (Assajos No Destructius) de Nivell 2 com a mínim, per a efectuar AND mitjançant partícules magnètiques i/o líquids penetrants

així com ultrasons o magnetoscopi. Si no en disposa, per al lliurament dels certificats de realització, reparació i rehabilitació ho haurà de fer mitjançant OCA (Organisme de Certificació).

L'adjudicatari haurà d'assegurar que el personal que ha de prestar els serveis estigui degudament qualificat per a atendre l'execució i resolució de totes les operacions de rehabilitació contingudes al present plec.

Disposarà així mateix de la formació necessària, inclosa la que afecta a la prevenció de riscos. FGC pot sol·licitar en qualsevol moment aquesta qualificació.

d. Àmbit i experiència

El licitador haurà d'acreditar i evidenciar conforme l'activitat empresarial principal està especialitzada en manteniment ferroviari i en treballs similars equiparables al servei en licitació.

El licitador haurà d'acreditar experiència demostrable, amb evidències en treballs similars al servei licitat, durant mínim els darrers 3 anys.

L'adjudicatari ha de garantir la qualitat dels treballs i que els materials siguin els adequats, i no introduirà variacions, a no ser que siguin acordades amb FGC.

6 Gestió del servei

L'empresa adjudicatària haurà de designar un responsable del servei que serà l'interlocutor davant d'FGC pel correcte desenvolupament del mateix. FGC designarà un interlocutor amb l'empresa adjudicatària.

7 Requeriments tècnics particulars

7.1.1 Reparació motor dièsel locomotora 310.101

Mentre la locomotora circulava fent servei comercial es van detectar anomalies al motor dièsel. Es van dur a terme les proves següents per avaluar l'estat i el funcionament del motor:

- Inspecció visual i mecànica del motor i els seus components.
- Prova d'arrencada i funcionament per detectar anomalies.
- Revisió de lubricació i possibles obstruccions.

Després de la realització de les proves corresponents, es va determinar que el cigonyal presentava una anomalia, ja que es trobava frenada. Aquesta condició podria ser deguda a diversos factors.

Es requereix el trasllat de la locomotora a tallers, el desmuntatge de la capota del motor dièsel, perifèrics, canonades de refrigerant i oli. Cal desmuntar l'equip motor de la locomotora per després poder extraure el cigonyal afectat i els seus components i analitzar. Per analitzar i determinar els danys exactes al cigonyal cal emprar assajos no destructius: magnetització, partícules magnètiques i inspecció visual.

Es detecta que el cigonyal es troba completament frenat, posteriorment, en realitzar proves de partícules magnètiques, s'identifiquen fissures internes en els allotjaments dels coixinets i del cigonyal. A causa d'aquestes troballes, es conclou que el cigonyal no és apte per a la seva reutilització, per la qual cosa se'n requereix la seva substitució.

Un cop fet la verificació i substitució del cigonyal, es requerirà també la verificació del radiador per assegurar que no tingui cap anomalia oculta, així com la substitució de l'oli del motor, pintat final del

que es requereixi i la realització de proves finals amb resultat satisfactori (monitorització, acompanyament, verificació de rendiments i inspecció visual).

L'adjudicatari haurà de lliurar un informe tècnic dels treballs, proves i verificacions realitzades.

7.1.2 Reparació generador elèctric locomotora 310.101

Mentre la locomotora circulava fent servei comercial es van detectar dificultats en la tracció i fluctuacions erràtiques als velocímetres.

Es requereix la revisió complerta de tots els cables i connexions del sistema de tracció per detectar possibles curtcircuits i connexions fluixes que puguin generar aquest tipus d'avaries. Cal verificar i mesurar la distribució de corrent, la integritat dels fusibles i disjuntors així com les proves de continuïtat que corresponguin per descartar anomalies internes.

Es necessari revisar les escombretes del generador per assegurar el seu estat i correcte funcionament, i fer la substitució que correspongui.

Cal que l'adjudicatari realitzi les proves de funcionament i seguretat preceptives assegurant que tots els sistemes de control estiguin actius i sense avaries.

Per al taco generador, es requereix la retirada, desmuntatge, inspecció de debanats i verificació de l'existència de curt circuits. Cal verificar les connexions elèctriques, cables i terminals. Si el taco generador no es pot reparar caldrà la substitució per un element igual que garanteixi el servei.

Per part de l'adjudicatari, es requereix la realització de proves finals amb resultat satisfactori (monitorització, acompanyament, verificació de rendiments, inspecció visual), i haurà de lliurar un informe tècnic dels treballs, proves i verificacions realitzades.

7.1.3 Reparació volant motor dièsel locomotora 310.103

Mentre la locomotora feia servei comercial es van detectar dificultats en el procés d'arrencada, concretament en l'engrenatge del motor d'arrencada i el volant del motor dièsel, fet que impossibilitava la posada en marxa de la locomotora.

Es requereix la reparació del volant motor, si aquest es realitza per aportació de material, caldrà que l'adjudicatari presenti els certificats de qualitat del material i els resultats dels treballs de forma satisfactòria, assegurant que es pot garantir el funcionament de l'element reparat.

Les soldadures que s'hagin de realitzar durant la reparació seran segons normativa 15085 allà on apliqui.

Cal que l'adjudicatari asseguri en tot moment els processos de fusió requerits per a l'aplicació a reparar, la tenacitat i resistència a la fissuració requerida per a les condicions de treball amb fricció metall-metall i esforços moderats d'impacte, característiques comuns al funcionament d'aquest tipus de volants.

El motor d'arrencada requereix d'una actuació de reparació i millora per assegurar la operativitat de la locomotora. S'implementarà un motor d'arrencada addicional amb les mateixes característiques i compatibilitat amb l'actual. Ha de permetre distribuir l'esforç d'arrencada entre els 2 motors, reduint així la càrrega sobre la corona i minimitzant el desgast. L'objectiu ha de ser la millora de la fiabilitat del sistema i evitar avaries futures.

L'adjudicatari realitzarà les proves de funcionament corresponents per fiabilitzar el sistema. Com a mínim inclourà:

- Funcionament simultani i coordinat d'ambdós motors.

- Reducció de l'esforç aplicat sobre la corona durant l'arrencada.
- Correcta alimentació elèctrica i resposta del sistema sota diferents condicions de càrrega.
- Absència de sorolls anòmals, vibracions o signes de desalineament.

Per part de l'adjudicatari, es requereix la realització de proves finals amb resultat satisfactori (monitorització, acompanyament, verificació de rendiments, inspecció visual), i haurà de lliurar un informe tècnic dels treballs, proves i verificacions realitzades.

7.1.4 Reparació motor tracció malmès locomotora 310.104

La locomotora va patir avaria d'un dels motors de tracció i aquest requereix ser reparat. A continuació, la relació d'actuacions mínimes que s'hauran de dur a terme:

1. Desmuntatge, neteja i comprovació del motor.
2. Comprovació del col·lector.
3. Construcció de bobines aïllades amb Kapton.
4. Aïllament del rotor amb NOMEMEX i mica.
5. Bobinatge total de l'induït.
6. Soldadura dels extrems del bobinatge amb el col·lector mitjançant TIG.
7. Revisió de l'induït.
8. Envernissat del bobinatge amb vernís classe H per procediment VPI.
9. Rectificat del col·lector, fresat de miques i bisellat de primes.
10. Rectificat de l'eix (costat "A", cònic).
11. Equilibrat dinàmic segons la norma VDI-2060 G2.5.
12. Subministrament, ajustament i canvi d'escombretes.
13. Aïllament i envernissat amb araldite de bobines principals i auxiliars.
14. Construcció de passa murs de ETOXISOL.
15. Subministrament i canvi de rodaments SKF Tolerància C4.
16. Verificació de molles i porta escombretes.
17. Muntatge, greixatge i proves funcionals.
18. Pintat exterior del motor.

L'adjudicatari haurà de lliurar un informe tècnic dels treballs, proves i verificacions realitzades.

7.2 Requeriment tècnics específics de soldadura

Les soldadures dels materials utilitzats hauran de ser d'alta qualitat i executades segons els procediments de reparació per soldadura qualificats establerts a la norma EN ISO 15614 per a acers laminats i EN ISO 11970 per a acers emmotllats. Aquestes les hauran d'executar soldadors homologats mitjançant norma UNE-EN 9606-1 de soldadura per fusió.

Els treballs de recàrrega per soldadura restaran dins de l'àmbit d'aplicació de la UNE EN 15085 (mínim CL2 i CL3) d'aplicacions ferroviàries.

L'adjudicatari haurà de presentar a FGC els certificats d'homologació dels soldadors així com de la seva qualificació. FGC es reserva el dret de reclamar poder ser mostrats els corresponents procediments i/o documents de revisió posterior als treballs.

8 Inspecció i recepció

8.1 Consideracions generals

Per a l'acceptació per part de FGC dels serveis efectuats, haurà de realitzar-se una inspecció visual durant els treballs, que resultarà satisfactòria. En cas que FGC ho sol·liciti, l'adjudicatari haurà d'inspeccionar els elements rehabilitats mitjançant la tipologia d'AND prèviament acordada amb FGC, i lliurar els certificats corresponents.

En aquells casos en què els resultats fossin negatius, l'adjudicatari està obligat a efectuar les modificacions oportunes, amb la finalitat de que la rehabilitació dels components sigui satisfactòria en la seva totalitat. En cas de resultats negatius en inspecció per AND, l'adjudicatari ho haurà de verificar un cop corregits mitjançant la mateixa tipologia per validar la correcció dels mateixos.

8.2 Inspecció durant el servei

8.2.1 Accés als llocs de treball

Els representants autoritzats d'FGC tindran accés sempre a aquelles parts de les plantes de l'adjudicatari que tinguin relació amb el servei contractat.

L'adjudicatari donarà als representants d'FGC tota classe de facilitats per permetre la necessària inspecció.

Si es necessari, l'adjudicatari facilitarà el subministrament de fitxes tècniques, fitxes de seguretat, protocols de proves, diagrames i tota classe de dades que poden ser necessaris per a la deguda inspecció i comprovació dels productes, proves i assajos. Tota la documentació que sigui part del *know how* de l'adjudicatari haurà de poder ser com a mínim consultada per FGC, sempre que això no afecti al desenvolupament dels treballs ni generi manca de documentació i traçabilitat.

La presència dels representants d'FGC a la planta no eximirà de cap manera la responsabilitat de l'adjudicatari respecte a l'acompliment dels plecs de condicions, contracte, ni a la qualitat.

L'adjudicatari donarà a conèixer a FGC les fàbriques o tallers on es desenvoluparan els diferents treballs. Aquest es compromet a donar accés als llocs on es desenvolupin les activitats, a les persones o representants de FGC designats per realitzar la supervisió, posant a la seva disposició els mitjans necessaris pel compliment de la seva missió sense cost, com la utilització d'un espai d'oficines, connectivitat a internet, personal, material, mitjans d'assaig, etc.

FGC es reserva el dret de supervisar tots els treballs en les seves pròpies dependències, en les dependències de l'adjudicatari i dels subministradors, i per tant aquests últims es troben sotmesos a les mateixes obligacions que s'han indicat per l'adjudicatari.

Quan es prevegin proves de control sobre determinats sistemes o equips, l'adjudicatari i FGC acordaran les dates d'aquestes proves amb prou antelació per tal de preveure l'assistència del personal supervisor de FGC a les mateixes.

L'exercici de la supervisió no anul·la la responsabilitat de l'adjudicatari i dels seus subministradors, en quant a realitzar controls interns durant la fabricació. Així mateix FGC es reserva el dret a rebutjar els materials que resultin defectuosos durant la supervisió.

L'adjudicatari informará a FGC de l'avanç dels treballs i de qualsevol esdeveniment que pogués desviar la programació d lliurament.

El control s'exercirà sobre la qualitat d'execució, la conformitat amb els plànols i documents i el resultat satisfactori als assajos. S'exercirà en tots els casos, hagin estat subcontractats o no els subministraments. L'adjudicatari haurà de posar a disposició de l'encarregat del control, el material i les fonts d'energia que siguin necessàries per les verificacions i assajos així com el personal requerit.

8.2.2 Vigilància de materials i treball

FGC refusarà tots els materials i mà d'obra que no estiguin d'acord amb les especificacions.

Si FGC tingués raonable evidència que s'han executat treballs defectuosos o que s'han utilitzat materials en mal estat o de característiques inadequades i estimés convenient realitzar un examen dels mateixos, l'adjudicatari ha de proporcionar els recursos i mà d'obra necessaris a l'efecte, en la forma que FGC determini.

Qualsevol imperfecció de materials o de construcció que pugui descobrir-se, serà immediatament corregida i a càrrec de l'adjudicatari.

El rebuig de qualsevol material no podrà suposar mai un retard en els terminis de lliurament establerts.

Serà per compte de l'adjudicatari la custòdia i vigilància dels equips que aquest disposi a les instal·lacions d'FGC quan hi efectuï treballs. Qualsevol anomalia o manca de material que es pugui detectar, FGC no se'n farà càrrec de la seva reposició i/o reparació.

La necessitat de reposició i/o reparació de maquinària, equips, matèria prima i EPI, no podrà suposar mai un retard en els terminis de lliurament establerts per FGC.

Les avaries provocades a l'equipament cedit per FGC i que vinguin motivades per un ús indegut, seran a compte i càrrec de l'adjudicatari, no suposant mai un retard en els terminis de lliurament establerts per FGC.

Serà per compte de l'adjudicatari la custòdia i vigilància de la matèria prima i equips que aquest necessiti a les seves instal·lacions per dur a terme els treballs contractats.

9 Garantia

Independentment de les garanties particulars de més durada que es considerin, la garantia comença a comptabilitzar en el moment que es lliuri cada component rehabilitat.

L'adjudicatari haurà de garantir qualsevol defecte de funcionament o de materials que se'n derivi.

Queda exclòs de la garantia aquells danys produïts per tercers.

Durant l'etapa de garantia, l'adjudicatari està obligat a:

- Cobertura total en cas de defectes aplicables directament a l'adjudicatari.

L'adjudicatari assumirà la substitució de parts i/o elements que manifestin un desgast anormalment ràpid a causa d'una qualitat inapropiada a la seva finalitat.

Les peces substituïdes donen lloc a l'inici del període de garantia d'aquestes peces.

Aquestes disposicions no s'oposen a la aplicació eventual en la que tots els productes subministrats nous per l'adjudicatari en qualitat de substitució tenen una garantia idèntica a la prevista per la prestació inicial, els elements reparats i rehabilitats tindran una garantia de 12 mesos.

9.1 Garanties particulars

Complementant les garanties generals, s'estableixen com a mínim les següents garanties particulars:

- Reparació i rehabilitació d'equips i components: 12 mesos.
- Fabricació/Subministrament de nous components: 2 anys.

10Transport

L'adjudicatari es farà càrrec de tots els costos derivats de camions, grues, personal associat a la descàrrega, gestions i/o costos duaners,... que se'n puguin derivar. L'adjudicatari també es farà càrrec dels permisos i tràmits necessaris per al trasllat del material i components.

L'adjudicatari es farà càrrec de la gestió i execució del transport de les eines, materials, matèria prima, etc... que consideri per executar els treballs que hagi de dur a terme durant la càrrega, descàrrega, proves, actuacions en garantia,.... en cas d'aplicar.

La càrrega, descàrrega, embalatge i transport de tots els components, serà a càrrec i compte de l'adjudicatari, així com tots els tràmits necessaris que així ho requereixi i d'altres costos que se'n puguin derivar.

11Documentació a lliurar en fase d'oferta

Haurà de presentar els següents documents:

- Llista de les normes i, en el seu cas, especificacions pròpies utilitzades.
- Pla d'autocontrol per assegurar la qualitat.
- Certificats d'homologació dels soldadors o evidències que ho justifiquin al respecte, així com qualificació si en disposen.
- Certificacions i procediments de soldadura (WPS).
- Certificació de nivell 2 per a AND o declaració d'OCA que es farà servir per a tal efecte.

12Documentació a lliurar per l'adjudicatari

L'adjudicatari haurà de lliurar la següent documentació a la finalització i lliurament de cada rehabilitació:

- Informe tècnic de cada actuació detallada amb resultats obtinguts incloent control fotogràfic, resultats AND, reparacions, certificats de materials, certificats de fungibles emprats, documents revisió, processos de soldadura aplicats, normativa, certificat de calibratge dels equips emprats ... (1 dossier/fitxa per anomalia).

13Format i idioma documental

Tots els documents tècnics i/o administratius associats a aquest contracte estaran redactats en idioma català. En el seu defecte en l'idioma castellà.

S'entregarà en format digital, formats editables: *.doc, *.xls i *.jpg (per a imatges) o equivalents. Es generarà una versió completa de la mateixa (en format *.pdf), a més dels seus components individuals.

Tota la documentació escrita es lliurarà en format *.doc o *.pdf indexat amb referències creuades al propi índex de cada document.

En el cas d'esquemes i plànols es lliuraran en format *.dwg o en el seu defecte *.pdf indexat amb referències creuades.

En quant a documentació CAD s'estableixen com a preferents els formats nadius de Sòlid Works o CATIA, admeten en el seu defecte formats d'intercanvi estàndard com *.igs o *.step, en el cas del CAD 3D i *.dwg o *.dxf si es tracta de CAD 2D.

14Annexes

Annex 1: Pla de manteniment locomotores sèrie 310 Cargometro