



FGC

Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

FGC UT331 - Migració d'ASFA 2 a 4

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

ÍNDEX

1	Antecedents.....	3
2	Descripció de l'encàrrec	4
2.1	Normativa d'aplicació, certificats i homologacions	5
2.2	Condicions dels treballs	7
3	RAMS.....	8
4	Requisits funcionals i consideracions generals	9
5	Documentació i proves.....	12
6	Terminis i planificació.....	13
7	Garanties i serveis post-venda.....	14
8	Documentació justificativa de la oferta.....	16

1 Antecedents

La sèrie 331 de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) és una sèrie d'unitats dièsel-elèctriques (GTW DMU) destinades a operar el servei de la línia Lleida - la Pobla de Segur.

Els trens d'aquesta sèrie van ser fabricats per l'empresa suïssa Stadler Rail i van entrar en servei el 24 de juliol de l'any 2016. Tenen una velocitat màxima de 120 km/h i una potència de 960 kW. Són trens autopropulsats de dos cotxes remolcs i un mòdul central motor.

Els trens estan composts per 2 cotxes i un mòdul central, amb un bogie per a cada part. Al mòdul central s'hi concentra tota la cadena de tracció, formada per equips de tracció redundants, amb un motor dièsel i transmissió elèctrica al bogie motor central. Aquest mòdul central s'uneix pels extrems dels cotxes remolc, que tenen una cabina a l'extrem oposat. El fet que tots els sistemes i components són accessibles des de l'exterior minimitza els treballs de taller, reduint significativament els temps de manteniment.

- RQSS - 54637 - Àmbit d'aplicació

Serà d'aplicació a les dues unitats 331 que disposen d'ASFA digital 2, més concretament, les unitats 331.01 i 331.02.

2 Descripció de l'encàrrec

- RQSS - 54641 - Descripció de l'encàrrec

L'Adjudicatari haurà de realitzar la migració completa del sistema actual ASFA digital 2.2 de les dues unitats UT331 al sistema ASFA digital 4.4.

2.1 Normativa d'aplicació, certificats i homologacions

- RQSS - 54640 - Normalització d'unitats de mesura

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

- RQSS - 54643 - Pla de Qualitat

L'Adjudicatari haurà de preparar un Pla de Qualitat.

- Disseny
- Subministraments
- Execució dels treballs
- Proves i Validació
- Garantia

- RQSS - 55030 - Normativa aplicable a treballs en material mòbil ferroviari

L'Adjudicatari haurà de complir les següents normatives, allà on siguin d'aplicació:

- EN 50155. Aplicacions ferroviàries. Material mòbil. Equips electrònics.
- EN 45545-2. Aplicacions ferroviàries. Protecció contra el foc de vehicles ferroviaris. Part 2: Requisits per al comportament davant del foc dels materials i components.
- EN 50121-3-2. Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 3-2: Material rodant. Aparells.
- EN 50126-1. Aplicacions ferroviàries. Especificació i demostració de la fiabilitat, la disponibilitat, la mantenibilitat i la seguretat (RAMS). Part 1: Processos RAMS genèrics.
- EN 50128. Aplicacions ferroviàries. Sistemes de comunicació, senyalització i processament. Programari per a sistemes de control i protecció del ferrocarril.
- IEEE 1482.1, Norma per als registradors d'esdeveniments de vehicles de trànsit ferroviari.
- EN 62625. Aplicacions ferroviàries. Material mòbil. Sistema embarcat de registre de dades de conducció.
- ISO 9001:2008. Sistemes de gestió.
- RD 769/1999 de transposició de la directiva 97/23/CE
- Directiva 2004/94/CE i reglament (UE) n°445/2011, pel que es regulen els sistemes de manteniment dins de la Unió Europea (EEM).

- RD1215 sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a treballadors.

A més, també seran d'aplicació:

- Legislació vigent d'aplicació, d'àmbit local i autonòmic.
- Procediments i instruccions tècniques que disposi l'Adjudicatari d'acord amb la normativa vigent i requeriments tècnics del servei.

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, l'adjudicatari haurà d'indicar a FGC aquesta circumstància, havent FGC d'autoritzar l'alternativa proposada.

2.2 Condicions dels treballs

- RQSS - 54737 - Lloc de treball

El lloc de treball per dur a terme les modificacions serà a Pla de Vilanoveta (FGC).

- RQSS - 54735 - Horari dels treballs

Els horaris dels treballs serà segons disponibilitat de les unitats i no es descarta caps de setmana i nocturnitats.

3 RAMS

- RQSS - 54647 - Fiabilitat

El sistema s'haurà de dissenyar amb una alta fiabilitat, de manera que s'evitin les fallades del servei (entenen-se com la impossibilitat de dur a terme el servei comercial en les condicions per les quals s'ha dissenyat).

L'Adjudicatari desenvoluparà un càlcul de fiabilitat acordat durant l'oferta i conforme a la normativa vigent.

Els valors mínims de fiabilitat (MTBF) requerits seran:

- Per a l'equip de control i procés: 28.000 hores.
- Per a la pantalla de visualització de dades: 80.000 hores.
- Per al transductor e velocitat (sensors): 200.000 hores per unitat.

Es consideraran totes les avaries encara que no suposin l'anul·lació de l'equip.

- RQSS - 54651 - Disponibilitat

El sistema s'haurà de dissenyar per disposar de la màxima disponibilitat de les plataformes.

En aquest sentit, s'hauran de considerar les afectacions al servei comercial, i les necessitats d'immobilització dels vagons per al manteniment preventiu i correctiu.

- RQSS - 54648 - Mantenibilitat

L'Adjudicatari haurà de dissenyar el sistema per tal de minimitzar els costos associats a les operacions de manteniment.

S'haurà de dissenyar el sistema per no haver de realitzar controls periòdics o tasques de manteniment preventiu en períodes inferiors a les visites periòdiques.

4 Requisits funcionals i consideracions generals

- RQSS - 54716 - Configuració

Els equips tindran una configuració doble monocabina.

- RQSS - 54717 - Llistat de materials

Haurà d'incloure, com a mínim, els següents subministraments:

- 2 equips de Control i Procés (ECP) en un armari ASFA TBS d'acord amb l'especificació ASFA Digital 4.0 y amb placa de connectors a la part superior.
- 2 panells de conducció (amb configuració monocabina) on hi haurà DMI, panell repetidor i kit de polsadors addicionals.
- 2 unitats de selectores DIV.
- 2 equips convertidors de tensió per adaptar la tensió de bateria del tren.
- 2 kits de connexió.
- 2 cablejats complets en compliment de la EN45545.
- 2 registradors jurídics (JRU).

- RQSS - 54718 - Activitats

Les activitats que haurà de desenvolupar l'Adjudicatari seran, com a mínim, les següents:

- Seguiment i gestió del projecte.
- Adaptacions de disseny hardware.
- Projecte de instal·lació i enginyeria específica per a cadascuna de les dues unitats de l'abast del present plec.
- Elaboració de protocols de prova i manuals específics.

- RQSS - 55180 - Disseny hardware

El disseny hardware haurà de complir els següents requisits:

- Haurà d'incloure un document amb tot detall el procés d'instal·lació, compliment de normatives, etc.
- S'haurà de presentar com a fita dins la planificació aportada per l'Oferent. El no compliment de la fita representarà una penalització diària del 1% del total del contracte, a comptar a partir de la data fixada.

- RQSS - 55032 - JRU, Memòria resistent als accidents

Els JRU haurà d'incorporar una **Memòria resistent als accidents** (CPM, Crash Protected Memory), d'acord als requisits de resistència als impactes de la IEEE 1482.1.

La *Memòria resistent als accidents* podrà ser un element extern, o incorporat al JRU.

Cada Automotor haurà de disposar com a mínim d'una *Memòria resistent als accidents*.

- RQSS - 55034 - JRU, accés als registres

El JRU realitzarà la gravació de les variables en memòria de forma directa i automàtica tan bon punt hi hagi condicions d'alimentació en la línia d'entrada a l'equip.

Les dades del JRU hauran de poder ser extretes de les dues formes següents:

Connexió Ethernet

També s'han de poder descarregar mitjançant connexió Ethernet (LAN), i, si estan diposnibles, la xarxa de tren i la connexió de banda ampla des de qualsevol punt de la línia i des del lloc de comandament.

- RQSS - 55039 - JRU, nom de les variables

L'Adjudicatari programarà el JRU i/o el programari d'avaluació de registres perquè el nom de les variables mantingui coherència i consistència.

El nom de les variables haurà de seguir un patró que contingui, en la mesura del possible:

- Productor de la variable, o PARAM per als paràmetres
- Grup de variables,
- Nom de la variable

Cadascun dels noms de variables s'ha de poder llegir i nomenar bé, ha de ser intel·ligible, i s'ha de poder entendre i deduir de forma senzilla.

Els noms de les variables s'haurà de fer servir el català, a excepció dels anglicismes habituals, e.g. SW, HW, JRU.

El patró de nomenament, i el nom de les variables haurà de ser aprovat per FGC.

L'Adjudicatari indicarà en el manual d'usuari del programari d'avaluació de registres, el procediment per modificar el nom de les variables enregistrades.

- RQSS - 55036 - JRU, programari d'avaluació dels registres

El subministrador haurà d'aportar un software d'anàlisi que permeti a l'usuari analitzar les dades extretes prèviament de la memòria, seleccionar les variables a visualitzar, així com executar funcions de cerca o de transformació en les dades.

Les dades seleccionades s'han de poder representar gràficament.

Ha d'incloure la possibilitat de modificar l'escala de temps, i la dels senyals analògics de manera que sigui possible observar amb precisió l'evolució dels senyals.

A més, com a dades de capçalera dels registres, s'hauran d'identificar i mostrar:

- la data i hora
- el número de tren
- l'identificador de l'enregistrador i altres dades que FGC consideri necessàries.

- RQSS - 55040 - JRU/Seguretats. Especificacions a la instal·lació

L'equip JRU/Seguretats haurà d'encaixar-se en les dimensions d'un rack estàndard.

En la mesura del possible, l'equip JRU/Seguretats aprofitarà les proteccions i línies actuals d'alimentació

- RQSS - 55031 - Prestacions

Les prestacions dels equips nous hauran de ser, com a mínim, la dels actuals.

5 Documentació i proves

- RQSS - 54720 - Documentació

La documentació que haurà d'entregar l'Adjudicatari serà, com a mínim, la següent:

- Base de dades de la configuració DIV.
- Dossier de seguretat (Safety Case) de l'aplicació específica del sistema ASFA Digital.
- Informe ISA, DeBo i AsBo específic de l'equip ASFA Digital, corresponent a l'especificació tècnica d'ADIF ET 03.365.008.6 + M1 +M2 + Erratum (Gener 2020) i tota la documentació necessària per l'homologació d'avant l'Agència Estatal de Seguretat Ferroviària (AESF).
- Manuals de conducció, manteniment i investigació d'avaries.

- RQSS - 54721 - Proves

Les proves que haurà de realitzar l'Adjudicatari seran, com a mínim, les següents:

- Estàtiques.
- Dinàmiques.

Aquestes es duran a terme segons la normativa vigent relativa a proves d'acceptació de sistemes d'enregistrament jurídic per a vehicles ferroviaris.

6 Terminis i planificació

- RQSS - 54725 - Planificació

L'Oferent haurà de presentar una planificació de les diferents fases de desenvolupament del projecte i els treballs, des de l'inici dels treballs, a la signatura del contracte, fins la recepció provisional de les unitats.

L'Adjudicatari haurà de consolidar i mantenir la planificació del projecte.

La planificació s'haurà d'actualitzar cada vegada que hi hagi canvis significatius, i com a mínim cada tres mesos.

- RQSS - 54724 - Execució i terminis de la modificació

L'Adjudicatari haurà de realitzar els treballs de modificació dels segons s'expressa en el present document.

L'Adjudicatari haurà de realitzar tots els treballs necessaris perquè com a molt tard, a partir de la signatura del contracte:

- Muntatge, validació i posada a disposició per la circulació de totes les unitats previstes: no superior a 12 mesos.
- Lliurament del document de disseny hardware: no superior a 6 mesos.

7 Garanties i serveis post-venda

- RQSS - 54733 - Abast del servei de garantia

L'Adjudicatari haurà de dur a terme un seguiment del servei i subministrament durant el temps total de garantia per a tots els productes que inclosos a l'abast del plec. Durant aquest termini, l'Adjudicatari es compromet a:

- Reparar les avaries
- Substitució de peces defectuoses o inutilitzables per al servei, o de qualitat inapropiada,
- Gestionar les avaries sistemàtiques

L'obligació de garantia cobrirà la totalitat de les intervencions, incloent desplaçaments, embalatges, enviaments, etc. D'aquelles parts que resultin defectuoses.

L'assistència tècnica en cas d'avaría haurà de ser no superior a les 24 hores des de la comunicació de l'avaría.

- RQSS - 54731 - Terminis de la garantia

L'inici de la garantia es produirà amb l'acta de recepció provisional de la primera de les plataformes.

La durada mínima de la garantia s'establirà en 2 anys a comptar a partir de la recepció provisional de cadascuna de les plataformes.

La gestió de la garantia i els seus indicadors es farà de forma individual per cadascuna de les plataformes.

La finalització de la garantia es produirà amb la signatura de l'Acta de Recepció Definitiva de les plataformes.

- RQSS - 54728 - Avaría sistemàtica

Si en un mateix equip o element, es detectessin avaries durant el període de garantia, en mes d'una unitat o bé que la proporció d'equips o elements assolís, com a mínim el 10% de la quantitat total d'equips o elements, aquestes avaries quedarien considerades com Avaries Sistemàtiques.

Aquest percentatge serà del 6% en el cas de que el nombre d'elements iguals per tren estigui entre 5 i 15 i del 4% si el nombre d'elements és superior o igual a 15.

En cas de declarar-se avaría sistemàtica, l'Adjudicatari haurà de:

- En el termini màxim d'1 mes, presentar un informe tècnic preliminar, documentat l'abast de l'avaria, components afectat i propostes de plans d'actuació, en format Lean 8D.
- En el termini màxim de 4 mesos, executar el canvi de disseny, i la substitució de tots els equips o components del parc (recanvis inclosos).

Totes les despeses derivades de la declaració d'avaria sistemàtica seran a càrrec de l'Adjudicatari. La declaració d'avaria sistemàtica comportarà automàticament l'extensió de l'abast de la garantia als equips o elements afectats, a comptar a partir de la data d'acceptació en que es realitza la intervenció.

Les condicions de garantia dels equips o elements substituïts a causa d'una avaria sistemàtica seran idèntiques a les originals.

Per tancar una avaria sistemàtica, hauran de complir-se tots els supòsits següents:

- L'Adjudicatari ha substituït tots els equips o elements afectats, i FGC ha validat i acceptat la finalització de la intervenció,
- Un cop passats 12 mesos del a finalització de la intervenció, no es compleix cap supòsit que causi declaració d'avaria sistemàtica ens els equips o elements afectats.

- RQSS - 54744 - Indicadors de garantia

Els indicadors de seguiment de garantia seran, com a mínim, els següents:

- Disponibilitat (entesa com el percentatge de vegades que la unitat ha estat en ordre de marxa a les 6:00 partit entre els dies naturals des de l'entrega parcial) mínima serà del 99%.
- Temps de resposta màxim serà de 4h, comptant des del moment en que es comunica l'avaria i el personal de resposta arriba a la unitat.

- RQSS - 54743 - Extensió de garantia

Si a 1 mes de la data de sortida de garantia, algun dels indicadors no complís l'acordat, FGC tindrà la potestat d'ampliar fins a un any adicional el termini de la garantia.

8 Documentació justificativa de la oferta

En fase d'oferta, s'hauran d'entregar els següents documents justificatius de la proposta tècnica. Hauran de contenir els següents continguts mínims, i fer servir els noms de fitxer indicats a continuació:

Títol	Contingut	Nom Document
Proposta tècnica	Memòria proposta tècnica que doni resposta exhaustiva als requisits del plec. Descripció de l'estimació de durada dels treballs de modificació a executar, i dels mitjans a disposició.	{OFERENT}-OF01-Memòria
Materials	Llistat dels materials necessaris per l'execució de la modificació, i compliment dels requisits ambientals.	{OFERENT}-OF02-Materials
Homologacions i certificacions	Compendi d'homologacions i certificacions del personal habilitat per realitzar els treballs.	{OFERENT}-OF03-Homologacions
Planificació	Planificació inicial dels treballs a realitzar.	{OFERENT}-OF04-Planificacio
Clause by Clause	Acceptació explícita i exhaustiva de tots els requisits del plec, indicant per a cadascun d'ells OK/NOK.	{OFERENT}-OF05-CbC