

# PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Servei d'auscultació i consultoria ferroviària

Expedient número: 16037628

Procediment obert

Plec aprovat segons data d'Acta d'Aprovació de l'Òrgan de Contractació

David Gómez Franch

Enginyer de vies

Data: 23-09-2023



**Transports  
Metropolitans  
de Barcelona**



## ÍNDEX

1. Objecte	_____	3
2. Fitxa tècnica	_____	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3. Condicions generals dels recanvis equivalents	_____	4
4. Condicions de subministrament	_____	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5. Data del primer subministrament	_____	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6. Penalitats	_____	23



## 1. Objecte

El present document té per objecte la definició dels treballs a realitzar i fixar les normes tècniques i condicions que regiran durant la prestació dels serveis que es duran a terme per a l'execució del servei d'auscultació i consultoria ferroviària a la Xarxa de Metro del Ferrocarril Metropolità de Barcelona, en endavant FMB.

El FMB requereix un sistema de seguiment, que consisteix en un conjunt de mitjans que permeten aplicar una metodologia de treball basada en el control, l'estandardització i unificació en la recollida de dades geomètriques i l'anàlisi sobre la base de la normativa vigent, de manera que permeti als responsables de manteniment del FMB disposar de dades fiables, incloent eines d'anàlisi de dades i planificació de les activitats de manteniment a curt, mitjà i llarg termini.

## 2. Àmbit d'aplicació

Es considera l'àmbit d'aplicació tota la xarxa de metro del FMB, composta per 246.978 metres de via general, distribuïda de la manera següent:

<b>LINEA</b>	<b>METRES VÍA GENERAL</b>
1	40.346
2	25.702
3	35.589
4	33.051
5	37.166
9N	20.831
9S	52.001
11	2.292
<b>TOTAL</b>	<b>246.978</b>



### 3. Abast

El servei comprendrà, en general, totes aquelles activitats derivades del control i seguiment de qualitat de la superestructura ferroviària, tractament de dades obtingudes i assistència tècnica i suport a l'àrea de manteniment corresponent.

En particular comprendrà:

- Presa de dades periòdica en tota la xarxa de metro del FMB mitjançant carro auscultador de mesura continua.
- Comprovacions puntuals mitjançant mètodes de topografia clàssica o carro auscultador.
- Treballs de topografia en via de la xarxa de metro del FMB, incloent aixecaments topogràfics, partions i càlcul de superfícies.
- Auscultació geomètrica d'aparells de via de la xarxa de metro del FMB
- Mesura i seguiment de desgast en el perfil dels carrils: ondulatori, cap de carril.
- Auscultació geomètrica de noves vies (recepció de via) que s'executin durant el període de vigència del contracte. Incloent activitats com la comprovació d'inclinació de carril.
- Emmagatzematge i gestió de totes les dades generades a través d'una eina específica, plenament accessible per FMB i compatible amb els sistemes actuals d'emmagatzematge de dades de l'exploador. Manteniment, actualització i millores de la base de dades associada.
- Elaboració d'informes ordinaris associats a treballs en via.
- Elaboració d'informes específics derivats de les pròpies activitats del servei.
- Seguiment de l'evolució de paràmetres mesurats.
- Elaboració d'informes tècnics i consultoria de suport quant a normativa, càlcul d'acceleracions i definició de geometria de via.
- Elaboració d'informes i/o parts de seguiment dels treballs contractuals.
- Qualsevol altra funció que, relacionades amb l'objecte dels treballs, requereixi el Responsable del Contracte per a una correcta consecució d'aquests



Les modificacions i ampliacions de la xarxa de metro del FMB que entrin en servei durant el desenvolupament del contracte (nous trams de via, ampliació d'instal·lacions, etc.) quedaran automàticament incloses en l'abast d'aquest Plec.

## 4. Normativa d'aplicació

La normativa i marc de referència que s'exposa a continuació regirà per a totes les activitats incloses en el desenvolupament dels treballs definits en l'abast i l'apartat de "Descripció dels Treballs a realitzar" del present Plec.

En general, els treballs es realitzaran sobre la base de les normes pròpies d'FMB indicades a continuació, així com qualssevol altres aplicables que puguin ser aprovades pel FMB durant el procés de licitació i desenvolupament del contracte. Per a aquells aspectes que no estiguin prou definits en aquestes normes internes d'FMB, serà aplicable la resta de les disposicions contingudes en les següents Instruccions, Normes i Plecs de Prescripcions, les quals es designaran, en general, quan es faci referència a elles amb les abreviatures relacionades a continuació:

- Norma TMB Inspección y Mantenimiento de vía v11.7.2
- Norma TMB Mantenimiento y reparacion de aparatos de vía\_v11.3
- Norma UNE-EN 13848:2020. Aplicacions ferroviàries. Via. Qualitat de la geometria de via
- Norma UNE-EN 13232:2005. Aplicacions ferroviàries. Via. Aparells de via.
- Norma UNE-EN 13231:2014. Aplicacions ferroviàries. Via. Recepció de treballs.
- Norma UNE-EN 12299:2010. Aplicacions ferroviàries. Comoditat de viatge per als passatgers. Mesura i avaluació.
- Normes generals del FMB referents a treballs en via, talls de tensió, treballs en cotxeres, i totes aquelles aplicables en el curs dels treballs del contractista que li seran entregades en el moment de la realització del CAE.



El Contractista està obligat a la plena observança de les anteriors Instruccions, Plecs i/o Normes, així com de les quals, segons criteri del Responsable del Contracte, tinguin aplicació en els treballs a realitzar o que hagin estat publicades en el Butlletí Oficial de l'Estat.

Enfront de qualsevol dubte o discrepància d'interpretació que sorgeixi d'aquesta normativa, el Responsable del Contracte resoldrà les qüestions relacionades amb les condicions d'execució dels treballs.

## **5. Descripció dels treballs a realitzar i amidaments**

### **5.1 DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS.**

A continuació es descriuen les unitats d'execució i els serveis que s'hauran de prestar:

#### **A. Treballs d'auscultació geomètrica anual de via**

Els treballs per a determinar la qualitat geomètrica de la via es duran a terme mitjançant carro auscultador de geometria de via, complint la normativa UNE-13848 i les normatives internes de FMB.

Els valors que han d'auscultar-se i qualificar-se seguint la norma citada, haurà de ser: alineació, anivellació, ample de via, peralt, guerxament.

Per a cadascuna de les auscultacions realitzades i dels paràmetres anteriorment citats es presentarà la documentació en format obert i PDF, i es generarà l'arxiu per a la seva integració i consulta en la plataforma de georeferenciació corporativa de FMB.

Els informes d'inspecció i de qualificació hauran de lliurar-se als 7 dies d'haver-se produït la inspecció.

S'aportarà com a mínim:

- Memòria descriptiva dels treballs realitzats.
- Gràfiques de qualitat de la via mesurada.
- Llistat de fletxes en planta, fletxes en alçat, peraltes, guerxaments i sobre amplex mesurats, indicant punts fora de tolerància si n'hi hagués.



- Índexs de Qualitat de la via
- Índexs de Qualitat de batonat

Unitat: quilòmetre via simple

## **B. Treballs de mesura de desgast del cap del carril i inclinació de carril**

Comprèn tots els treballs de mesura de desgast i inclinació del cap del carril dels dos carrils que conformen la via i l'enginyeria associada al control de la seva evolució i anàlisi de resultats.

Després de la campanya, en el termini d'un mes s'emetrà un informe complet amb l'anàlisi dels desgastos, perfils resultants, evolució anual, etc. en el qual s'adjuntaran els gràfics i taules necessaris.

Els treballs es realitzaran segons la norma

- *Norma TMB Inspección y Mantenimiento de vía v11.7.2*

Unitat: quilòmetre via simple

## **C. Treballs de mesura del desgast ondulatori de carril**

Comprèn tots els treballs de mesura de desgastos ondulatoris en els dos carrils que conformen la via i l'enginyeria associada al control de la seva evolució i anàlisi de resultats.

Els treballs es realitzaran segons la norma

- *Norma TMB Inspección y Mantenimiento de vía v11.7.2*

Unitat: quilòmetre via simple

## **D. Auscultació dinàmica mitjançant maleta de confort.**

Comprèn la presa de dades d'acceleracions mitjançant la maleta de confort proporcionada pel contractista, incloent-hi el tractament de dades i la seva representació en la plataforma de georeferenciació corporativa de FMB. La unitat comprèn l'anàlisi i la comparació amb les dades obtingudes amb



l'auscultació geomètrica i l'elaboració dels informes amb els esdeveniments o incidències trobades en l'anàlisi de les acceleracions.

Els informes d'inspecció i de qualificació hauran de lliurar-se als 7 dies d'haver-se produït la inspecció.

Unitat: quilòmetre via simple

### **E. Aixecament topogràfic de via única**

Comprèn tots els treballs de presa de dades georreferenciades de tots dos carrils de via i de tots els elements funcionals que es detallen més a baix, mitjançant els equips topogràfics adequats, així com el tractament i presentació de les dades derivades.

#### **Abast i condicions específiques:**

- La presa de dades de la via es realitzarà preferentment mitjançant carro de mesura continua en coordenades absolutes.
- S'admetrà la presa de dades a través de topografia clàssica si les condicions del treball o la seva envergadura ho recomanen, i sempre seguint les indicacions del Responsable del Contracte.
- En el cas de topografia clàssica, la presa de dades es realitzarà en tots dos carrils cada 1 metre, per a generar el llistat de fletxes amb corda de 10 metres i avanç d' 1 metre.
- Els llistats de peralts i amplex mesurats, així com les coordenades existents dels carrils es registraran cada 1 metre.
- L'aixecament topogràfic ha de reflectir tots els elements existents al llarg de la plataforma, que de forma no exhaustiva són:
  - Estructures
  - Balises
  - Armaris d'instal·lacions
  - Andanes
  - Aparells de via JCA i TC (desviaments, aparells dilatació)
  - Punts fixes
  - Coordenades de tots dos carrils
  - Cunetes





- Closos
- Drenatges longitudinals i transversals
- Punts de transició entre diferents tipus de via o entre vies amb diferents característiques o components.

Unitat: quilòmetre via simple

## **F. Càlcul de geometria existent i generació de plànols**

Comprèn tots els treballs de tractament i càlcul de dades de via presos en camp per a la generació del traçat geomètric de via.

### **Abast i condicions específiques:**

- Després de la realització d'un aixecament de via per trams, es procedirà a realitzar una regressió amb la finalitat de determinar el traçat existent en aquests trams. Aquesta regressió haurà d'oferir el traçat actual tant en planta, com en alçat, amb tots els paràmetres geomètrics que els caracteritzen.
- La regressió i càlcul del traçat ha de realitzar-se mitjançant programes informàtics específics de ferrocarril com el \*Bentley \*OpenRail, \*Istram o similars.
- Una vegada calculat el traçat existent, es presentarà una taula de resultats on es reflecteixin, com a mínim:
  - Velocitats de pas dels vehicles per les corbes
  - Acceleracions sense compensar
  - Velocitat òptima de circulació
  - Peralt teòric, variació de peralt, insuficiència i variació de la insuficiència
  - Acceleració vertical d'elevació
  - Variació de l'acceleració sense compensar
  - Desplaçaments resultants en planta i alçat entre les coordenades existents i el traçat calculat per a comprovar la bondat de la regressió realitzada.
- Es lliuraran els plans en format editable (per a visualització correcta en visors utilitzats pel FMB) i pdf, a l'escala acordada amb el Responsable del Contracte, qui podrà determinar una plantilla o model a seguir per a



l'elaboració dels plans. Aquests plans tindran totes les característiques necessàries per a incorporar-se a la plataforma \*GIS sense que correspongui cap abonament per aquest concepte i en els quals apareixerà necessàriament la següent informació:

- Planta amb paràmetres marcats de traçat, tots els elements de l'esplanació ferroviària, senyalització, catenària, etc.
- Perfil longitudinal amb pendents, longitud d'acords, KV d'acords verticals, hectòmetres, diagrama de peralts, diagrama de curvatura, diagrama d'acceleració sense compensar i rampes de peralt.
- Plans de detall de les corbes amb les fletxes actuals mesures i la superposició amb els peralts existents per a acarar les tangents de tots dos.
- Aquells croquis, esquemes o dibuixos que serveixin al major enteniment o definició de la zona i siguin requerits pel Responsable del Contracte.

Unitat: quilòmetre via simple

### **G. Treballs de Consultoria i Traçats ferroviaris:**

Hora d'assistència tècnica per a la definició i càlcul de paràmetres geomètrics, elaboració de normativa i gestió d'Indicadors. Comprèn l'assistència als tècnics de FMB en l'elaboració d'informes relacionats amb la geometria de via, la qualitat de la via, la dinàmica ferroviària, elaboració de documents normatius o informes tècnics. Treball en camp o de gabinet, càlcul i definició geomètrica de paràmetres de via i anàlisi d'accessibilitat. Es disposarà d'aquest servei per a l'estudi específic de càlcul i definició que a demanda del Director de Contracte es requereixi per a una zona concreta o estudi particular.

Els treballs de consultoria, es taxaran prèviament a l'inici dels mateixos per a un projecte concret, amb l'aprovació exprés del responsable del contracte, especificant clarament l'objecte de la consultoria i les hores necessàries per al seu desenvolupament, no havent d'excedir aquest límit excepte causes justificades.

En aquest apartat s'inclouen jornades de d'auscultació de qualsevol tipus (geomètrica, desgast ondulatori de carril, desgast de carril, inclinació de carril) amb la generació i entrega dels informes corresponents, que s'hagin de fer de manera puntual a petició del FMB, i el processament de dades adquirides per l'equip d'auscultació del FMB i l'entrega dels resultats



S'entén que del desenvolupament d'aquests treballs no existeix una relació laboral amb FMB.

Unitat: Hora de consultoria

## **H. Sistema de suport informàtic**

Totes les dades obtingudes en el marc del contracte actual es registraran en una eina per a l'emmagatzematge i gestió d'aquests, segons:

### **Cànon mensual de manteniment del sistema i les eines informàtiques, adaptació d'aplicacions, suport i actualització de programari**

L'adjudicatari posarà a la disposició del FMB una plataforma informàtica basada en un sistema georeferenciat on mostrarà els resultats de tots els treballs realitzats, així com els paràmetres geomètrics i de qualitat de les vies fèrries permetent el seu emmagatzematge, gestió, visualització, tractament i anàlisi. S'inclou el bolcat de dades, així com quantes eines informàtiques auxiliars siguin necessàries, incloses les seves llicències. L'adjudicatari disposarà els recursos humans necessaris per a donar compliment a aquesta unitat.

### **Abast i condicions específiques:**

La plataforma inclourà un espai destinat a enllaçar els documents generats mitjançant la connexió amb l'Entorn Comú de Dades propietat del FMB durant el període del contracte. Entre altres, s'inclouran els següents documents: plans, traçats i velocitats de la xarxa, informes de cada campanya d'auscultació, documents elaborats com a part de la consultoria topogràfica, etc.

- La plataforma permetrà la introducció per part del FMB de les dades del manteniment, com per exemple tipus d'activitat que s'ha realitzat, data i resultat d'aquesta, així com qualssevol altres a criteri del Responsable del Contracte.
- L'accés a la plataforma es restringirà mitjançant usuaris correctament identificats. Es mantindrà en tot cas un registre de l'activitat de cada usuari.
- Es crearan 3 perfils d'usuari, en què cada perfil tindrà els permisos necessaris per a desenvolupar la seva activitat. Aquests perfils són:
  - Responsable del Contracte: accés a tota la informació amb permisos de visualització i modificació.



- Altres tècnics del FMB: accés parcial a la informació només en manera de visualització.
- Mantenidor: accés limitat amb permisos de modificació de la informació que s'indiqui expressament.
- El sistema estarà compost per una eina informàtica \*GIS, tipus \*QGIS o similar i eina de gestió de bases de dades SQL, tipus \*PostgreSQL o similar. La plataforma haurà d'integrar les eines en una solució en el núvol o format web. Les bases de dades estaran situades en servidors virtuals proveïts pel FMB, sent responsabilitat del Contractista el manteniment d'aquests. Totes dues solucions, hauran de connectar amb la plataforma en línia per a la visualització, gestió i anàlisi de les dades.
- Tota la documentació inclosa en el sistema serà propietat del FMB i estarà sotmesa a la llei de protecció de dades vigent. FMB facilitarà un servidor per a realitzar periòdicament i, almenys una vegada al mes, un bolcat d'informació a manera de suport de seguretat.
- La plataforma haurà de ser capaç de mostrar i situar en mapes \*GIS totes les dades de paràmetres geomètrics, i els registres de les auscultacions, defectes i preses puntuals que es realitzin o de dades proporcionades pel FMB, així com les limitacions de velocitat fixes i temporals, els trams sotmesos a tractaments longitudinals, com l'amolat, el batonat o renovacions parcials i altres resultats de les actuacions. La precisió de la representació en mapes GIS haurà de ser acordada amb el Responsable del Contracte.
- FMB facilitarà totes les dades de la geometria de les línies i els seus elements perquè es tractin i s'introdueixin en l'eina informàtica.
- Cada eina georreferenciada, independentment del sistema que es tracti, haurà d'oferir formats de sortida que siguin compatibles amb el sistema de gestió del FMB vigent en el moment de redacció del present document. L'empresa licitadora haurà d'analitzar i deixar proposta en la seva oferta la manera en què els arxius, ubicacions i denominacions es compatibilitzin entre l'inventari (equip o ubicació tècnica) del FMB i els elements corresponents de l'eina informàtica. La plataforma haurà de comptar amb la capacitat de generar reportis en formats pdf o documento tipus text i exportar dades a fulls de càlcul quan així es requereixi.

L'eina georreferenciada haurà de complir, almenys, les següents funcions:

- Generals:
  - Es representaran els eixos de totes les vies conforme a la seva geometria, amb un codi de colors que diferenciï entre recta, circular i \*clotoide. S'inclouran fites quilomètriques, trams subterranis, pals de catenària; tot això amb el seu corresponent filtre d'escala de representació.



- Les dades hauran de comptar amb la possibilitat d'utilitzar filtres i cerques en tota la base de dades segons un o diversos camps simultàniament per a la visualització d'aquests, podent en tot cas mostrar de manera total o parcial totes les dades exposades en la plataforma.
- L'adjudicatari acordarà amb els responsables del FMB, prèvia proposta, la simbologia, colors i altres aspectes de la visualització dins de la plataforma.
- Auscultació geomètrica:
  - La representació gràfica dels defectes geomètrics obtinguts es realitzarà mitjançant icones, amb diferent forma per a cada tipus de defecte i diferent color per a cada llindar.
  - Els informes/resumeixen dels defectes detectats podran descarregar-se des de la taula, de manera individual per cada defecte seleccionat, o massiva, pel conjunt de tots els defectes llistats.
  - Es mostrarà l'índex de qualitat de la via i l'índex de bato a partir de les dades mesurades de l'auscultació geomètrica. Aquests índexs es mostraran gràficament en el mapa i mitjançant taules, amb uns filtres i escala de colors ajustables per l'usuari, com en la resta dels casos.
- Auscultació de desgast ondulatori:
  - Les dades es mostraran en el mapa acolorint l'eix amb una escala de colors composta, almenys, per 3 colors diferents, sobre la base de la mitjana d'amplitud en el tram. Els llindars d'aquesta escala seran ajustables per l'usuari.
  - La taula mostrarà els registres en aquests trams de 10 m, amb les mateixes exigències de llindars i escala de colors indicada en l'apartat anterior.
- Auscultació de desgast de carril:
  - Les dades es mostraran en el mapa acolorint l'eix amb una escala de colors composta, almenys, per 3 colors diferents, sobre la base del valor del desgast en cadascuna de les seves versions (lateral, al capdavant, total). Els llindars d'aquesta escala seran ajustables per l'usuari.
  - Les taules mostraran el punt quilomètric d'inici i fi de cada tram que superi el valor indicat, i el valor màxim registrat en aquest tram.
  - S'aportaran les gràfiques amb els valors mesurats i indicació dels llindars definits per l'usuari.



- Desviaments:
  - Es representarà gràficament el desviament amb un color en funció del llindar obtingut en l'última qualificació.
  - Les taules mostraran els resultats i nivells de cadascun dels paràmetres auscultats en el desviament. Així mateix, el sistema permetrà filtrar els desviaments per cadascun d'aquests camps.
- Control de velocitats:
  - Es representaran gràficament les velocitats màximes permeses en cada tram mitjançant codi de colors gradual, aquestes velocitats seran facilitades pel FMB.
  - El sistema permetrà la introducció de les limitacions temporals de velocitat que siguin establertes, indicant via, sentit de circulació, punts quilomètrics dels senyals (anunci, executiva i fi) data de sol·licitud, data d'entrada en vigor, estat (sol·licitat, vigent, vençut).
  - Les limitacions temporals es mostraran gràficament amb un color oposat a les velocitats màximes de pas.

De manera complementària al desenvolupament i implantació de la plataforma informàtica, l'adjudicatari haurà de proporcionar una guia d'ús i la formació del personal del FMB seleccionat. Aquesta guia haurà de ser actualitzada amb els canvis que puguin produir-se en la plataforma.

Formarà part del contracte, la migració i introducció de les dades existents a la nova plataforma en els formats adequats, havent de preveure, en cas de ser necessari, la transformació a formats oberts. Quan així es precisi, es realitzaran les comprovacions necessàries per a assegurar la precisió, fiabilitat i integritat de les dades transferides.

Aquells documents que així ho precisin hauran d'introduir-se en la plataforma \*CLOUD del FMB, fent referència a ells mitjançant enllaços en els apartats corresponent de la plataforma informàtica d'aquest contracte.

FMB és propietari de totes les dades obtingudes mitjançant el treball organitzats en la forma acordada.

Durant la vigència del contracte, s'inclou el manteniment, actualitzacions i suport de les eines i plataforma en base \*GIS de manera il·limitada.

Inclourà el suport d'ús als tècnics i la resolució de dubtes i incidències amb el sistema o programari en un màxim de 24 h de manera "en línia" o presencial, si es requereix, inclusivament un telèfon d'assistència.



Inclourà la coordinació amb els serveis de sistemes del FMB enfocada a la gestió segura de bases de dades, comunicacions, servidors, etc.

S'exigeix una disponibilitat de l'eina d'un 97% en temps de funcionament des de la seva implantació, excepte parades planificades de manteniment o actualització.

### **I. Generació d'arxius de treball per a la màquina batonadora**

Comprèn la generació d'arxius de treball per al software de la batonadora Plasser WinALC i DRP, amb les dades generades d'aixecaments topogràfics i/o auscultacions geomètriques de via.

Unitat: quilòmetre via simple

### **J. Auscultació geomètrica de desviaments ferroviaris**

Comprèn tots els treballs d'auscultació de desviaments ferroviaris de qualsevol tipus, complint la normativa aplicable del FMB:

- *Norma TMB Mantenimiento y reparacion de aparatos de vía\_v11.3*

Inclou també qualsevol combinació de desviaments que formin:

- Escapament: constituït per dos desviaments senzills.
- Diagonal: dos o més fuites concatenades
- Bretelle: constituït per una travessia i quatre desviaments
- TUD: Travessia d'unió doble
- TSU: Travessia sense unió

## **5.2 AMIDAMENTS**

De manera aproximada, els amidaments estimats anualment son:

	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT	UNITATS
--	------------	-----------	---------



<b>A</b>	<b>Auscultació geomètrica de via única</b> en balast o en placa, amb control d'ample, peralt, fletxes, guerxaments i alineació: Comprèn tots els treballs d'auscultació geomètrica de tota la xarxa, en plena via, de qualsevol tipus, mitjançant carro de mesurament continu, complint la normativa aplicable	250	km
<b>B</b>	<b>Auscultació de desgast de cap de carril:</b> Comprèn tots els treballs de mesura de desgast i inclinació del cap del carril dels dos carrils que conformen la via i l'enginyeria associada al control de la seva evolució i anàlisi de resultats.	125	km
<b>C</b>	<b>Auscultació de desgast ondulatori de carril:</b> Comprèn tots els treballs de mesura de desgast ondulatoris en els dos carrils que conformen la via i l'enginyeria associada al control de la seva evolució i anàlisi de resultats.	250	km
<b>D</b>	<b>Auscultació dinàmica de paràmetres de via amb maleta d'acceleròmetres</b> , càlcul i definició geomètrica. Comprèn la presa de dades d'acceleracions mitjançant maleta de confort, incloent totes les activitats recomanades pel fabricant o subministrador de la maleta emprada.	125	km
<b>E</b>	<b>Aixecament topogràfic de via única:</b> Entenent la mateixa com el conjunt dels dos carrils, fins i tot pals de catenària, estructures, balises, espines, armaris d'instal·lacions, andanes, aparells de via, punts fixes, coordenades de tots dos carrils, cunetes, closos, i punts de transició.	50	km
<b>F</b>	<b>Càlcul de geometria existent i generació de plànols per a via única:</b> Comprèn tots els treballs de tractament i càlcul de dades de via presos en camp per a la generació del traçat geomètric de via.	50	km
<b>G</b>	<b>Hora de consultor ferroviari</b> especialitzat en geometria i qualitat de via, auscultacions dinàmiques i definició de normativa: Assistència tècnica per a la definició i càlcul de paràmetres geomètrics, càlcul de traçats i gestió d'indicadors. Comprèn l'assistència als tècnics del FMB en l'elaboració d'informes relacionats amb la geometria de via i	500	Hora





	desviaments, la qualitat de la via, dinàmica ferroviària, elaboració de documents normatius o informes tècnics.		
<b>G-1</b>	Jornada d'auscultació de qualsevol tipus (geomètrica, desgast ondulatori de carril, desgast de carril, inclinació de carril) amb generació i entrega d'informe.	18	Jornada
<b>G-2</b>	Processament de dades adquirides per l'equip d'auscultació del FMB i entrega de resultats	100	km
<b>H</b>	<b>Cànon mensual de manteniment del sistema i les eines informàtiques</b> , adaptació d'aplicacions, suport i actualització de programari: Plataforma informàtica basada en un sistema georreferenciació que mostra els resultats de tots els treballs realitzats, així com els paràmetres geomètrics i de qualitat de les vies fèrries permetent el seu emmagatzematge, gestió, visualització, tractament i anàlisi. S'inclou el bolcat de dades, així com quantes eines informàtiques auxiliars siguin necessàries, incloses les seves llicències.	12	Unitat
<b>I</b>	<b>Generació d'arxius de treball per a la màquina batonadora:</b> Comprèn la generació d'arxius de treball per al programari de la batonadora Plasser WinALC i DRP, amb els dades generades d'aixecaments topogràfics i/o auscultacions geomètriques de via.	100	km
<b>J</b>	<b>Auscultació geomètrica de desviaments</b> , segons la normativa del FMB amb qualificació i informe tècnic: Comprèn tots els treballs d'auscultació de desviaments ferroviaris de qualsevol tipus, complint la normativa aplicable. S'inclou també qualsevol combinació de	10	unitats



	desviaments que formin (Escapament, Diagonal, Bretelle, TUD o TSU).		
--	---	--	--

## 6. Requisits generals per a la prestació del servei

A continuació, es defineixen tots aquells requisits, de caràcter general, que regiran el desenvolupament del contracte durant la vigència d'aquest. Els citats requisits i condicions seran en tot moment vinculants per al Contractista.

### 6.1 COORDINACIÓ ENTRE LES PARTS.

Abans d'iniciar qualsevol treball, el Contractista haurà de posar-lo en coneixement del Responsable del Contracte i recaptar la seva autorització.

El Responsable del Contracte disposarà dels serveis d'auscultacions, aixecaments, càlcul de traçat, generació de plànols i consultoria segons les necessitats del FMB, podent organitzar les jornades a conveniència o a requeriment de l'explotació o necessitats dels serveis de manteniment.

El Responsable del Contracte podrà nomenar interlocutors vàlids del FMB per a la coordinació i seguiment del contracte.

El Responsable del Contracte subministrarà al Contractista, a petició d'aquest, quanta informació es precisi perquè els treballs puguin ser realitzats correctament. Aquestes dades no podran ser considerades res més que com a complements a la informació que el Contractista hagi d'adquirir directament i amb els seus propis mitjans, per la qual cosa aquest haurà de comprovar-los, i FMB no es farà responsable, en cap cas, dels possibles errors que poguessin contenir, ni de les conseqüències que d'ells poguessin derivar-se.

El Responsable del Contracte es reserva el dret de modificar la planificació dels treballs per necessitats del servei, així com suspendre treballs iniciats i no finalitzats. En aquest cas, s'abonarà la part corresponent als treballs efectivament realitzats.

L'adjudicatari haurà de presentar al FMB documentació dels equips de treball en via i la contínua disponibilitat d'aquests, calibratges, reglatges, accessoris, etc.

L'adjudicatari aportarà els certificats de calibratge en vigor a l'inici del contracte i tantes vegades com calgui realitzar el calibratge dels equips, aquests certificats han d'estar emesos per una entitat homologada dels equips que vagi a utilitzar durant la vigència del contracte.



Tots els treballs han d'executar-se sense interrompre el trànsit ferroviari. El Contractista queda obligat a no alterar amb els seus treballs el servei i seguretat de viatgers de trens i altres serveis públics de transport en explotació.

Els treballs es realitzaran a l'empara del que es disposa en el Reglament de Circulació del FMB.

A aquest efecte, els treballs es realitzaran habitualment en horari nocturn, amb excepció dels trams en superfície que gaudeixin de baixes freqüències i sempre que les condicions pròpies del treball a realitzar ho permetin. La setmana laboral disponible per a fer treballs nocturns de manteniment és la compresa entre diumenge i dijous.

Per a tots els treballs a realitzar en via o dins de les instal·lacions del FMB, especialment aquells que es desenvolupin en zona de risc segons els procediments del FMB (especialment el **P092- Normes de seguretat per a treballs a la zona de vies de xarxa del FMB**), el Contractista haurà de comptar amb el personal habilitat per part del FMB segons la Norma per a Treballs en Via vigent. Les habilitacions que resultin necessàries durant l'execució dels treballs seran a càrrec del Contractista.

Els amidaments recollits en el present plec són una estimació. FMB es reserva el dret de no consumir-los íntegrament.

## **6.2 DE DADES I DOCUMENTACIÓ GENERADA**

Totes les unitats recollides en el present Plec, inclouran tot el personal, el material i els equips necessaris, així com els mètodes de coordinació per a la presa de dades necessàries.

Tota la informació generada en el contracte estarà disponible per a la seva descàrrega en format editable i pdf.

### **6.2.1. Requisits generals per a treballs d'auscultació**

FMB es reserva el dret de modificar la planificació per a ajustar-la a les necessitats del servei així com de requerir una inspecció puntual en alguna zona concreta.

La documentació es presentarà després de cada campanya en format digital, disponible per a la seva consulta en la plataforma informàtica i bolcat en el Cloud del FMB.

S'aportarà com a mínim:

- Memòria descriptiva dels treballs realitzats.
- Gràfiques de qualitat de la via mesurada.



- Llistat de fletxes en planta, fletxes en alçat, peralts, guerxaments i sobreamples mesurats.
- Índex de qualitat de la via, indicant punts fora de tolerància si n'hi hagués.
- Índex de batonat a partir de les dades mesurades de l'auscultació geomètrica, segons indica la norma UNE-13848.
- Mesures preventives a prendre en els punts en què es depassin les toleràncies admeses a la velocitat màxima permesa. L'adjudicatari calcularà la velocitat a la qual aquest punt sigui admissible respecte a aquestes toleràncies per a la circulació en les condicions de seguretat exigides.

### **6.2.2. Requisits generals per a aixecaments topogràfics**

La documentació derivada de l'aixecament de via es presentarà també en format digital disponible per a la seva consulta en la plataforma informàtica i bolcat en el Cloud del FMB.

## **6.3 EQUIPO HUMÀ I MITJANS MATERIALS**

El Consultor haurà d'estar en disposició d'assignar al servei descrit en aquest Plec la dotació de personal i mitjans materials necessaris per a la correcta realització dels treballs contractats.

### **6.3.1. Equip Humà**

Els mitjans humans que l'Adjudicatari haurà de posar a la disposició del contracte, tret que els millori en la seva oferta, seran els següents:

Director de Consultoria, ha de complir els següents requisits:

Un (1) Enginyer en geodèsia o Màster Universitari en alguna de les ciències geomàtiques o Enginyer Tècnic en Topografia o Graduat en Enginyeria Geomàtica amb 10 anys d'experiència en el sector ferroviari i en la prestació de serveis d'auscultació de via en túnel urbà sense alteració del servei. Ha d'acreditar que ha estat responsable de, com a mínim, 1 contracte.

Cap/a d'Equip d'Auscultació i Control Geomètric, ha de complir els següents requisits:

Un (1) Enginyer en Geodèsia i Cartografia, o Enginyer Tècnic en Topografia o titulació similar amb la correspondència a nivell 2 del \*MECES (Marc Espanyol de Qualificacions per a l'Educació Superior) o superior. Justificant mitjançant còpia simple del títol acadèmic o en defecte d'això, pel col·legi professional corresponent o amb almenys 10 anys d'experiència en el sector ferroviari i en la prestació de serveis similars en explotacions ferroviàries, amb formació



acreditada i experiència demostrable en auscultacions dinàmiques i geomètriques ferroviàries.

Especialista Tècnic de Control Geomètric, ha de complir els següents requisits:

Un (1) Enginyer/a Tècnic en Topografia o titulació similar amb la correspondència a nivell 2 del \*MECES (Marc Espanyol de Qualificacions per a l'Educació Superior) o superior. Justificant mitjançant còpia simple del títol acadèmic o en defecte d'això, pel col·legi professional corresponent o amb almenys 5 anys d'experiència en el sector ferroviari i en la prestació de Serveis similars en explotacions ferroviàries.

Especialista Tècnic de Via, ha de complir els següents requisits:

Un (1) Enginyer/a Tècnic en Topografia, Enginyer/a Civil, Enginyer/a Tècnic Industrial, o amb titulació similar amb la correspondència a nivell 2 del \*MECES (Marc Espanyol de Qualificacions per a l'Educació Superior) o superior. Justificant mitjançant còpia simple del títol acadèmic o en defecte d'això, pel col·legi professional corresponent, i amb experiència en el sector ferroviari i en matèria d'auscultacions dinàmiques i geomètriques ferroviàries amb maleta d'acceleròmetres i amb carros de mesura, elaboració, desenvolupament d'índexs i càlcul de traçat. Amb formació acreditada documentalment mitjançant certificat o similar expedit per l'entitat formadora i experiència demostrable en la presa de dades, interpretació de resultats i anàlisis de les acceleracions resultants.

Auxiliar Tècnic, ha de complir els següents requisits:

Dos (2) auxiliars habilitats per FMB per a treballs en via amb les habilitacions de Cap d'obra i Encarregat.

Pilot Homologat de Seguretat

Un (1) Pilot Homologat de Seguretat habilitat per METRO.

### **6.3.2. Mitjans Materials**

Per a la realització de les feines descrites al plec, l'Adjudicatari haurà de disposar de, com a mínim, els següents equips:

- Carro auscultador de geometria de via per a via d'ample internacional (1435mm) en coordenades absolutes.
- Carro auscultador de geometria de via per a via d'ample internacional (1435mm) en coordenades relatives.



- Carro auscultador de geometria de via per a via d'ample ibèric (1674mm) en coordenades absolutes.
- Carro auscultador de geometria de via per a via d'ample ibèric (1674mm) en coordenades relatives.
- Carro auscultador de desgast ondulatori per a via d'ample internacional (1435mm).
- Carro auscultador de desgast de carril per a via d'ample internacional (1435mm), amb mesura de desgast lateral i vertical, així com el programari necessari per al càlcul del desgast total, combinant tots dos desgastos.
- Carro auscultador de desgast ondulatori per a via d'ample ibèric (1674mm).
- Carro auscultador de desgast de carril per a via d'ample ibèric (1674mm), amb mesura de desgast lateral i vertical, així com el programari necessari per al càlcul del desgast total, combinant tots dos desgastos.
- Nivell làser o equivalent per a comprovacions d'anivellament.
- Làser escàner estàtic.
- Estació total.
- Equip de presa de dades.
- Regla de via per a ample ibèric (1674mm) adaptada per al mesura en carril UIC54.
- Regla de via per a ample internacional (1435mm) adaptada per al mesura en carril UIC54.
- Jalons.
- Els equips informàtics adequats i suficients per a escometre les tasques a desenvolupar, incloent-hi el programari necessari amb les seves corresponents llicències, fotocopiadora per a \*DIN A-3, mitjans per a dibuix, etc.
- El mobiliari, estris i mitjans auxiliars que resultin necessaris per al correcte desenvolupament dels treballs a efectuar.
- Mitjans de comunicació, que hauran d'incloure telèfon, correu electrònic, telèfon mòbil, així com els aparells intercomunicadors que resultin necessaris per a la comunicació del personal en els diferents talls, i d'aquests amb la seva oficina.
- Els equips de seguretat necessaris, com ara, botes, armilles reflectores, etc.
- Biblioteca tècnica amb tota aquella normativa i obres de consulta que resultin necessàries, així com de contractació pública.



Un cop adjudicat el contracte, el licitador ha de ser capaç de posar a disposició del contracte tots els equips dels mitjans tècnics amb un màxim de 24 hores a petició del licitant.

L'Adjudicatari disposarà dels mitjans de transport necessaris per a l'adequat desplaçament dels equips i del personal. A més, l'Adjudicatari haurà de disposar de, almenys, un vehicle per al compliment de les obligacions derivades del contracte, capaç de transportar persones i càrrega, i que haurà de posar-se a la disposició de la Direcció del contracte quan aquesta el sol·liciti.

El cost dels mitjans materials indicats està inclòs en els preus unitaris definits en aquest Plec.

## **7. Penalitats**

En cas de que, per causa de la mala qualitat del material o per no reunir els requisits tècnics exigits al PT es produeixin anomalies en les feines a realitzar, el proveïdor es farà càrrec de les despeses ocasionades així com dels danys i perjudicis que el mal o anormal funcionament provoquin en el servei.