



Serveis d'instal·lació del sistema de validació embarcada per la unitats de tren de la línia Lleida – Terrassa incloent el subministrament dels equips per a FGCRail

Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Àrea Desplegament de Solucions  
Tecnologies de les Comunicacions  
Direcció de Tecnologies de la Informació i les  
Comunicacions d'FGC

---

INDEX

<b>1</b>	<b><u>ANTECEDENTS I OBJECTIU</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b>2</b>	<b><u>PRESCRIPCIONS TÈCNiques GENERALS</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b>2.1</b>	<b>CONDICIONS GENERALS</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>NORMATIVA APLICABLE</b>	<b>3</b>
2.2.1	NORMATIVA GENERAL	4
2.2.2	NORMATIVA ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA	4
2.2.3	NORMATIVES DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	4
2.2.4	NORMATIVA ELECTROMAGNÈTICA	4
<b>3</b>	<b><u>SUBMINISTRAMENT I CARACTERISTIQUES TÈCNiques</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b>3.1</b>	<b>SUBMINISTRAMENT ANTENA</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>SUBMINISTRAMENT ROUTER</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b><u>SERVEIS PROFESIONALS PER ELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b>4.1</b>	<b>INSTAL·LACIÓ I CONFIGURACIÓ ANTENA I ROUTER</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>INSTAL·LACIÓ VALIDADOR</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b><u>POSADA EN SERVEI</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b>6</b>	<b><u>MODEL DE GOVERNANÇA</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b>6.1</b>	<b>SEGUIMENT DE CONTRACTE</b>	<b>7</b>
<b>6.2</b>	<b>ACORDS DE NIVELL DE SERVEI</b>	<b>7</b>
<b>6.3</b>	<b>EQUIP DE TREBALL</b>	<b>9</b>
6.3.1	RESPONSABLE DEL SERVEI	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6.3.2	TÈCNIC ESPECIALISTA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>6.4</b>	<b>REPORT D'INFORMACIÓ</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b><u>SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b>8</b>	<b><u>LLOC I HORARI D'EXECUCIÓ</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b>9</b>	<b><u>TERMINIS D'EXECUCIÓ</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b>10</b>	<b><u>TERMINI DE GARANTIA</u></b>	<b><u>10</u></b>

---



---

## 1 ANTECEDENTS I OBJECTIU

L'Acord de Govern GOV/161/2021 va encarregar a FGC, mitjançant la seva filial FGCRail SAU la millora dels serveis ferroviaris que comuniquen Lleida amb el seu entorn i amb Manresa i Terrassa, en unes condicions adequades de freqüència i qualitat de l'oferta, amb la posada en servei de les línies RL3 entre Lleida i Cervera i la RL4 entre Lleida i Terrassa.

Unes de les millores definides per FGCRail és l'accés a les unitats de tren a través d'un nou sistema de validació embarcat per els seus usuaris. El present Plec de Condicions Tècniques té com objecte definir les condicions d'execució i característiques tècniques per "Subministrament i serveis de instal·lació del sistema de validació embarcada per la unitats de tren de la línia Lleida-Terrassa de FGCRail.

Els adjudicataris hauran de realitzar:

- Subministrament i instal·lació dels equips de comunicació i posicionament.
- Serveis d'instal·lació dels equipaments de validació embarcada subministrats per FGCRail.
- Servei d'integració a sistemes centrals de gestió i supervisió.

En tot allò que no s'especifica al present Plec Particular, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques General d'FGCRail, així com en les normatives d'obligat compliment, en especial aquelles relatives a la Prevenció de riscos laborals i Reial decret 1627/1997. Per aquest motiu, l'adjudicatari comunicarà al Coordinador de Seguretat i Salut (qui actuarà com a representant d'FGCRail) els seus riscos i mesures preventives inherents a la seva activitat. Així mateix, rebrà del Coordinador de Seguretat i Salut els propis del lloc de treball a tots els efectes oportuns.

## 2 PRESCRIPCIONS TÈCNiques GENERALS

### 2.1 Condicions generals

En tot el que s'especifica en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el contractista haurà de complir l'especificat en els Plec de prescripcions tècniques generals d'FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, especialment, aquelles relatives a la prevenció de riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per treballar en les Instal·lacions d'FGC s'hauran de seguir les directrius establertes en el PCAP.

### 2.2 Normativa aplicable

El contractista realitzarà els treballs de l'objecte d'aquest Plec de Prescripcions d'acord amb les versions més actuals dels reglaments, codis i normes de la Normativa Espanyola i Europea d'obligat compliment per a tots els àmbits del projecte, actualitzats a data d'inici dels treballs.

En aquells aspectes que no hi hagi una reglamentació, o quan hagi conflicte, el contractista presentarà una proposta a FGC RAIL, que serà el responsable de donar el vistiplau.

A continuació, es presenta un llistat dels codis i normatives bàsiques que s'han d'utilitzar en el desenvolupament de el projecte, no essent aquest llistat de caràcter limitatiu ni exclouent.

### 2.2.1 Normativa general

- Normes aplicables de la Generalitat de Catalunya, locals i estatals.
- Instruccions, lleis, normes, recomanacions i altra normativa d'aplicació del Ministeri de Foment.
- Instruccions, lleis, normes, recomanacions i altra normativa d'aplicació del Ministeri d'Indústria o Ministeri equivalent en el moment de la realització de el projecte.
- Normes UNE.
- Normes internacionals ISO, EN, IEC, IEEE.
- Normes de la Unió Internacional de Ferrocarrils (UIC).
- Normes de la Unió Internacional de Transport Públic (UITP).
- Normativa internacional aplicable (DIN, ASTM) en cas de no existir normativa espanyola sobre determinades matèries.

### 2.2.2 Normativa elèctrica i electrònica

Seran d'aplicació les normes estàndard de CENELEC relatives a electricitat, electrònica i comunicacions d'aplicació en els Ferrocarrils.

- UNE-EN 50.122-1: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions fixes. Part 1: Mesures de protecció relatives a seguretat elèctrica i posada a terra.
- UNE-EN 50.122-2: Aplicacions ferroviàries. Instal·lacions fixes. Part 2: Mesures de protecció contra els efectes dels corrents vagabundes causades pels sistemes de tracció elèctrica de corrent continu.
- UNE-EN 50124: Aplicacions ferroviàries. Coordinació d'aïllament.
- UNE-EN 50125: Aplicacions ferroviàries. Condicions ambientals per als equips.
- UNE-EN 50126: Aplicacions ferroviàries. Especificació i demostració de fiabilitat, disponibilitat, capacitat de manteniment i seguretat (RAMS).
- UNE-EN 50128: Aplicacions ferroviàries - Sistemes de comunicació, senyalització i processat - Programari per a sistemes de protecció i control de ferrocarrils.
- UNE-EN 50129: Aplicacions ferroviàries - Sistemes de comunicació, senyalització i processat - Sistemes electrònics relacionats amb la seguretat per a la senyalització.
- UNE-EN 50155: Aplicacions ferroviàries. Equips electrònics utilitzats sobre material rodant.
- UNE-EN 50.159-1: Aplicacions ferroviàries. Requeriments per a la seguretat en la comunicació en sistemes de transmissió tancats.
- UNE-EN 50.159-2: Aplicacions ferroviàries. Requeriments per a la seguretat en la comunicació en sistemes de transmissió oberts.
- UNE-EN 50261: Aplicacions ferroviàries. Muntatge d'equips electrònics.

### 2.2.3 Normatives de seguretat i salut en el treball

- RD 1627/97, de 24 d'octubre, BOE de 25/10/97, Pel qual s'estableixen disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les obres de construcció.
- Ordenança general de seguretat i higiene en el treball.
- Llei 31/1995, de 8 de novembre, BOE de 10/11/95, de prevenció de riscos laborals.

### 2.2.4 Normativa electromagnètica

- Directiva Europea 89/336 / CEE sobre compatibilitat electromagnètica.
- UNE-EN 50.121-1: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 1: Generalitats.
- UNE-EN 50.121-2: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 2: Emissió de sistema ferroviari complet al món exterior.
- UNE-EN 50.121-4: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 4: Emissió i immunitat dels equips de senyalització i telecomunicacions.
- UNE-EN 50.121-5: Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 5: Emissió i immunitat de les instal·lacions fixes de subministrament d'energia i dels equips associats.

- UNE-ENV 50141 :. Compatibilitat electromagnètica. Norma bàsica d'immunitat.
- Pertorbacions conduïdes degudes a camps de radiofreqüència induïts. Assaigs d'immunitat
- UNE-EN 55011:Límits i mètodes de mesura de les característiques relatives a les pertorbacions radioelèctriques dels aparells industrials, científics i mèdics (ICM) que produeixen energia en radiofreqüència.
- UNE-EN 55022:Equips de tecnologia de la informació. Característiques de les pertorbacions radioelèctriques. Límits i mètodes de mesura.
- UNE-EN 55024: Equips de tecnologia de la informació. Característiques d'immunitat. Límits i mètodes de mesura.
- UNE-EN 61000: Compatibilitat electromagnètica (CEM).
- UNE-EN 60601-1-2: Equips electrònics. Part 1-2: Requeriments generals per a la seguretat. norma col·lateral: Compatibilitat electromagnètica. Requisits i assajos.
- UNE-EN 60.801-2:Compatibilitat electromagnètica per als equips de mesura i de control dels processos industrials. Part 2: Requisits relatius a les descàrregues electrostàtiques.
- IEC 60801: Compatibilitat electromagnètica per al procés de mesura i equips industrials de control - radiació electromagnètica de camp. Requisits.

### 3 SUBMINISTRAMENT I CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Es preveu el subministrament de 9 kits compostats per dos elements diferenciats:

- 9 unitats del conjunt Antena VFT69383B11JN-1000L amb cablejat de 10 metres
- 9 unitats de Router TELTONIKA RUTX11020G00

Del subministrament previst en aquesta licitació està prevista la instal·lació de 8 kits a les unitats de trens i 1 kit quedarà com equipament de recanvi.

A continuació es detallen les característiques tècniques de l'equipament a subministrar:

#### 3.1 Subministrament Antena

L'equip a subministrar haurà de complir les mateixes especificacions que l'antena model VFT69383B11JN-1000L amb un cablejat de 10 metres descrites a continuació:

- Antena multiport/multibanda amb funcionament d'un port a través de les bandes 3G/4G/5G/ISM/CBRS i un funcionament d'un port a través de les bandes Wi-Fi de baixa/alta freqüència.
- Port addicional proporciona una antena activa per habilitar serveis de navegació global GNSS
- Un muntatge/fixació d'un sol forat: redueix els danys al vehicle i el cost d'instal·lació
- Carcassa aerodinàmica de perfil baix IP67 atractiva
- Funcionament multibanda/multiport amb navegació GNSS
- Funcional en un pla de terra i sense pla de terra
- FirstNet/Seguretat pública
- Transport
- Preparat per al 5G
- Enllaç LTE robusta
- Dimensions – L x W x H – mm 179 x 63 x 48
- Cable de 10m de longitud

---

### 3.2 Subministrament Router

El router a subministrar haurà de complir les mateixes especificacions que el router model TELTONIKA RUTX11020G00:

- Comunicació Sense fils
- Doble banda (2,4 GHz / 5 GHz) Wi-Fi 5 (802.11ac) 867 Mbit/s
- Gigabit Ethernet
- Ethernet WAN Ranura per tarja SIM
- Ethernet LAN (RJ-45) quantitat de ports: 4
- Port USB
- Compatible amb els estàndards 3G y 4G, inclosos DC-HSDPA, WCDMA y LTE, con 4G (LTE)
- Ha de suportar els algoritmes de seguretat SSH, SSL/TLS
- Protocols de xarxa compatibles TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, SMTP, SSL v3, TLS, ARP, PPPoE, UPNP, SSH, Telnet
- Dimensions 115 mm x 95.1 mm x 44.2 mm

## 4 SERVEIS PROFESSIONALS PER ELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ

L'ofertor ha de valorar els serveis professionals per execució dels següents punts:

### 4.1 Instal·lació i configuració Antena i Router

La instal·lació dels equips de comunicació i posicionament del sistema de validació embarcada és farà a les instal·lacions de Pla de Vilanoveta (Lleida). En cas de canvi d'ubicació del lloc de instal·lació, FGCRail avisarà amb antelació al adjudicatari.

En el moment de la instal·lació cada una de les unitats de tren disposarà de la infraestructura del cablejat, suports d'ancoratges i proteccions elèctriques necessàries per aquests elements.

Les antenes es muntaran al l'exterior dels sostre dels cotxes A i C de les unitats de tren sobre un suport ja existent.

Els routers s'instal·len al sostre interior dels cotxes A i C de les unitats de tren sobre un suport ja existent.

### 4.2 Instal·lació Validador

FGCRail subministrarà 48 validadors sense contacte que estaran repartits en grups de dos validadors per plataforma d'entrada de cada unitat de tren.

La instal·lació dels equips de validació embarcada és farà a les instal·lacions de Pla de Vilanoveta (Lleida). En cas de canvi d'ubicació del lloc de instal·lació, FGCRail avisarà amb antelació al adjudicatari.

En el moment de la instal·lació cada una de les unitats de tren disposarà de la infraestructura del cablejat i proteccions elèctriques necessàries per aquests elements.

---

## 5 POSADA EN SERVEI

L'ofertor haurà de disposar dels recursos suficients per poder garantir durant la posada en servei la comunicació entre equips validació, equips de comunicació i lloc central.

FGC – FGC RAIL proveirà al l'adjudicatari de les SIMs i SAMs necessàries per donar d'alta els validadors instal·lats.

## 6 MODEL DE GOVERNANÇA

Amb caràcter general l'Àrea Desplegament de Solucions d'FGC actuarà com a interlocutor amb l'adjudicatari per a la gestió d'aquesta contractació.

L'empresa adjudicatària designarà un responsable de contracte qui encarregar la gestió de l'execució i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per FGC – FGC RAIL.

L'adjudicatari haurà de presentar:

- Acta d'inici de contracte. L'adjudicatari haurà de presentar un acta d'inici del projecte que ha de incloure el responsable de contracte. Es definirà en el pla si existeixen reunions esporàdiques.
- Actes de seguiment de reunions periòdiques.
- Protocols de proves i plans de manteniment preventiu.
- Acta tancament finalització. A la finalització del subministrament caldrà un acta de finalització.

### 6.1 Seguiment de contracte

S'establiran reunions amb una periodicitat mensual per el seguiment i la gestió del contracte, tot i que FGC es reservà el dret de fer convocatòries extraordinàries o modificar la periodicitat, per avaluar la qualitat del servei prestat, la coordinació i altres aspectes de caràcter general.

Aquest traspàs d'informació es realitzarà a través de l'aplicació Teams de Microsoft creada per l'Àrea Desplegament de Solucions entre la mateixa àrea i l'empresa adjudicatària.

### 6.2 Acords de nivell de servei

El **model d'ANS** (Acord de Nivell de Servei) defineix la gestió dels indicadors i els nivells de servei exigits, establint una base objectiva i mesurable que reflecteixi el compromís entre l'adjudicatari i FGC.

La gestió dels Nivells de Servei defineix els mecanismes que permeten assolir el màxim grau de satisfacció i qualitat, alineant-los amb el negoci. El procés es basa en els següents aspectes:

- Mesura dels indicadors descrits al catàleg de ANS acordats amb FGCRail.
- Anàlisi i control de la generació d'informes en els temps establerts.
- Revisió contínua dels nivells de servei per tal de disposar d'iniciatives de millora.

- Negociació dels ANS entre FGC – FGC RAIL i l'adjudicatari per tal de maximitzar la qualitat dels serveis prestats.

Les desviacions associades a l'incompliment dels nivells de servei podran estar associades a sancions descrites al present plec de prescripcions. FGC podrà optar per aplicar les sancions al primer incompliment o a partir de l'incompliment reiterat dels paràmetres pactats.

Es defineix dintre de cada grup de gestió un conjunt d'indicadors que permeten, a partir de mètriques de dades operatives o subjectives, mesurar els nivells de rendiment i consecució de cada servei segons el nivell acordat. L'estructura dels indicadors és la següent:

- Codi: Nom de l'indicador.
- Descripció: Definició de l'indicador i de l'objectiu de mesura.
- Mètrica: Descripció pel càlcul de l'indicador o parametrització del nivell segons escala de valoració.

Adicionalment es complementarà aquesta informació amb els següents camps:

- Valor de Resposta/Execució requerit: Valor mínim/màxim requerit a partir del qual l'indicador compleix amb l'acord de nivell acordat.
- Sanció màxima associada: Valor de càstig associat a l'incompliment del nivell de servei de l'indicador.

A continuació es detalla la informació relacionada amb els ANS i Sancions:

Codi	Descripció	Mètrica	Periodicitat	Valor de Resposta/Execució requerit	Penalització associada
<b>ANS Operatius</b>					
ANS.01	Subministrament	Temps des de la data d'inici de contracte i recepció de l'equipament licitat	Única	7 mesos	-Increment en una setmana 1% de l'import del contracte -Increment entre 2 i 4 setmanes 2% de l'import del contracte -Increment superior a 5 setmanes 2% de l'import del contracte
ANS.02	Servei d'instal·lació equips	Temps des de la data d'inici d'instal·lació i la finalització del servei	Única	2 mesos	-Increment en una setmana 1% de l'import del contracte -Increment entre 2 i 4 setmanes 2% de l'import del contracte -Increment superior a 5 setmanes 2% de l'import del contracte
ANS.03	Serveis professionals	Temps des de la data formalització contracte fins la validació per part d'FGC de la connectivitat de la solució	Única	2 setmanes	-Increment en una setmana 1% de l'import del contracte -Increment entre 2 i 4 setmanes 2% de l'import del contracte -Increment superior a 5 setmanes 2% de l'import del contracte



Tot l'intercanvi d'informació relativa al propi contracte, actes d'inici o de reunions i el propi seguiment del contracte i de les tasques associades, es realitzarà mitjançant un Canal de Teams dedicat i exclusiu pel contracte.

FGC – FGC RAIL es guarda la possibilitat de presentar un informe tipus que l'adjudicatari haurà de complementar.

## **7 SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL**

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de:

- La Llei 31/1995, de 17 de gener, de Prevenció de Riscos Laboral
- El Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97), pel qual s'estableixen Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les Obres de construcció
- Condicions generals per a treball a les dependències d'FGC – FGC Rail

## **8 LLOC I HORARI D'EXECUCIÓ**

El servei de subministrament i instal·lació es realitzarà al Taller del Pla de Vilanoveta de FGCRail ubicats al polígon del Segre de Lleida.

## **9 TERMINIS D'EXECUCIÓ**

Atenent a la naturalesa i característiques de la prestació que es pretén contractar en el marc d'aquest procediment, s'estableix una durada de 7 mesos a comptar de la formalització de contracte.

## **10 TERMINI DE GARANTIA**

S'estableix un termini de garantia de 6 mesos per a les reparacions dels materials. L'adjudicatari es veurà obligat a executar al seu cost les reparacions d'aquells materials que no hagin superat aquest termini des de la seva anterior reparació.

Per als nous recanvis subministrats el termini de garantia serà de 24 mesos a comptar a partir de la data de lliurament de l'equipament a FGC – FGC RAIL . L'adjudicatari estarà obligat a la reparació o substitució sense cot per FGC – FGC RAIL dels recanvis subministrats nous que presentin avaries dins del període de garantia.

Aquesta garantia es prolongarà a partir de la finalització del contracte fins a la finalització del termini de garantia del darrer equip reparat o subministrat a plena satisfacció per FGC – FGC RAIL.