

Serveis d'implantació de l'equipament evolutiu del sistema de Roaming Vertical a les unitats de tren UT-112, 113 i 114 de la línia Barcelona – Vallès amb subministrament de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

Í N D E X

1. OBJECTE DEL PLEC	1
2. ABAST DEL CONTRACTE	1
3. NORMATIVES	2
3.1 NORMATIVES APLICABLES	3
3.2 NORMATIVES DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL	4
4. INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONS	4
4.1 Equipament embarcat	4
4.2 Concentradors	5
4.3 Plataforma de monitorització	5
5. CONDICIONS DEL SUBMINISTRAMENT / OFERTA.....	6
6. DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR DURANT L'EXECUCIÓ DEL CONTRACTE.....	7
Memòria tècnica i disseny de la solució	7
7. MODEL DE GOVERNANÇA.....	8
7.1. Model de Relació	9
7.2. Equip de treball	10
7.2.1 Responsable del projecte.....	10
7.2.2. Responsable d'instal·ladors	11
7.2.3. Tècnic de xarxa.....	11
7.2.4. Instal·ladors especialitzats	11
7.3. Report i canals d'informació	11
7.4 Acords de Nivell de Servei	12
7.4.1 Acords de servei	13
8. TERMINI DE GARANTIA.....	14
9. INTERLOCUCIÓ.....	16
10. FORMACIÓ.....	16
11. TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS	16

1. OBJECTE DEL PLEC

El present document té per objecte definir les condicions tècniques i de prestació de serveis per al subministrament i implantació de l'equipament evolutiu del sistema actual de Roaming Vertical desplegat a les unitats de tren de la sèrie UT-112, 113 i 114 de la Barcelona – Vallès (referenciat com a B-V) de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (referenciat com a FGC).

Així mateix, s'inclou dins l'abast del contracte la millora i ampliació del sistema de monitorització existent, així com la seva integració amb la plataforma de Geotren sistema de la propietat d'FGC, amb l'objectiu d'obtenir una visió unificada i eficient de l'estat de les comunicacions tren-terra i els elements embarcats.

El sistema de Roaming Vertical constitueix el mecanisme de comunicació entre les unitats de tren i la infraestructura de terra. En l'arquitectura actual, aquest sistema permet establir comunicacions a través de la xarxa Wi-Fi existent, i, en cas de no disposar-ne, realitza automàticament la commutació cap a una xarxa amb APN d'operador mòbil (LTE), mantenint en tot moment l'adreçament IP mitjançant els túnels de comunicacions encriptats entre els dos extrems de la xarxa. Aquest mecanisme garanteix la continuïtat del servei i la persistència de la sessió IP independentment del mitjà de comunicació disponible al llarg de tota la línia.

A causa de l'obsolescència dels equips actuals i de la necessitat d'incorporar millores en la connectivitat, el projecte preveu la posada en servei d'un nou gestor de comunicacions embarcades, juntament amb la integració d'un segon operador mòbil dins de l'arquitectura existent. Aquesta evolució tecnològica té com a finalitat assegurar la redundància de les comunicacions, evitar pèrdues de connectivitat i permetre l'ús dinàmic del canal que ofereixi un ample de banda òptim en cada moment, millorant així la qualitat, disponibilitat i fiabilitat del servei.

2. ABAST DEL CONTRACTE

L'abast general d'aquest plec comprèn el subministrament, monitorització, instal·lació, configuració i posada en servei de l'equipament necessari per a l'evolució del sistema de Roaming Vertical a les 46 unitats de tren de la sèrie UT-112, 113 i 114 que operen a la línia B-V d'FGC.

En concret, el projecte inclou:

- El subministrament de 50 fonts d'alimentació i del material necessari per a la seva connexió i cablejat associat.

Descripció	Uds
Premium 6845 - CTS-60 72/24V	50

- El subministrament de 5 cables Ethernet-M12.

- La instal·lació, configuració i posada en servei del nou gestor de comunicacions embarcades. Aquesta configuració haurà d'incloure els tres canals principals de comunicació:
 - Wi-Fi
 - LTE (Operador 1)
 - LTE (Operador 2)

Garantint en tot moment la utilització del canal amb millor senyal i una commutació entre ells evitant pèrdua de connectivitat.

- El muntatge i connexió del material embarcat, incloent-hi el gestor de comunicacions, divisors de senyal i cablejat corresponent, assegurant la correcta alimentació de tots els elements mitjançant protecció magnetotèrmica dedicada.
- La configuració dels equips concentradors centrals ubicats a les seus principals de Rubí (referenciat com a COR) i Sarrià (referenciat com a NEO), per establir la comunicació tren-terra mitjançant els canals indicats, garantint la redundància i alta disponibilitat del sistema.
- Garantir la continuïtat i qualitat òptima de la comunicació mitjançant SD-WAN, amb commutació automàtica entre Wi-Fi i LTE utilitzant en tot moment el canal amb millor ample de banda disponible.
- El mantenir la digitalització de vídeo a les unitats de tren de la sèrie 112, que disposen d'un sistema CCTV analògic, garantint la seva compatibilitat amb el nou entorn de comunicacions.
- La millora de la plataforma de supervisió actual del sistema de Roaming Vertical de les unitats de la sèrie 112, 113 i 114, incrementant-ne la capacitat d'anàlisi i control.
- Configuració automàtica del gestor de comunicacions embarcades quan es connecti a la unitat.
- La integració de la plataforma de supervisió amb el sistema Geotren, amb l'objectiu de generar mapes de cobertura amb Google Earth a partir de les dades del nou gestor embarcat, també ha de permetre identificar les unitats que estan en circulació i les que no per detectar si alguna presenta problemes de comunicació.

Aquest conjunt d'actuacions té com a objectiu modernitzar l'arquitectura de comunicacions tren-terra, millorar la disponibilitat del servei, i assegurar la seva evolució tecnològica en coherència amb els estàndards actuals d'FGC.

3. NORMATIVES

El contractista configurarà, muntarà i instal·larà els sistemes 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, que serà el responsable de donar el vistiplau.

3.1 NORMATIVES APLICABLES

La instal·lació dels elements embarcats i, en general, tot el sistema objecte del present contracte, haurà de complir amb els requisits establerts per la normativa ferroviària vigent i disposar de les certificacions corresponents d'acord amb la Directiva Europea aplicable a les aplicacions ferroviàries.

En particular, tots els equips i instal·lacions hauran de ser certificats i conformes amb les següents normes tècniques:

- UNE-EN 50121-1: *Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 1: Generalitats.*
- UNE-EN 50121-2: *Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 2: Emissió del sistema ferroviari complet cap a l'exterior.*
- EN 50121-3: *Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Equipament del material rodant.*
- UNE-EN 50121-4: *Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 4: Emissió i immunitat dels equips de senyalització i telecomunicacions.*
- UNE-EN 50121-5: *Aplicacions ferroviàries. Compatibilitat electromagnètica. Part 5: Emissió i immunitat de les instal·lacions fixes de subministrament d'energia i dels equips associats.*
- UNE-EN 61000: *Compatibilitat electromagnètica (CEM). Requisits generals d'emissió i immunitat.*
- UNE-EN 45545: *Aplicacions ferroviàries. Material rodant. Protecció contra el foc als ferrocarrils.*
- UNE-EN 50155:2018: *Aplicacions ferroviàries. Equips electrònics utilitzats sobre material rodant.*
- UNE-EN 50343:2014/A1:2018: *Aplicacions ferroviàries. Material rodant. Regles per a la instal·lació del cablejat.*
- UNE-EN 61386: *Sistemes de conductes elèctrics. Requisits generals i de rendiment per a la protecció i gestió de cables i conductors.*

Tots els components embarcats hauran de garantir la compatibilitat electromagnètica (EMC) amb la resta de sistemes instal·lats al material rodant i complir els criteris de seguretat, resistència al foc, vibracions i condicions ambientals exigits per la normativa ferroviària europea vigent.

3.2 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.

4. INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONS

4.1 Equipament embarcat

Els equips embarcats constituïran el nucli funcional del sistema de comunicacions del tren.

El contractista haurà de subministrar les fonts d'alimentació, instal·lar i configurar el nou gestor de comunicacions embarcades i els elements associats de commutació i distribució de xarxa, garantint la seva correcta integració amb la infraestructura existent del tren.

Les principals actuacions inclouen:

- El muntatge físic de tots els elements embarcats, incloent-hi gestor, mòdems, divisors de senyal i cablejat associat, respectant les normes UNE-EN d'instal·lació ferroviària i utilitzant proteccions magnetotèrmiques dedicades per a cada circuit d'alimentació.
- La configuració del gestor embarcat per gestionar de forma dinàmica tres canals de comunicació principals: Wi-Fi, LTE (operador 1) i LTE (operador 2).
- La implementació de la commutació automàtica intel·ligent entre canals, assegurant la continuïtat de la connexió tren-terra i l'ús del canal amb millor ample de banda i menor latència disponible.
- La verificació del correcte funcionament del túnel de comunicacions xifrat (amb la màxima encriptació possible) i la seva compatibilitat amb l'adreçament IP existent.
- L'execució de proves de connectivitat, velocitat i redundància amb registre de resultats per a cada unitat de tren.

Determinades unitats de tren de la sèrie 112 disposen actualment d'un sistema de vídeo analògic SEPSA, que transmet fluxos de vídeo en format MPEG4/RAW a través de la xarxa interna del tren mitjançant protocol multicast.

El projecte haurà de garantir la integració d'aquest sistema dins del nou entorn de comunicacions, permetent la seva digitalització i transmissió cap al sistema central.

Per aquest motiu, els equips embarcats hauran de:

- Incorporar o suportar les eines de programari necessàries per subscriure's als fluxos multicast existents (grup multicast del sistema SEPSA).

- Realitzar la captura i digitalització del senyal de vídeo en temps real, convertint-lo a un flux IP en format estàndard i assegurant la seva integritat i baixa latència.
- Posar a disposició el flux resultant mitjançant el protocol RTSP (Real Time Streaming Protocol), accessible des del sistema central mitjançant adreçament IP unicast.
- Garantir la compatibilitat amb els codificadors actuals i amb la plataforma central de visualització utilitzada.

4.2 Concentradors

Els concentradors centrals són un punt crític del sistema i constitueixen el punt d'enllaç entre les comunicacions provinents de les unitats de tren i la xarxa de gestió corporativa.

El contractista haurà de dur a terme:

- La configuració i actualització dels concentradors ubicats a les seus principals de COR i NEO, assegurant la redundància geogràfica i la alta disponibilitat del servei.
- La definició dels mecanismes de balanç de càrrega, failover i gestió de sessions entre ambdues seus.
- La configuració dels túnels xifrats SD-WAN o protocols equivalents per mantenir la coherència d'adreçament i seguretat de les comunicacions tren-terra.

En qualsevol cas, l'adjudicatari haurà de realitzar les configuracions necessàries tant al sistema com als equips de xarxa que intervenen per assolir els requeriments del projecte.

4.3 Plataforma de monitorització

El sistema de monitorització haurà de permetre la supervisió centralitzada de totes les comunicacions tren-terra, així com la detecció proactiva d'incidències i anàlisi de rendiment del sistema.

Les principals actuacions previstes són:

- La millora i actualització de la plataforma actual de monitorització del sistema de Roaming Vertical per a les sèries 112, 113 i 114, ampliant la seva capacitat d'anàlisi, diagnòstic i representació gràfica.
- El sistema haurà de garantir monitorització a temps real dels paràmetres actuals i afegir:
 - RSSI
 - RSRP
 - RSRQ
 - SINR

- Identificació de quin dels tres canals esta com a principal en cada moment.
- Velocitat de transferència del túnel actiu en cada moment.

Tanmateix FGC podrà requerir la incorporació d'algun altra paràmetre que consideri d'utilitat.

- Integració dels registres d'esdeveniments necessaris al sistema corporatiu de centralització de logs, garantint la traçabilitat i coherència de la informació generada pels equips.
- La integració via API de la plataforma de monitorització amb el sistema Geotren, per obtenir una visió centralitzada de la posició dels trens (marcant en gris les unitats que no circulen en aquell moment) i el desenvolupament de funcionalitats per a la generació automàtica de mapes de cobertura, basades en la informació recopilada pels equips embarcats, amb representació dels paràmetres de RSSI, RSRP, RSRQ i SINR sobre Google Earth.
- Permetre la exportació d'informes dels resultats dels mapes i taules.

Aquest sistema haurà de garantir la traçabilitat de totes les comunicacions, l'evolutivitat de la plataforma i la seva compatibilitat amb futures ampliacions de la infraestructura de Ferrocarrils.

Totes aquestes funcionalitats s'hauran d'integrar a la plataforma de monitorització actual o la nova que s'està implementant actualment.

5. CONDICIONS DEL SUBMINISTRAMENT / OFERTA

L'oferta haurà d'incloure una memòria tècnica amb la descripció detallada de la solució proposada. Aquesta haurà de definir l'arquitectura global del sistema, la relació entre equips i components, i les característiques tècniques principals del subministrament ofertat. L'abast del subministrament inclourà tots els equips, materials auxiliars i elements d'infraestructura necessaris per a la seva correcta instal·lació, configuració i posada en servei, garantint la plena operativitat del sistema de comunicacions tren-terra.

L'adjudicatari haurà de dur a terme totes les tasques necessàries per a la instal·lació, configuració, verificació i posada en funcionament del sistema en la seva totalitat, incloent-hi els treballs auxiliars imprescindibles per assegurar la integració amb els sistemes existents. La implantació als trens es durà a terme als tallers de COR, on FGC posarà a disposició les unitats segons la seva disponibilitat operativa. Les actuacions es realitzaran principalment en horari diürn, amb un interval estimat de quatre hores de disponibilitat per unitat.

L'oferta haurà de presentar una planificació detallada dels treballs, que permeti garantir la consecució dels objectius del projecte dins dels terminis establerts. Aquesta planificació haurà de contemplar els terminis d'entrega del subministrament

d'equipament, la seqüència d'instal·lació i configuració als tallers, la definició de les tasques a realitzar en cada fase amb la seva durada estimada, així com els protocols de proves i verificacions previstos abans de la posada en servei. També s'hi podran incorporar millores tècniques proposades respecte la solució actual desplegada a les unitats de tren. El programa definitiu de treballs i horaris es concretarà conjuntament amb FGC un cop adjudicat el contracte, tenint en compte les necessitats operatives i la disponibilitat de les unitats.

L'equip mínim assignat al projecte haurà d'incloure, com a mínim:

- Responsable de projecte amb experiència acreditada en gestió de projectes tecnològics
- Responsable d'instal·lació encarregat de la coordinació logística i tècnica de les actuacions
- Un tècnic de xarxa especialitzat en sistemes de comunicació IP i entorns ferroviaris
- Tres instal·ladors especialitzats amb experiència en muntatge d'equipament embarcat.

Així mateix, l'adjudicatari haurà de complir les normes i requisits de Prevenció de Riscos Laborals (PRL) establerts per FGC i desenvolupar el corresponent Pla de Seguretat i Salut, adaptat a les condicions específiques dels treballs a realitzar. No s'acceptaran modificacions o treballs contradictoris durant l'execució que no hagin estat prèviament definits, mesurats i pressupostats dins de l'oferta inicial.

6. DOCUMENTACIÓ A ENTREGAR DURANT L'EXECUCIÓ DEL CONTRACTE

L'empresa adjudicatària haurà d'elaborar i lliurar a FGC tota la documentació tècnica i administrativa necessària per garantir la correcta traçabilitat del projecte, des del disseny fins a la posada en servei.

Aquesta documentació s'haurà de presentar tant en format digital com en format imprès, i haurà de seguir l'estructura següent:

Memòria tècnica i disseny de la solució

- Descripció general de la solució implantada, incloent-hi la seva arquitectura i integració amb els sistemes existents.
- Esquema final de la comunicació de xarxa entre equips embarcats, concentradors i plataforma de monitorització.
- Detall de la configuració de la xarxa de comunicacions tren-terra i dels canals Wi-Fi i LTE.
- Adaptacions o integracions realitzades amb altres sistemes corporatius, especialment amb la plataforma Geotren mitjançant interfícies API.

Documentació tècnica de detall

- Fitxes tècniques (datasheets) de tots els equips i materials utilitzats.
- Fitxers de configuració de:
 - L'equipament embarcat.
 - Els concentradors de terra.
 - La plataforma de monitorització.
- Números de sèrie dels diferents equips subministrats.
- Plànols i esquemes de les instal·lacions, incloent:
 - Connexions elèctriques i de comunicacions.
 - Canalitzacions i punts de muntatge.
 - Connexions entre equips i components auxiliars.
- Detall de la parametrització de la plataforma de monitorització i del seu funcionament integrat amb Geotren, descrivint el procediment per generar mapes de cobertura a partir de la informació recollida pels equips embarcats.

Documentació de muntatge i execució

- Documentació individual per unitat de tren, incloent-hi:
 - Fitxa de muntatge completada.
 - Fotografies del procés i del resultat final.
 - Verificacions efectuades.
- Amidaments del projecte amb les unitats, materials i treballs executats.
- Esquemes elèctrics.
- Pla de proves realitzat a cada unitat, detallant els resultats i incidències detectades, si n'hi hagués.

Certificacions i qualitat

- Certificacions dels equips embarcats i dels materials utilitzats.
- Certificació del cablejat de dades i elèctric.
- Certificats de qualitat dels components i materials emprats.
- Qualsevol altra documentació acreditativa del compliment de les normatives ferroviàries i de compatibilitat electromagnètica aplicables.

7. MODEL DE GOVERNANÇA

El Model de Governança té com a objectiu gestionar de manera eficient i eficaç els recursos, per tal de garantir el millor servei que doni resposta a necessitats estratègiques, de seguretat i operatives de FGC.

Per donar cobertura a aquest objectiu, es defineix un model de relació entre FGC i l'adjudicatari, l'equip de treball i el reporting requerit.

7.1. Model de Relació

El Model de Relació acorda les funcions i responsabilitats tant d'FGC com de l'adjudicatari del contracte per tal d'assegurar el compromís del compliment de les respectives obligacions. Aquest model definirà la interlocució i coordinació amb l'adjudicatari, així com la definició de les diferents reunions de seguiment, tan periòdiques com sota demanda, entre els responsables d'FGC i els responsables de l'adjudicatari del contracte.

Amb caràcter general, l'Àrea de servei de les Telecomunicacions d'FGC actuarà com a interlocutor amb l'adjudicatari per a la gestió d'aquest contracte

El model de relació està estructurat en diferents nivells d'escalat, cadascun d'ells defineixen uns nivells d'interlocució i paràmetres de seguiment específic:

- **Nivell Executiu**, encarregat de la gestió a més alt nivell del contracte. S'estableixen reunions durant el projecte, 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.
- **Nivell Tàctic**, s'articula a través de les reunions de seguiment mensuals (o amb major freqüència, sota demanda per part de FGC). S'efectua el seguiment de riscos i millores, i la gestió global dels serveis.
- **Nivell Operatiu**, s'aborden qüestions relacionades amb el desenvolupament de tasques específiques. Aquestes reunions s'executaran sota demanda per part de FGC.

Els comitès de seguiment i control es realitzaran de forma pactada entre l'empresa adjudicatària i FGC per tal de revisar els diferents aspectes relacionats amb el contracte. La periodicitat es definirà formalment en la reunió d'inici de contracte i podrà variar en el cas que FGC ho cregui necessari. En aquestes reunions hi participarà FGC i com a mínim el Responsable de Contracte de l'adjudicatari.

Qualsevol de les parts podrà convocar reunions addicionals sempre que les consideri necessàries.

Es preveu realitzar una reunió una vegada s'hagi signat el contracte on s'establirà un acta de inici de projecte on es presentarà l'equip de treball.

Al finalitzar el projecte s'haurà de realitzar una última reunió amb acta de tancament del projecte on han de quedar reflectit:

- Informe de les instal·lacions realitzades
- Versions de software instal·lades
- Observacions, incidències i tasques pendent de tancar

7.2. Equip de treball

El personal que l'adjudicatari dediqui al desenvolupament dels serveis requerits, haurà d'estar adequadament qualificat i certificat, disposant de les competències, formació i eines adequades pel correcte desenvolupament de les tasques i activitats que se li assignin dins del seu marc d'actuació. L'objectiu és garantir durant tot el cicle de vida del projecte la qualitat i la disponibilitat de forma estricta, així com l'excel·lència en les bones pràctiques.

L'adjudicatari disposarà en tot moment i quan es requereixi del personal necessari per garantir la continuïtat del projecte segons l'abast definit al plec.

L'adjudicatari presentarà una matriu d'escalat per a les incidències i consultes i posarà a disposició de FGC les dades de contacte associades a cadascun dels tècnics. L'adjudicatari té l'obligació de mantenir actualitzada la matriu, i notificar de manera immediata qualsevol canvi. FGC es reserva el dret del seu ús en cas que l'escalat d'incidències i SLA no s'implementin adequadament.

Amb caràcter periòdic, FGC i l'adjudicatari faran un seguiment del servei i de l'equip, per tal d'avaluar conjuntament, si escau, qualsevol adequació.

A continuació es relacionen el que es consideren perfils i característiques dels mateixos mínimes, on el licitador podrà proposar ampliacions o enfocament diferents, establint la participació dels diferents recursos al servei.

7.2.1 Responsable del projecte

Haurà de disposar d'una titulació superior que habiliti a realitzar les funcions en la coordinació i gestió de projectes i en la relació amb el client, sent la comunicació, la flexibilitat i la proactivitat aptituds fonamentals per aquest perfil. A més haurà de tenir coneixements de sistemes de gestió, planificació de projectes i de recursos humans i materials així com la gestió documental de tasques i processos.

Serà l'encarregat de:

- Participar en les reunions de seguiment i control amb FGC.
- Informar de l'evolució, canvis i/o incidències que hagin sorgit durant aquest temps.
- Assegurar que es compleixen les obligacions contractuals i els nivells de qualitat pactats.
- Fer el seguiment i control dels nivells de servei pactats.

- Donar suport en qualsevol requeriment de servei addicional i possibles canvis d'abast.
- Realitzar el seguiment continuat dels objectius, millores i estratègies del contracte.
- Resoldre qualsevol aspecte de facturació.
- Resolució de problemes puntuals.

7.2.2. Responsable d'instal·ladors

L'adjudicatari assignarà un responsable d'instal·ladors, les principals responsabilitats del qual seran:

- Analitzar qualsevol desviació i situacions de gravetat dins la qualitat, terminis o abast del servei.
- La gestió i seguiment diari del servei, així com la resolució de conflictes i redimensionament temporal o permanent d'aquest.
- Manteniment del registre de l'evolució del projecte per a poder elaborar els informes
- Seguiment i control dels recursos assignats al projecte.

7.2.3. Tècnic de xarxa

Participació en implantacions executant tasques relatives a la instal·lació i gestió de xarxes descrites al projecte. Haurà de tenir coneixements en l'àmbit de seguretat de les comunicacions i en eines de gestió, control de modificacions, monitorització de sistemes, integració de plataformes amb terces via API i de planificació.

7.2.4. Instal·ladors especialitzats

Participació de tres instal·ladors especialitzats en implantacions executant tasques relatives al projecte descrit a la present licitació.

7.3. Report i canals d'informació

L'adjudicatari haurà de presentar un acta a cada una de les fases del executió del projecte:

- **Acta d'inici projecte.** L'adjudicatari haurà de presentar un acta d'inici del projecte que ha de incloure l'equip de treball.
- **Acta de replanteig.** L'adjudicatari haurà de presentar un acta de replanteig dels treballs a realitzar que ha de ser validada per FGC abans d'iniciar els treballs.
- **Acta seguiment projecte.** Durant la durada del projecte l'adjudicatari haurà d'entregar les actes de totes les reunions realitzades contemplant el temes

tractats a l'ordre del dia i els acords als que 'arriba a cada reunió de seguiment de contracte.

- **Protocol de proves.** Abans del moment de realitzar les proves de validació del sistema, l'adjudicatari haurà de presentar el protocol de proves que ha de ser revisat i validat per FGC. En cap cas es poden iniciar les proves de validació sense tenir validat prèviament el protocol de proves.
- **Documentació As Built.** A banda de realitzar el tancament del projecte, l'adjudicatari haurà d'entregar la documentació As-built relativa a les instal·lacions realitzades en l'àmbit del projecte. Aquesta documentació ha d'incloure tots els punts indicats al punt 5.

L'adjudicatari haurà de presentar un pla de proves després de la finalització de cada tasca executada. FGC es reserva la possibilitat de presentar un pla de proves tipus que l'adjudicatari haurà de realitzar.

Durant la durada del projecte FGC obrirà un canal a l'aplicació de Microsoft Teams que serà el canal de comunicació per fer el seguiment del projecte entre la l'empresa adjudicatària i el servei de Tecnologies de les Telecomunicacions de FGC dintre del qual es lliurarà la documentació.

A través d'aquest canal s'estableixen reunions de seguiment quinzenal o mensuals en funció del cronograma del projecte. Les reunions poden ser presencials si qualsevol de les parts ho demana. L'adjudicatari haurà de ser responsable de realitzar les actes associades a les reunions de seguiment.

7.4 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 SLAs acordats amb FGC.
- 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 SLAs entre FGC 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 penalitzacions, segons FGC acordi amb l'adjudicatari a l'inici de la prestació del servei. FGC podrà optar per aplicar les penalitzacions pactades al primer incompliment o a partir de l'incompliment reiterat dels paràmetres pactats.

Els acords de servei es defineixen segons aquesta taula:

Paràmetre de servei	Resposta
Temps resposta incidència durant execució projecte	1h
Temps resolució incidència durant execució projecte	8h
Temps entrega Pla d'actuació i protocol proves abans de la instal·lació	1 setmana abans instal·lació
Temps entrega informe posterior instal·lació	7 dies

7.4.1 Acords de servei

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.
- Periodicitat: Interval de temps de mesura i prestació del resultat de l'indicador.
- Valor de Resposta/Execució requerit: Valor mínim/màxim requerit a partir del qual l'indicador compleix amb l'acord de nivell acordat.
- Penalització màxima associada: Valor de sanció associada a l'incompliment del nivell de servei de l'indicador.

A continuació es detalla la informació relacionada amb els SLAs i sancions:

Codi	Descripció	Mètrica	Periodicitat	Valor de Resposta/ Execució requerit	Penalització associada
ANS Operatius					
SLA.01	Temps màxim d'escalat d'incidències	Temps que transcorre des de que es notifica la petició d'escalat fins que es rep l'assistència del tècnic	Mensual	2h	25€ per cada hora adicional

SLA.02	Temps màxim de resolució d'incidències	Temps des de que es rep la sol·licitud d'incidència fins la recuperació del servei	Mensual	8h (exclou cap de setmana)	25€ per cada hora addicional
SLA.03	Temps màxim d'entrega protocol proves i actuació abans instal·lació	Temps de presentació de plans d'actuació i protocol proves	Mensual	1 setmana abans de la posada en servei	25€ per cada dia addicional
SLA.04	Temps màxim d'entrega informe instal·lació	Temps de entrega des de la finalització de la instal·lació	Mensual	1 setmana després de la posada en servei	25€ per cada dia addicional
SLA.05	Temps màxim d'entrega informe d'incidències	Temps des de que es resol la incidència fins que s'envia l'informe.	Mensual	5 dies posterior a la incidència	25€ per cada dia addicional
SLA.06	Desviacions no justificades de la planificació de la posada en servei de la nova funcionalitat	Temps de desviació de la planificació acordada	Mensual		50€ per cada setmana

Taula 1. SLAs i penalitzacions

8. TERMINI DE GARANTIA

En finalitzar la el subministrament, instal·lació i posada en servei, es farà la recepció final dels treballs. Una vegada realitzada la recepció del sistema, l'inici del període de

garantia es farà efectiu un cop s'hagi realitzat la signatura de l'acta de recepció. Aquest servei haurà de ser en les condicions de 8x5xNBD.

El Contractista es responsabilitzarà de tot el material i mà d'obra, instal·lació i connexió dels equips i aparells, així com del funcionament de tots els sistemes i els seus elements durant un termini de dos anys a comptar des de l'inici del període de garantia. Així mateix, l'empresa es responsabilitzarà durant aquest període de disposar de tots els materials, equips i recanvis necessaris per a resoldre qualsevol incidència en un termini de temps no superior als temps de resposta especificats a les condicions del servei.

El Contractista proporcionarà un interlocutor únic per als processos de garantia i assistència tècnica durant el període de garantia i les seves ampliacions, independentment dels diferents subministradors d'equips que hagin pogut intervenir en la instal·lació dels subsistemes.

D'aquesta manera, el contractista s'encarregarà de gestionar els acords interns per a dur a terme els treballs de reparació de les avaries o fallades que hagin produït.

Durant el termini indicat de garantia normal i de les seves ampliacions, el contractista estarà obligat a substituir o reparar a satisfacció de FGC, materials, peces, dispositius i equips que no funcionin degudament, realitzant totes les operacions al seu càrrec, incloent qualsevol despesa directa o indirecta (transport, desplaçaments, dietes, impostos, aranzels, etc.).

Els recanvis i materials utilitzats per a substituir i reparar els defectes seran per compte del Contractista. El Contractista disposarà dels recanvis necessaris per a aquesta finalitat durant el termini de garantia.

Les reparacions i substitucions s'efectuaran de manera ràpida i eficaç per tal d'assegurar la immediata disponibilitat dels sistemes.

El Contractista serà l'encarregat de gestionar, emmagatzemar i conservar degudament els recanvis necessaris. La ubicació la triarà el Contractista, per tal de poder dur a terme les activitats amb la màxima celeritat. L'emmagatzematge dins de les instal·lacions de FGC només serà possible si s'acorda degudament.

Durant el termini de garantia i ampliacions, les incidències que puguin ser causades per vandalisme, mal ús o mala conservació per part de FGC, hauran de ser reparades pel Contractista, si FGC així ho requereix, prèvia aprovació del corresponent pressupost. Aquestes reparacions es portaran a terme tan ràpida i eficaçment com una avaria normal. En aquests casos els costos, prèviament aprovats segons els pressupostos presentats pel Contractista, seran abonats per FGC.

9. INTERLOCUCIÓ

Amb caràcter general l'Àrea de Serveis de les Telecomunicacions d'FGC actuarà com a interlocutor amb l'adjudicatari per a la gestió d'aquest subministrament, instal·lació i servei de garantia.

10. FORMACIÓ

Com a part de l'abast del contracte, el licitador adjudicat haurà d'impartir una formació tècnica completa sobre el sistema de Roaming Vertical i la seva plataforma de monitorització, adreçada al personal tècnic responsable de la seva gestió i manteniment. Aquesta formació tindrà com a objectiu garantir el correcte coneixement del funcionament, configuració i manteniment del sistema implantat, incloent-hi tant els equips embarcats com els concentradors centrals i les eines de supervisió associades.

La formació haurà de complir els requisits següents:

- Nombre de sessions: 2 sessions presencials.
- Durada de cada sessió: 8 hores.
- Total: 16 hores de formació.
- Participants: personal tècnic designat per FGC, amb un màxim de 5 assistents per sessió.
- Ubicació: COR

Contingut mínim de la formació:

- Arquitectura general del sistema Roaming Vertical.
- Funcionament del gestor embarcat i dels canals de comunicació (Wi-Fi i LTE).
- Configuració dels equips concentradors.
- Monitorització i anàlisi d'esdeveniments des de la plataforma de supervisió.
- Procediments de diagnosi i resolució d'incidències, utilitzant el sistema de logs.
- Revisió de la integració amb el sistema Geotren i ús dels mapes de cobertura.

En finalitzar les sessions, el contractista haurà de lliurar la documentació de suport i els manuals tècnics corresponents, així com un certificat d'assistència acreditatiu per a cada participant.

11. TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El termini per realitzar totes les tasques identificades en la licitació és de 12 mesos des de la signatura del contracte.