

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN LA
LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SERVEI D'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A
LA DEFINICIÓ DE NECESSITATS DE MODERNITZACIÓ DEL SISTEMA DE
SENYALITZACIÓ FERROVIÀRIA DE LA LÍNIA LLOBREGAT-ANOIA, REDACCIÓ DELS
PLECS DE LICITACIÓ I ASSISTÈNCIA A LA LICITACIÓ DE LA MATEIXA**

Assistència Tècnica per a la definició de necessitats de modernització del sistema de senyalització ferroviària de la línia Llobregat-Anoia, redacció dels plecs de licitació i assistència a la licitació de la mateixa

1. Objecte del Plec

L'objecte del present plec de prescripcions tècniques particulars és establir les condicions que regeixen el contracte de servei per a l'Assistència Tècnica per a la concreció de les necessitats del nou sistema de senyalització per la línia Llobregat-Anoia tipus CBTC, redacció dels plecs de licitació i assistència tècnica a la licitació de la mateixa.

Per tant, el treball té dues fases principalment, en primer lloc la concreció de les necessitats i la redacció dels plecs i, en segon lloc, assistència tècnica a la licitació.

Els treballs de la primera fase es concretaran en l'entrega d'un plec complet del nou projecte de senyalització tipus CBTC d'acord amb la normativa vigent i a les bones pràctiques del sector i que incloguin la fase de disseny, definició, redacció, pla de proves, plans de contingència, anàlisi preliminar de riscos, requisits de seguretat, pla de fases d'implantació, valoració econòmica (pressupost d'execució material), etc.

Els treballs de la segona fase consistiran en oferir col·laboració per a resoldre les qüestions tècniques plantejades pels licitadors (únicament en dos moments del procés de licitació) i en la elaboració d'un informe preliminar d'anàlisi i valoració de les ofertes presentades pels licitadors.

2. Terminologia

Responsable del Contracte, és la persona designada al efecte per FGC, representant de l'òrgan de contractació, per a la direcció i seguiment dels treballs de consultoria i assistència.

Consultor, és el licitador que resulti adjudicatari del present contracte d'assistència.

3. Antecedents: Línia Llobregat-Anoia

La línia Llobregat – Anoia dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya connecta la terminal de Plaça Espanya, a Barcelona, amb Martorell, des d'on es bifurca en dos ramals fins a Manresa i Igualada. Addicionalment, disposa de ramals industrials entre Sant Boi i el Port de Barcelona, Martorell i la factoria de SEAT, i Manresa i les mines de Súria.

La longitud total de la línia és de 125,4 km, dels quals 38 són en via doble (tram Plaça Espanya – Olesa) i la resta son en via simple. Tots els trams on hi ha servei de viatgers estan electrificats a 1.500 V cc.

També circulen trens de mercaderies entre les circulacions de viatgers.

La taula adjunta mostra les característiques principals de la línia en el tram Plaça Espanya – Martorell Enllaç, incorporant així mateix el futur tram Gràcia – Plaça Espanya.

RECORREGUT	Gràcia – Pl. Espanya (tram nou): 4km de via doble Pl. Espanya – Martorell Enllaç (tram existent): 31 km de via doble
ALTRES CARACTERÍSTIQUES	Electrificada 1.500 Vcc Ample mètric
ESTACIONS	Gràcia – Pl. Espanya (tram nou): 3 estacions Pl. Espanya – Martorell Enllaç (tram existent): 22 estacions
MATERIAL MÒBIL	41 unitats de la sèrie 213 (3 cotxes) 5 locomotores de la sèrie 257

ENCLAVAMENTS I VOC	PE – ME: 14 enclavaments de diferent tecnologia. GR – PE: 1 futur enclavament (a Gràcia) i modificació de l'enclavament de PE.
VIA	Circuits de via d'audiofreqüència Senyals LED Accionaments motoritzats
CONTROL CENTRALITZAT	La totalitat dels enclavaments de la línia Llobregat- Anoia es troben telecomandats des del CTC central.
SISTEMA DE PROTECCIÓ	FAP Digital

El sistema de protecció existent és l'anomenat FAP (Frenada Automàtica Puntual), molt similar a l'anomenat ASFA de la REFIG.

Aquest sistema s'ha actualitzat recentment cap una nova versió digital que incorpora noves funcionalitats, similar a les de l'ASFA Digital. Les tecnologies FAP i ASFA han esgotat, amb la implantació de les seves versions digitals, totes les possibilitats de millora de prestacions, i per tant no és factible pensar en una evolució futura de les mateixes.

Tanmateix, la previsible evolució de la demanda i l'entrada en servei, a finals de la present dècada, del perllongament Plaça Espanya – Gràcia, comporten una estructura de servei que porta a uns increments de freqüència que requereixen la implementació d'un **nou sistema de senyalització CBTC en el tram Gràcia - Plaça Espanya – Martorell**. Pel que fa als ramals, atesa la seva configuració en via única, no es preveu incrementar de moment l'actual oferta de trens cada 20' en hora punta.

El projecte i anàlisi s'ha d'estructurar en tres trams clarament diferenciats:

- 1) Gràcia – Plaça Espanya, tram actualment en construcció, que es preveu equipar amb CBTC, inclòs la cua de maniobres (volta automàtica).
- 2) Plaça – Espanya – Sant Boi, actualment equipat amb FAP Digital i que es preveu migrar a CBTC.
- 3) Sant Boi – Martorell, actualment equipat amb FAP Digital. Es preveu mantenir el FAP Digital i equipar addicionalment amb CBTC.
- 4) Martorell – Nou Taller d'Abrera. Es preveu mantenir el FAP Digital i equipar addicionalment amb CBTC.

Addicionalment, s'ha de tenir en compte el canvi de l'àmbit de l'enclavament de Sant Boi, incorporant el ramal del Port i les Cotxeres de Sant Boi.

4. Objecte i abast del contracte

En aquest marc, l'objectiu del **Servei d'Assistència Tècnica per a definir la modernització i pla de futur del sistema de senyalització de la línia Llobregat-Anoia**, és assessorar tècnicament Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya en la licitació del nou sistema de senyalització. Aquest treball inclou, per tant, la preparació de la documentació del concurs, inclosos els plecs tècnics, per a un nou sistema de senyalització per a la línia Llobregat-Anoia tipus CBTC. El sistema de senyalització ha de ser projectat de manera que permeti assolir les freqüències de servei requerides amb la posada en servei del perllongament de la línia 8 entre Plaça Espanya i Gràcia i també altres increments posteriors derivats de l'evolució de la demanda. També ha de permetre una grau d'automatització de GOA2.

Les activitats a desenvolupar pel consultor seran les següents:

- El consultor elaborarà l'inventari detallat dels enclavaments de la línia, identificant els equips, els seus models i les possibilitats per al seu aprofitament pel nou sistema de senyalització, si això fos possible.
- El consultor realitzarà la proposta d'estratègia per a la implantació del sistema de senyalització sense interrompre el servei comercial, incloent l'anàlisi de les fases d'implantació condicionades

pel material rodant, la integració amb el CTC, els nous tallers, el projecte de perllongament de la línia i altres projectes que FGC prevegi.

- El consultor realitzarà una identificació de les funcionalitats del sistema de senyalització i proposarà els requeriments funcionals de forma prèvia a la producció de la documentació pel concurs. Aquests requeriments funcionals també formaran part de la documentació del concurs. A tal fi, es mantindran reunions periòdiques (amb periodicitat mínima quinzenal) per discutir i acordar cada una de les funcionalitats. Per a la definició, el consultor elaborarà una anàlisi preliminar de riscos del nou sistema de senyalització i establirà els principals requeriments de seguretat.
- El consultor produirà un plec pel concurs públic del sistema de senyalització que incorporarà, pel cap baix, els següents continguts:
 - Abast de les tasques del contractista (disseny, subministrament, instal·lació, proves, formació, recanvis, etc.) incloent la coordinació amb el material mòbil.
 - Estàndards de referència i la seva aplicabilitat.
 - Les anàlisis de seguretat del sistema de senyalització.
 - Principis del sistema de senyalització i funcionament i resultat esperat del sistema.
 - Funcionalitats del sistema de senyalització, incloent els modes de conducció i les funcions ATS, ATP i ATO.
 - Descripció dels procediments d'operació, inclosos aquells corresponents a les fases d'instal·lació i a l'operació futura. Addicionalment, el consultor haurà d'identificar i descriure en aquesta anàlisi detallada les emergències.
 - Interfaces amb el tren, inclòs el projecte/plec del retrofit dels trens existents per a la implementació dels equips embarcats (trenos de viatgers i locomotores de mercaderies).
 - Interfaces amb altres sistemes.
 - Especificacions tècniques del sistema i dels equips (embarcats, en camp, en tallers i cotxeres i en el CTC).
 - Integració amb el sistema de CTC de FGC.
 - Especificacions de ciberseguretat
 - Viabilitat per a disposar d'una via de proves pel material mòbil i el sistema de senyalització.
 - Requisits i condicions pel sistema de comunicacions fixes i mòbils que suportin el sistema de senyalització sense limitació pel que fa a l'abast d'altres sistemes de comunicació que poguessin ser suportats. Anàlisi de la viabilitat de l'aprofitament dels sistemes existents.
 - Requisits i condicions per a la instal·lació, incloent el subministrament d'energia i la connexió als sistemes de comunicacions.
 - Condicions mediambientals.
 - Sostenibilitat i eficàcia energètica.
 - Anàlisi preliminar de riscos.
 - Requisits RAMS i de seguretat.
 - Compatibilitat electromagnètica.
 - Requisits per a la formació al personal operatiu i al personal de manteniment, incloent simulador i/o maquetes.
 - Requisits per al manteniment del sistema. Recanvis. Gestió de recanvis. Garanties dels equips.
 - Fases d'implantació, condicions i requisits per les diferents fases, tot coordinat amb les dates previstes per al subministrament del nou material rodant.
 - Requisits i definició de les proves, recepció i verificació, en cada una de les fases d'implantació. Marxa en blanc nocturna.
- El consultor complementarà el plec indicat anteriorment amb un pressupost de referència.
- El consultor complementarà el plec amb esquemes descriptius del sistema i la seva arquitectura, així com plànols de projecte que descriguin la arquitectura del sistema, les seves interfaces i el detall de l'abast dels treballs i les situacions provisionals a la línia, així com als tallers i dipòsits.

- Dins de l'abast dels treballs s'inclou la recopilació dels plànols dels esquemes de senyalització, la seva revisió, per assegurar la seva vigència actual i, a partir d'ells, proporcionar plànols de referència pel concurs per garantir que tots els potencials licitadors tenen la mateixa informació.
- El consultor inclourà com a document imprescindible i integrat als plec a redactar, un pla de la migració complet i detallat, que sigui una guia pels ofertants en el mode de desenvolupar la migració del sistema actual al nou sistema. El Pla de Migració estarà basat en una estratègia de migració real i serà viable tant econòmicament com tècnicament tenint present que el servei ferroviari no es pot aturar en cap moment. El pla, per tant, haurà de ser dissenyat per a minimitzar l'afectació al servei.
- El consultor inclourà dins del pla de migració, detalls de simulacions de marxa que permetin avalar la solució i estratègia seleccionada, detall i disponibilitat de sales tècniques i condicionament que aquests presentin: espai necessari i disponible, clima, SAI, baixa tensió, etc.
- El consultor analitzarà els aspectes de seguretat de la solució definida i de la migració des del punt de vista del safety i de la ciberseguretat.
- El consultor participarà, amb la funció d'assessor tècnic, durant el procés del concurs del sistema de senyalització, tant recolzant en la resposta a les possibles consultes per part dels ofertants (2 tandes de preguntes) com en tot el procés de valoració de les ofertes que es presentin.
- El consultor donarà suport en relació amb les interfaces del material rodant amb el sistema de senyalització durant el procés del concurs de trens. Així mateix, a demanda d'FGC, el consultor recolzarà a FGC en les possibles consultes per part dels ofertants al citat concurs i, inclús, en la valoració d'ofertes que es presentin al citat concurs, en l'àmbit corresponent.

El consultor haurà de mantenir la seva independència amb fabricants de sistemes de senyalització.

El personal implicat en els treballs per part del consultor haurà de signar un compromís de confidencialitat en relació amb la informació obtinguda durant els treballs, incloses les assistències durant el procés de concurs i en l'avaluació d'ofertes.

5. Especificacions relatives a la realització dels treballs

5.1. Durada dels treballs

S'estima una durada dels treballs de 18 mesos en total a partir de la data de signatura del contracte.

La primera fase del treball, consistent en l'elaboració del Plec, s'estima en un termini màxim de 6 mesos. Als 4 mesos s'haurà de presentar una versió inicial del Plec tècnic, i disposar de la versió del plec tancada i aprovada per FGC en el termini màxim de 6 mesos.

La segona fase del treball, l'adjudicatari proporcionarà assistència tècnica per donar resposta a les consultes dels possibles ofertants a la licitació de nova senyalització. La resposta tècnica haurà de ser proporcionada en un termini màxim de 10 dies naturals, establerts des de la comunicació per part d'FGC a l'adjudicatari. S'haurà de presentar un informe preliminar d'anàlisi de les ofertes presentades en un termini màxim de 2 mesos establerts a partir de la posada a disposició de les ofertes.

5.2. Equip de treball

L'equip de treball s'incorporarà des de l'inici de l'assistència tècnica fins a la finalització de totes les tasques, sense canvis ni variacions. Els canvis en l'equip únicament s'admetran prèvia petició a Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i aprovació per part d'FGC.

Les propostes dels licitadors inclourà el llistat de les persones professionals que es dedicaran a la realització del servei, juntament als seus currículums vitae sencers. La proposta de persones professionals específiques és vinculant en la realització del contracte.

Els perfils específics mínims que s'exigeixen a les empreses són:

- Una persona **Responsable de l'Assistència Tècnica, cap de l'equip i autor del projecte**: haurà de ser una persona amb titulació de Màster en Enginyeria Industrial o titulació equivalent d'Enginyeria de Telecomunicacions amb un mínim de 10 anys d'experiència professional relacionada amb la senyalització ferroviària, incloent experiència en:
 - L'elaboració de tres plecs o projectes de sistemes de senyalització ferroviària.
 - Experiència superior a 3 anys en sistemes de senyalització tipus CBTC amb una longitud superior a 10 km de línia.
 - Experiència en modificació d'enclavaments electrònics i quadres de servei.

La dedicació prevista del responsable de l'assistència tècnica és del 40% durant els 6 mesos d'elaboració del plec i del 25% durant els 3 mesos que requereixen dedicació en la fase de concurs tant per l'assessoria en la resposta a les qüestions com per a l'elaboració de l'informe preliminar de valoració de les ofertes.

- **Quatre tècnics o tècniques** amb una titulació de Grau en Enginyeria Industrial o de Telecomunicacions amb experiència en cada un dels àmbits següents:
 - Comunicacions: 2 projectes de comunicacions per un sistema CBTC de línies de més de 10 km.
 - Senyalització tipus CBTC: 2 projectes o 2 plecs per a la implantació d'un sistema tipus CBTC de línies de més de 10 km.
 - Senyalització convencional (ASFA Digital): 2 projectes o 2 plecs per a la implantació d'ASFA o FAP digital de línies de més de 10 km.
 - Equips embarcats: 2 projectes per a la integració dels equips embarcats dels sistemes de protecció tipus CBTC o ERTMS.

La dedicació prevista de cada un dels tècnics és del 50% durant els 6 mesos d'elaboració del plec i del 75% durant els 2 mesos que requereixen dedicació en la fase de concurs, tant per l'assessoria en la resposta a les qüestions com per a l'elaboració de l'informe preliminar de valoració de les ofertes.

- **Un Enginyer/era de pressupostos** (només per la fase d'elaboració del plec).
 - Amb 3 anys d'experiència i haver participat en almenys l'elaboració de 3 plecs/projectes de sistemes de senyalització.
- **Equip de camp** de recollida i anàlisi de les característiques dels equips existent (només per la fase d'elaboració del plec).
 - Es requereix mínim una persona amb titulació de Grau en Enginyeria Industrial o de Telecomunicacions (o titulació equivalent) amb experiència mínima d'un any en projectes de senyalització.
- **Personal tècnic auxiliar** per treballs de delineació, reprografia, etc. En particular, l'equip de delineació haurà d'acreditar 2 anys d'experiència en projectes de senyalització.

Les titulacions exigides són les indicades o equivalents. L'equivalència ha de ser justificada pel licitador.

5.3. Mitjans materials

L'adjudicatari haurà de disposar dels mitjans materials necessaris per a desenvolupar les activitats definides en el plec.

6. Requisits als oferents

6.1. Certificacions

Es requereix que estiguin acreditats com a avaluadors independents de seguretat (ISA i AsBo) pels sistemes de control, comandament i senyalització.

Així mateix, es requereix certificació que acrediti el compliment d'estàndards reconeguts per a un Sistema de Gestió de Qualitat, corresponent a la ISO 9001, ITIL, COBIT o equivalent.

6.2. Referències

Es requereixen per part de l'empresa oferent un mínim de tres referències en els darrers 6 anys d'haver participat en l'elaboració de 3 plecs/projectes de sistemes de senyalització tipus CBTC per tren i/o metro.

6.3. Documentació justificativa en fase d'oferta

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

Títol	Contingut	Nom Document
Memòria Tècnica	Memòria tècnica presentació proposta que doni resposta als requisits del plec	[Oferent]_Doc1_Memòria
Referències Oferent	Segons capítol 6.2 i 6.2	[Oferent]_Doc2_Referències
Equip de Treball	Resum dels CV de l'equip de treball i una taula de les referències demanades a l'equip de treball amb la seva justificació documental	[Oferent]_Doc3_CV

7. Pressupost

El pressupost per a la realització del present treball s'estima en 289.000 euros. El present pressupost podrà ser modificat fins a un màxim d'un 20%, per supòsits que es requereixi ampliar-ne l'abast. Derivat de la primera fase del treball d'anàlisi i concreció de les necessitats, dels projectes i obres del perllongament de la línia entre Plaça Espanya i Gràcia i de la planificació detallada de les infraestructures i serveis futurs a la línia Llobregat-Anoia podria ser necessari l'ampliació de l'abast dels treballs i del nou sistema de senyalització, especialment, l'abast dels plecs que es preveu redactar i que configuren una part crítica de les tasques previstes.

	Import de licitació
<i>Fase 1 : Assistència Tècnica per a la concreció de les necessitats del nou sistema de senyalització per la línia Llobregat-Anoia tipus CBTC i redacció dels plecs de licitació</i>	203.000,00 €

<i>Fase 2: Assistència Tècnica a la licitació del nou sistema de senyalització per la línia Llobregat-Anoia tipus CBTC</i>	86.000,00 €
Pressupost de licitació	289.000,00 €