



## ORDRE D'ESTUDI TF-11225.F8

### Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d'FGC a Barcelona. Plaça Espanya - Gràcia. Adequació de les estacions existents d'FGC de Plaça Espanya i de Gràcia

L'objecte dels treballs és la definició a nivell de projecte constructiu de totes les actuacions a realitzar a l'estació existent de Plaça Espanya de la línia Llobregat - Anoia i a l'estació existent de Gràcia de la línia Barcelona - Vallés per a la posada en servei del perllongament de la línia d'FGC Llobregat – Anoia en el tram Plaça Espanya - Gràcia, d'aproximadament 4,1 km de longitud, així com totes les actuacions complementàries que resultin necessàries per a la seva execució i altres treballs inclosos en la present ordre d'estudi.

#### 1. Dades generals

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Tipus d'estudi   | Projecte constructiu |
| Classe d'obra    | Nova infraestructura |
| Subclasse d'obra | Perllongament        |

#### Línia

FGC - Llobregat-Anoia i Barcelona-Vallés

|  |   |
|--|---|
| Estacions                              | Plaça Espanya i Gràcia                          |
| Municipis afectats                     | Barcelona                                       |
| Comarques                              | Barcelonès                                      |
| Pressupost previst (PEC amb IVA)       | 22 M€   |
| Òrgan redactor                         | Infraestructures de la Generalitat de Catalunya |
| Termini de redacció                    | 18 mesos  |
| Lliurament de maqueta                  | 8 setmanes abans del lliurament definitiu       |
| Cal fer informació pública             | No  |
| Responsable del seguiment del projecte | Begoña Castiblanque Miota                       |



## **2. Definició de les obres a estudiar**

### **2.1 Àmbit Estació de Plaça Espanya de la línia Llobregat - Anoia**

L'estació de Plaça Espanya de la línia Llobregat - Anoia es situa a la Gran Via. Aquesta estació, actualment final de línia amb 4 vies, s'haurà de reformar per a possibilitar la posada en servei del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d'FGC a Barcelona (en endavant Perllongament). Les vies de l'estació 1 i 2 continuaran finalitzant a l'estació, mentre que les vies 3 i 4 seran passants.

Les solucions de partida del projecte seran les recollides en el projecte bàsic actualitzat "Perllongament de la línia Llobregat - Anoia dels FGC a Barcelona. Tram: Plaça Espanya Gràcia", clau PB-TF-11225-A1, encara que podran ser modificades, total o parcialment per tal d'adaptar-se als nous requeriments, millorar la solució projectada inicialment i/o incorporar les modificacions que es derivin de la redacció de qualsevol dels altres projectes relatius al perllongament que s'estan redactant o estaran en redacció durant el desenvolupament del present projecte, o per requeriments d'FGC.

Aquesta actuació implicarà la reforma integral i ampliació del vestíbul, la realització dels nous accessos a andanes, l'adequació d'aquestes, i totes les actuacions d'arquitectura i instal·lacions dels nous espais creats en el context del Perllongament, mantenint-se en tot moment l'estació en servei.

L'accés al vestíbul, actualment en la zona central de la Gran Via, es desplaçarà a la vorera muntanya en el marc del projecte "Perllongament de la línia Llobregat-Anoia dels FGC a Barcelona. Tram: Plaça Espanya-Gràcia. Infraestructura", clau TF-11225-F1.2, no essent en conseqüència objecte del present projecte.

En aquest sentit, el projecte haurà d'incloure:

- La definició a nivell constructiu i valoració de les instal·lacions no ferroviàries de l'estació de Plaça Espanya del Perllongament. S'inclouen els desplaçaments (definitius o provisionals, si s'escau) de les instal·lacions existents en les noves zones habilitades i/o la seva substitució i les noves instal·lacions a implementar a l'estació per homologar-la a la resta d'estacions del Perllongament.
- La definició a nivell constructiu i valoració de l'arquitectura de Plaça Espanya del Perllongament. S'inclou l'arquitectura del nou espai de l'estació, així com la reforma dels espais existents de l'estació.
- La definició a nivell constructiu i valoració de la urbanització no completada en els projectes anteriors i no executada per possibilitar l'execució de les obres.
- La definició a nivell constructiu i valoració de l'actualització i adequació a normativa/instruccions tècniques vigents del túnel viari de la Plaça Espanya incloent les modificacions de la infraestructura, arquitectura i instal·lacions que siguin necessàries.
- Qualsevol actuació complementària que sigui necessària, inclòs qualsevol modificació a realitzar a la infraestructura per a permetre l'execució dels punts anteriors. Això inclou, entre d'altres, les actuacions d'obra civil necessàries per a realitzar la reforma integral dels accessos a les andanes.

### **2.2 Estació de Gràcia de la Línia Barcelona - Vallés**

L'estació existent de Gràcia es situa a la Via Augusta. En aquesta estació es realitzarà l'intercanvi de passatgers entre les dos línies principals d'FGC, esdevenint necessària la reforma integral de l'estació i de les vies que hi conflueixen.



Les solucions de partida del projecte seran les recollides en el projecte constructiu, actualment en redacció, "Perllongament de la línia Llobregat-Anoia dels FGC a Barcelona. Tram: Plaça Espanya-Gràcia", clau TF-11225-F1.2 i en el projecte "Adaptació a la normativa, millora de l'accessibilitat i remodelació de l'estació de Gràcia dels FGC". Clau: TF-04306.A i el seu projecte modificat número 1, encara que podran ser modificades, total o parcialment per tal d'adaptar-se als nous requeriments, millorar la solució projectada inicialment i/o incorporar les modificacions que es derivin de la redacció de qualsevol dels altres projectes relatius al perllongament que s'estan redactant o estaran en redacció durant el desenvolupament del present projecte, o per requeriments d'FGC.

El projecte ha d'incloure la definició a nivell constructiu i valoració de totes actuacions necessàries a l'estació existent de Gràcia de la línia Barcelona-Vallès per a permetre l'intercanvi de passatgers entre les dos línies (Barcelona – Vallès i Llobregat- Anoia), minimitzant l'afecció al servei ferroviari. Aquestes actuacions inclouran necessàriament actuacions d'obra civil, arquitectura, instal·lacions de l'estació, però també totes les actuacions que siguin necessàries en la línia Barcelona - Vallès i Gràcia - Tibidabo (L7) per a possibilitar la reforma de l'estació.

Aquesta actuació inclourà la reforma i ampliació del vestíbul i les andanes existents, la reforma dels accessos a andana, la definició dels nous recorreguts d'evacuació i la connexió amb el nou vestíbul de l'estació de Gràcia de la línia Llobregat - Anoia. La sortida d'emergència de l'estació es desplaçarà a la part central de la plaça Gala Placídia en el marc del projecte "Perllongament de la línia Llobregat-Anoia dels FGC a Barcelona. Tram: Plaça Espanya-Gràcia. Infraestructura", clau TF-11225-F1.2, no essent en conseqüència objecte del present projecte.

Així doncs el projecte haurà d'incloure:

- La definició a nivell constructiu i valoració de la obra civil i arquitectura per a la reforma de l'estació existent de Gràcia d'FGC.
- La definició a nivell constructiu i valoració de les instal·lacions no ferroviàries de l'estació existent de Gràcia. S'inclouen els desplaçaments (definitius o provisionals, si s'escau) de les instal·lacions existents necessàries i/o la seva substitució, mantenint-se en tot moment l'operativa de l'estació i les noves instal·lacions a implementar a l'estació per homologar-la a les estacions del Perllongament.
- La definició a nivell constructiu i valoració de la urbanització no completada en projectes anteriors i no executada per a possibilitar l'execució de les obres. S'inclou l'emplaçament definitiu del centre de transformació elèctrica que s'ubicarà de forma provisional durant les obres del Perllongament a la plaça Gala Placídia.
- Les actuacions d'obra civil, via, catenària, enclavaments i instal·lacions de túnel, a les línies Barcelona - Vallès i Gràcia – Tibidabo (L7) per a permetre la reforma de l'estació. En particular l'ampliació de l'andana de via 2/4 requerirà l'anul·lació de la via 4 a l'estació. La via 4 s'ha de connectar amb la via 1 per a mantenir l'operativitat de la línia L7. Això suposarà la modificació rellevant de la infraestructura, la superestructura de via i les instal·lacions del túnel i l'estació, totes elles incloses en aquesta actuació.

## 2.3 Altres treballs

- Definició del Pla de vigilància hidrogeològic-ambiental a partir de la finalització de les obres corresponents a l'execució dels túnels (en mina, tuneladora), les cavernes de les estacions i els



pous de les estacions i les sortides d'emergència, que tindrà una durada de 2 anys. Aquest Pla haurà de donar compliment, com a mínim, als requeriments de la DIA i de l'ACA.

## 2.4 Contingut

El projecte ha d'incloure :

- Enderrocs i desconstruccions
- Infraestructura: fonaments, murs i estructures
- Impermeabilitzacions
- Sanejament i drenatge
- Urbanització de superfície
- Arquitectura i instal·lacions:
  - Enllumenat i força
  - Instal·lacions elèctriques Baixa Tensió i Alta Tensió d'estació.
  - Equips electromecànics (escales mecàniques, ascensors d'alta capacitat, elements de sectorització, bombes de drenatge, trapes, etc.. )
  - Telecomandament d'estacions (Barreres tarifaries, portes automàtiques, persianes, escales mecàniques, enllumenat, pous de bombes, ventilació, ascensors...)
  - Validació i venda (barrera tarifària, validadores i implantació sistema contactless i identificació biomètrica a la nova estació)
  - Intrusió i control d'accessos (sales tècniques, accessos a estació, porta barrera tarifaria, sala cap d'estació i resta dependències). Durant el desenvolupament del projecte definirem nivell de seguretat de cada porta.
  - Ventilació (Emergència i Confort)
  - Cronometria i altres serveis de l'estació
  - Climatització de l'estació (zona climàtica, sales tècniques, cap estació entre altres)
  - Sanejament i foneria
  - Instal·lacions de Protecció Contra Incendis en tot l'àmbit de les estacions existents
  - Telecomunicacions, megafonia, interfonia, telefonia, CCTV, i sistema d'informació a l'usuari
  - Sobrepressió recintes evacuació, si es el cas
  - Sectorització
  - Arquitectura de l'estació
- Senyalètica (informativa i evacuació):
- Serveis Afectats (si s'escau)
- Subministraments externs
- Mesures correctores d'impacte ambiental
- Obres complementàries
- Via i Catenària (per a l'actuació a l'estació de Gràcia)
- Senyalització ferroviària i enclavaments (per a l'actuació a l'estació de Gràcia)
- Instal·lacions de túnel (per a l'actuació a l'estació de Gràcia)
- Xarxa rescat



### **3. Condicionants a tenir en compte**

#### **3.1. Antecedents**

Per a la redacció del projecte caldrà tenir en compte:

- Estudi informatiu del “Perllongament de la línia Llobregat - Anoia dels FGC a Barcelona. Tram: Plaça Espanya -Gràcia”, Clau EI-TF-11225
- Projecte bàsic i projecte bàsic actualitzat “Perllongament de la línia Llobregat - Anoia dels FGC a Barcelona. Tram: Plaça Espanya- Gràcia”, Clau B-TF-11225 i PB-TF-11225-A1 respectivament
- Projecte constructiu del “Perllongament de la línia Llobregat - Anoia dels FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Infraestructura. Serveis Afectats” Clau TF-11225.F1.1.
- Projecte constructiu del “Perllongament de la línia Llobregat - Anoia dels FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Infraestructura” Clau TF-11225.F1.2.  
Projecte constructiu, modificat número 1 i EDC d’ “Adaptació a la normativa, millora de l’accessibilitat i remodelació de l’estació de Gràcia dels FGC”. Claus: TF-04306.A, TF-04306-M1 i TF-04306.A1-OE

#### **3.2. Projectes coetanis**

Per la redacció d’aquest projecte caldrà realitzar l’oportuna coordinació amb els projectes d’instal·lacions ferroviàries, instal·lacions no ferroviàries, senyalització i arquitectura del perllongament que es desenvoluparan de forma simultània al present, entre d’altres:

- Projecte constructiu del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d’FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Superestructura de via i catenària. Clau: TF-11225.F2
- Projecte constructiu del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d’FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Senyalització i enclavaments. Clau: TF-11225.F3
- Projecte constructiu del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d’FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Alimentació elèctrica, comunicacions i instal·lacions no ferroviàries de túnel i sortides d’emergència. Clau: TF-11225.F4
- Projecte constructiu del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d’FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Instal·lacions i arquitectura de l’estació d’Hospital Clínic. Clau: TF-11225.F5
- Projecte constructiu del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d’FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Instal·lacions i arquitectura de l’estació de Francesc Macià. Clau: TF-11225.F6
- Projecte constructiu del Perllongament de la línia Llobregat - Anoia d’FGC a Barcelona. Plaça Espanya – Gràcia. Instal·lacions i arquitectura de l’estació de Gràcia. Clau: TF-11225.F7

#### **3.3. Paràmetres i criteris de disseny**

##### **3.3.1 Criteris generals de disseny**

- Compliment normativa o recomanacions de seguretat, en particular adequades condicions d’evacuació en cas d’emergència. Compliment normatives i recomanacions vigents d’acord amb



l'informe del Servei de Prevenció

- Compliment normativa accessibilitat PMR
- Minimitzar afeccions a l'explotació
- Minimitzar afeccions a tercers (vianants, trànsit, serveis urbans)
- Minimitzar cost i termini d'execució de l'obra
- Minimitzar temps de recorregut del viatger entre el carrer i l'andana

### 3.3.1 Sales tècniques :

- Centres de Transformació independents
- Baixa Tensió
- Cambra Comunicació i Sala Auxiliar
- CTTI
- Recintes i pous de ventilació
- Sala Rescat
- Sala d'enclavament (si fos el cas)
- Locals complementaris:
- Sanitaris
- Vestidors
- Cambra Neteja
- Recollida seleccionada
- Altres usos

### 3.3.2. Superestructura de via

- Tipologia a determinar
- Ample de via 1435mm
- Tipus de carril: UIC 54E1 (cupó mínim 9 m)
- Tipus de desviament i canvis: C. Cor punta mòbil
- Juntes aïllants: segons requeriments senyalització

### 3.3.5. Catenària

- Tipus rígida
- Longitud de barres 14 m amb suports cada 7 m. PAC 110 amb secció 2.213 mm<sup>2</sup> AL
- Fil de contacte: 150 mm<sup>2</sup> Cu
- Seccionadors 3kV/3kA (ubicats segons esquema elèctric d'FGC). Seccionaments de catenària en funció del traçat, estacions i desviaments. Trams màxims de 350 m. Inclòs el seu monitoritzat.
- Tensió (Vcc): 1500
- Alçada mínima de catenària: 4,60 m (s'estudiaran suports especials per a permetre aquesta alçada en passos singulars i estacions)

## 3.4. Normativa genèrica

Es tindrà en compte, i a mode enunciatiu i no limitatiu, i en tot allò que sigui de la seva aplicació (total o



parcial), la següent normativa genèrica:

- Plec per a la redacció de projectes constructius d'obres ferroviàries d'Infraestructures.cat inclòs estudis seguretat i salut (Obra Civil) i control qualitat
- Característiques material mòbil, normatives i memoràndums d'FGC en vigor.
- Especificació tècnica de interoperabilitat sobre Seguridad als túnels als sistemes ferroviaris transeuropeos convencional y de alta velocidad 2008/163/CE (CCE, 2007)
- Especificació tècnica de interoperabilitat relativa a les «persones de mobilitat reduïda» als sistemes ferroviaris transeuropeos convencional y de alta velocidad convencional y de alta velocidad 2008/164/CE (CCE, 2007)
- RD 1544/2007, de 23 de novembre, pel que es regulen les condicions bàsiques d'accessibilitat y no discriminació per l'accés i utilització dels modes de transport per persones amb discapacitat (Ministerio de la Presidencia, 2007).
- Normativa en vigor de l'Ajuntament de Barcelona per a la redacció de projectes i per a l'execució d'obres
- Normes Tècniques sobre seguretat contra incendis a la Xarxa Ferroviària Soterrada a Catalunya (Generalitat de Catalunya, 1997)
- Codi d'accessibilitat de Catalunya pendent d'aprovació.
- RD 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Código Técnico de la Edificación (normativa de referència)
- Llei 4/2006, del 31 de març, ferroviària.
- Llei 3/2007, del 4 de juliol, de l'obra pública.
- Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE).
- Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis
- Normes tècniques sobre seguretat contra incendi a la xarxa ferroviària soterrada a Catalunya, 1997.
- NFPA 130 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de setembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)
- Instrucció tècnica de túnels viaris urbans de la ciutat de Barcelona del 20 de maig del 2016 i qualsevol altre normativa de seguretat de túnels viaris urbans que sigui d'aplicació

També serà d'aplicació tota la nova normativa o modificació de l'existent, que entri en vigor amb anterioritat o durant la redacció del projecte.

### **3.5. Instruccions particulars**

El contingut del projecte constructiu ha d'incloure, sense caràcter limitatiu, els estudis específics

següents de la solució projectada:

- Simulacions numèriques i gràfiques de ventilació en confort i en emergència de (CFD) de les dos estacions.
- Estudi d'evacuació de les dos estacions integrat amb el punt anterior.
- Estudi de fluxos de viatgers per a validar les solucions projectades
- Afeccions a l'explotació ferroviària i a les instal·lacions actuals FGC, definides i acotades en l'espai i en el temps. Aquestes es recolliran en un annex específic .
- Estudi de sorolls i de vibracions en fase obra. Separata del projecte per tramitació, si és el cas, de resolució de suspensió provisional dels objectius de qualitat acústica.
- Afeccions al trànsit viari i de vianants, i en general a l'espai urbà (paviments, jardineria, clavegueram, etc.) definides i acotades en l'espai i en el temps, amb proposta de reposicions. Cal informe per part de l'Ajuntament de Barcelona. Estudi de les afeccions a la mobilitat per a l'execució de les obres.
- Vistes interiors i exteriors de les estacions
- Estudi de sistemes, processos i fases constructives, i la seva afecció en superfície i en el temps. Es definiran els espais logístics en superfície necessaris per l'execució de les obres i el sistema d'entrada de materials.
- Estudi demanda vestíbul. Determinació número de passos a l'estació i pas per PMR
- Estudi d'implantació de tecnologia sistema contactless i identificació biomètrica per accés a la nova estació
- Estudi de compatibilitat d'usos dels espais generats per l'obra d'infraestructura.
- Estudi Cost/Benefici
- Estudi aplicació metodologia Safety durant l'execució del projecte.
- Separata per a sol·licitud de l'informe previ de la Direcció del Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament de l'Ajuntament de Barcelona en virtut de la Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- Estudis de megafonia i qualitat sònica a les noves zones. Estudi acústic i electroacústic.
- Estudis lumínics de la nova estació i els accessos
- Definició d'interfícies de sistemes i subsistemes del present projecte en relació al projecte d'infraestructura i als diferents projectes d'arquitectura, instal·lacions, senyalització, via i catenària del perllongament que es desenvoluparan de forma paral·lela.
- Estudi de subministrament i connexió a Companyies de serveis. Inclou el cost dels estudis de les companyies
- Estudi de procedència de materials i situació d'abocadors.
- Estudi de gestió de residus.
- Estudi d'afecció al servei
- Representacions gràfiques de tipus "render" que generin una visió 3D realista, amb profunditat i textura, d'allò que es projecta.

### **3.6 Instruccions BIM**

Per a redactar el projecte constructiu s'utilitzarà la metodologia i tecnologia BIM com a mínim per:

- Visualitzar la solució i facilitar la interpretació i comunicació del projecte, tot generant plànols més coherents, analitzant els punts crítics del projecte i identificant i ubicant elements/material dins de l'edifici/infraestructura per a prendre decisions.
- Garantir la coordinació entre disciplines del procés de disseny i constructiu, tot detectant els problemes potencials de forma anticipada i la resolució de problemes de coordinació entre





disciplines, lots i/o oficis.

- Facilitar la traçabilitat de l'avanç del projecte, fent el seguiment del desenvolupament del projecte, analitzant les propostes de canvi, identificant clarament la zona afectada, millorant la traçabilitat de les decisions de canvi i gestionant l'arxiu de documents del projecte, relacionant-los entre sí.
- Controlar l'estimació de pressupost durant tot el procés, verificant els amidaments en les diferents fases del projecte.
- Assegurar el lliurament d'informació certa i fiable adequada a les necessitats de les diferents fase de l'actuació, tot identificant i ubicant elements/materials dins de l'edifici/infraestructura i facilitar la transferència d'informació de projecte als diferents actors que participen en el disseny, licitació, execució i operació de l'actuació.

En el marc de la redacció del projecte constructiu s'estudiarà utilitzar la metodologia i tecnologia BIM per tal de donar compliment i facilitar la comprovació dels paràmetres, criteris de disseny, normativa i instruccions particulars que es fixen els punts 3.3, 3.4 i 3.5 d'aquesta ordre d'estudi.

Durant el desenvolupament dels treballs es redactaran els informes, estudis i documents necessaris al respecte.

El present projecte estarà sotmès al "Procediment marc de gestió del canvi en l'àmbit ferroviari", codi D.G.-A.G.S.-03 d'FGC que es basa en les exigències del Reglament Europeu 402/2013 relatiu a l'adopció d'un mètode comú de seguretat per a l'avaluació i valoració del risc, modificat pel reglament europeu 2015/1136 pel qual es modifica el Reglament d'Execució UE 402/2013.

Les dates de lliurament dels estudis especificats seran fixades per Infraestructures.cat i/o la DGIM per tal de donar compliment al termini global fixat per a la redacció del projecte.

La documentació definitiva del projecte caldrà que estigui estructurada per a poder licitar les obres per lots i/o fases, si ho requereix Infraestructures.cat i/o la DGIM. La forma d'estructurar-ho es definirà durant la redacció del projecte.

No es podrà tancar el projecte fins assolir les limitacions pressupostàries i vigents de terminis durant la redacció del projecte.

Vist i plau,

Pedro Malavia Cuevas

Subdirector general de Projectes i Obres

Signat electrònicament

David Prat Soto

Director general d'Infraestructures de Mobilitat

Signat electrònicament