

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

**PEL CONTRACTE DE SERVEIS PER L'EXECUCIÓ I SEGUIMENT DEL PLA
D'AUSCULTACIÓ I CONTINGÈNCIES A LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA
DE LA LÍNIA 2 D'FMB DEGUT A LA CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI
D'HABITATGES DOTACIONALS I UN CAP A GRAN VIA DE LES CORTS
CATALANES 724-726 DE BARCELONA PROMOGUT PER L'INTITUT MUNICIPAL
DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ DE BARCELONA**

Índex del Plec de Prescripcions Tècniques

1. OBJECTE DEL PLEC	3
2. OBJECTIU I ABAST DEL CONTRACTE.....	3
3. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR	3
3.1. ACTUACIONS PREVIES A L'INICI D'OBRES	3
3.2. ACTUACIONS A REALITZAR DURANT L'OBRA	4
3.3. ACTUACIONS A REALITZAR A LA FINALITZACIÓ DE L'OBRA	5
4. ADSCRIPCIÓ DE RECURSOS HUMANS I MATERIALS	5
 ANNEX. I PREUS UNITARIS	 6
ANNEX. II PLA D'AUSCULTACIÓ I CONTINGÈNCIES.....	7
ANNEX. III RESOLUCIÓ D'AUTORITZACIÓ EN ZONA DE PROTECCIÓ FERROVIÀRIA.....	8



1. OBJECTE DEL PLEC

L'objecte d'aquest plec és l'establiment de les condicions tècniques que regiran l'execució del contracte de serveis per l'execució i seguiment del pla d'auscultació i contingències a la infraestructura ferroviària de la línia 2 d'FMB degut a la construcció d'un edifici d'habitatge dotacionals i un CAP a Gran via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona promogut per l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona (en endavant IMHAB).

2. OBJECTIU I ABAST DEL CONTRACTE

L'objecte d'aquest contracte és l'execució i seguiment del pla d'auscultació i contingències a la infraestructura ferroviària de la línia 2 d'FMB degut a la construcció d'un edifici d'habitatge dotacionals i un CAP a Gran via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona, segons les especificacions del Pla d'Auscultació i contingències (annex 2) aprovat pel Departament de Territori, Habitatges i Transició Ecològica de la Generalitat de Catalunya.

L'abast del contracte fa referència l'afectació sobre la línia 2 de metro la construcció de l'edifici d'habitatges dotacionals i un CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona.

3. DESCRIPCIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

3.1. ACTUACIONS PREVIES A L'INICI D'OBRES

Les actuacions a realitzar abans de l'inici de les obres són les següents:

- Inspecció prèvia de la infraestructura ferroviària, segons Pla d'Auscultació:

En el moment que es procedeixi a la instal·lació de l'auscultació caldrà realitzar una inspecció prèvia visual de la infraestructura ferroviària que permeti analitzar la presència de fissures i mesurar-les en cas que n'hi hagin, analitzar la presència de filtracions i determinar l'estat general de la infraestructura ferroviària. A més caldrà corroborar la resistència a la compressió del formigó amb un assaig no destructiu que es pot dur a terme amb l'ús d'un duròmetre.

Es recollirà com a mínim la informació següent:

- Data en que s'ha realitzat la inspecció.
- Plànols d'ubicació dels elements i/o zones inspeccionades.
- Determinació de la resistència a compressió del formigó mitjançant l'ús d'un duròmetre.
- Descripció i resultats de la inspecció realitzada.
- Fotografies que ajudin a comprendre els resultats de la inspecció.

Inclou la tramitació de permisos amb l'administració ferroviària i la redacció de l'informe corresponent.

- Lectura zero, segons Pla d'Auscultació:

Instal·lació d'un mínim de 9 i un màxim de 12 prismes d'auscultació al túnel de TMB seguint les especificacions del Pla d'Auscultació.

Abans de l'inici d'obres es realitzaran un mínim de 3 lectures mensuals.

Un mes abans de l'inici de les obres s'entregarà a la DGIM el document de lectura zero del Pla d'auscultació i contingències, on quedaran recollits els resultats de les mesures realitzades en cadascun dels instruments instal·lats.

Inclou la tramitació de permisos amb l'administració ferroviària.

3.2. ACTUACIONS A REALITZAR DURANT L'OBRA

Durant l'execució de les obres es realitzarà el seguiment de l'auscultació, el qual inclourà:

- Mesures de forma continua els moviments dels prismes d'auscultació de forma automàtica prenent lectures de forma automàtica com a mínim cada hora.
- Manteniment de la instrumentació instal·lada fins que les lectures dels dispositius siguin estables.
- Elaboració dels informes de seguiment en base a l'establert al pla d'auscultació i interpretació dels resultats. Aquests informes seran de 2 tipus i hauran d'anar signats pel responsable de l'auscultació:
 - 1) **Informe tipus 1:** Informe de caràcter ordinari i freqüència mensual durant tota l'obra amb dia fix d'emissió que serà enviat a tots els agents de l'obra inclosa la DGIM. Aquest informe inclourà:
 - Estat de les obres de la nova actuació a la data de l'informe i planificació actualitzada.
 - Plànols de planta i secció de la ubicació de la instrumentació instal·lada.
 - Anàlisi de les dades obtingudes respecte els l·lindars i els resultats previstos en l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària.
 - Conclusions.
 - Annexos
 - Nomenclatura dels instruments (codi d'identificació de cada instrument) i el sistema de coordenades que s'utilitza en funció de les necessitats i de l'element a auscultar.
 - Gràfiques de resultats de les lectures en les quals s'indiqui també el següent:
 - en l'eix d'ordenades (valors de les lectures), l·lindars de notificació del Pla d'auscultació i contingències.
 - en l'eix d'abscisses (temps), els ítems corresponents a les fases constructives de la nova actuació (lectura zero, inici obres, excavació, ancoratges, etc.).
 - 2) **Informe tipus 2:** Informe de caràcter extraordinari en el cas que es noti algun comportament estrany dels instruments instal·lats, superació de l·lindar o canvi de tendència o evolució. El format i la seva freqüència serà consensual amb la Direcció de les Obres. Un cop elaborat, l'informe serà enviat a tots els agents de l'obra inclosa la DGIM.
- Transmissió dels mateixos a la Direcció Facultativa i al promotor de l'actuació
- Assistència a les visites d'obres, si s'escau.
- Assessorament en cas de superació dels l·lindars establerts, si escau
- Assessorament en el recàlcul dels l·lindars segons la posició definitiva dels prismes d'auscultació.
- Coordinació amb la resta d'Agents de l'obra: IMHAB, DGIM, FMB, Direcció de l'Obra, Contactista de les obres, Assistència tècnica DGIM, Assistència tècnica administrador ferroviari, etc.



3.3. ACTUACIONS A REALITZAR A LA FINALITZACIÓ DE L'OBRA

Un cop finalitzada l'execució de les obres es realitzarà l'Informe de tancament del pla d'auscultació el qual haurà de descriure com a mínim: els treballs d'auscultació realitzats, la instrumentació utilitzada i adjuntar els resultats de les lectures dels elements d'auscultació així com tota la informació que requereixi la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.

4. ADSCRIPCIÓ DE RECURSOS HUMANS I MATERIALS

Caldrà que l'adjudicatari adscrigui a l'execució del contracte:

- Un tècnic responsable del contracte, que serà l'interlocutor amb l'IMHAB

Així com els mitjans auxiliars i material necessaris per a l'execució dels treballs especificats al Plec de Prescripcions Tècniques.

Daniel López Valdés
Coordinador d'obres. Dept. Projectes i
Obres

Olga Barrabés Carrera
Cap Dept. Projectes i Obres

Juan Carlos Melero Sánchez
Director de Serveis Tècnics

ANNEX. I PREUS UNITARIS

NÚM. PARTIDA	DESCRIPCIÓ PARTIDA	UNITAT D'AMIDAMENT	IMPORT UNITARI
P01	Peritatge de l'estat actual dels túnels en la zona afectada per l'edificació a realitzar abans de començar les obres. Inclou: Inspecció i aixecament de patologies als túnels existents, incloent l'emissió de l'informe amb reportage fotogràfic i determinació de la resistència a compressió del formigó mitjançant l'ús d'un duròmetre.	u	1.100,00 €
P02	Disseny, configuració, implantació i arrancada de sistema de control de topografia automatitzada. Inclou la tramitació de permisos amb l'administració ferroviària. En horari nocturn. Inclou pilot de vies homologat.	u	3.575,00 €
P03	Prisma per a seguiment topogràfic de convergències, subministrat i instal·lat i posteriorment desinstal·lat a la fi de les lectures. <i>Nota: Es contemplen 6 prismes de control, organitzats en 2 seccions de 3 prismes tal i com defineix el pla d'auscultació; i 6 prismes de referència repartits en dues seccions al túnel (una secció C de 3 prismes definida al pla d'auscultació + 3 prismes addicionals a l'altra banda. En horari nocturn. Inclou pilot de vies homologat.</i>	u	115,50 €
P04	Prestació mensual de teodolit robotitzat per a les campanyes de lectures amb precisió de 0.5'' en angles i d'1 mm + 1ppm en distàncies, subministrat, inclòs sistema d'emmagatzematge i transmissió de dades.	mes	1.815,00 €
P05	Prestació mensual de plataforma de visualització i gestió de dades. Inclou el mòdul de gestió d'alarmes i notificacions. Inclou entrega d'informe mensual.	mes	605,00 €
P06	Redacció i entrega d'informe final de tancament amb recopilació de dades dels prismes del túnel.	u	1.000,00 €

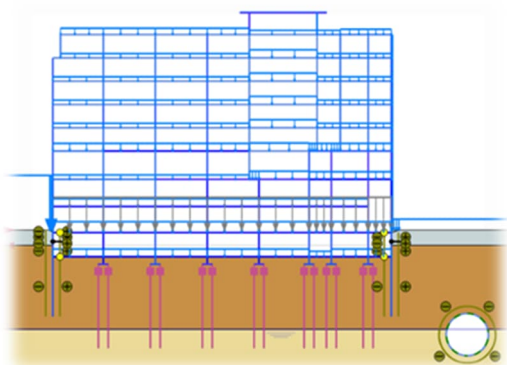
Els imports indicats no inclouen l'IVA



ANNEX. II PLA D'AUSCULTACIÓ I CONTINGÈNCIES

ANNEX. III RESOLUCIÓ D'AUTORITZACIÓ EN ZONA DE PROTECCIÓ FERROVIÀRIA

**DOCUMENT C: PLA D'AUSCULTACIÓ I CONTINGÈNCIES A LA
INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA DE LA LÍNIA 2 D'FMB DEGUT A LA
CONSTRUCCIÓ D'UN BLOC D'HABITATGES PLURIFAMILIAR I UN CAP A
GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA**



Rev. 4

Setembre de 2024

Autors:

Dusko Hadzijanev Ardiaca (ECCP)

Promotor

INSTITUT MUNICIPAL DE L'HABITATGE I REHABILITACIÓ

ÍNDIX

1. OBJECTE I ANTECEDENTS.....	3
2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE	5
3. NORMATIVA	6
4. INSPECCIÓ PRÈVIA DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA	6
5. INSTRUMENTACIÓ.....	7
5.1. Ubicació, instal·lació i calibració dels instruments.....	7
5.2. Precisió dels instruments.....	8
5.3. Lectura zero	9
5.4. Freqüència de lectures	9
5.5. Durada	9
6. LLINDARS DE NOTIFICACIÓ	9
6.1. Breu descripció del model numèric.....	9
6.2. Definició de magnituds a controlar.....	10
6.3. Llindars de notificació	11
6.4. Verificació d'Estats Límits per als desplaçaments horitzontals dels llindars de notificació.....	12
7. SEGUIMENT I PROCEDIMENTS.....	14
7.1. Equip de seguiment.....	14
7.2. Procediment de comunicacions i actuació en cas de superació dels llindars de notificació.....	15
7.3. Informes de seguiment de l'auscultació	16
8. CONCLUSIONS	17
ANNEX 1: PLANIFICACIÓ TEMPORAL DE LES OBRES.....	19
ANNEX 2: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA INSTRUMENTACIÓ.....	21

1. OBJECTE I ANTECEDENTS

L'execució de projectes d'obra civil, especialment en entorns urbans, sovint implica afeccions sobre el seu entorn més proper sobretot si són infraestructures soterrades de metro com en el cas que ens ocupa. Aquestes afeccions s'han d'acotar en la mesura del possible i en tot cas posen de manifest la necessitat d'efectuar mesures que permetin conèixer el comportament del terreny i les obres.

Per encàrrec de l'IMHAB, l'empresa Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, en unió temporal d'empreses amb els arquitectes Simón Abellán i Pol Monago han projectat un bloc d'habitatges plurifamiliar amb un aparcament soterrat i un CAP situat al xamfrà entre Gran Via de les Corts Catalanes i Carrer Nàpols, al costat Sud/Besós. L'edifici inclou una planta soterrani, planta baixa, set plantes pis i sobrecoberta, aquest ocuparà un solar de dimensions aproximades 40m x 20m. En l'actualitat aquest solar es troba buit. L'edifici preexistent de planta baixa va ser enderrocat l'any 2021.

Pel que fa a l'estructura, aquesta es preveu realitzar mitjançant elements de contenció a base de pantalles de formigó armat, pilars de formigó armat i de fusta depenent de la planta i forjats de llosa massissa de formigó armat, de prelloses massisses, de fusta contralaminada o de plaques alveolars segons planta i zona. La fonamentació es preveu mitjançant pilots. La contenció de terres en les plantes soterrani es preveu mitjançant pantalles de formigó armat.

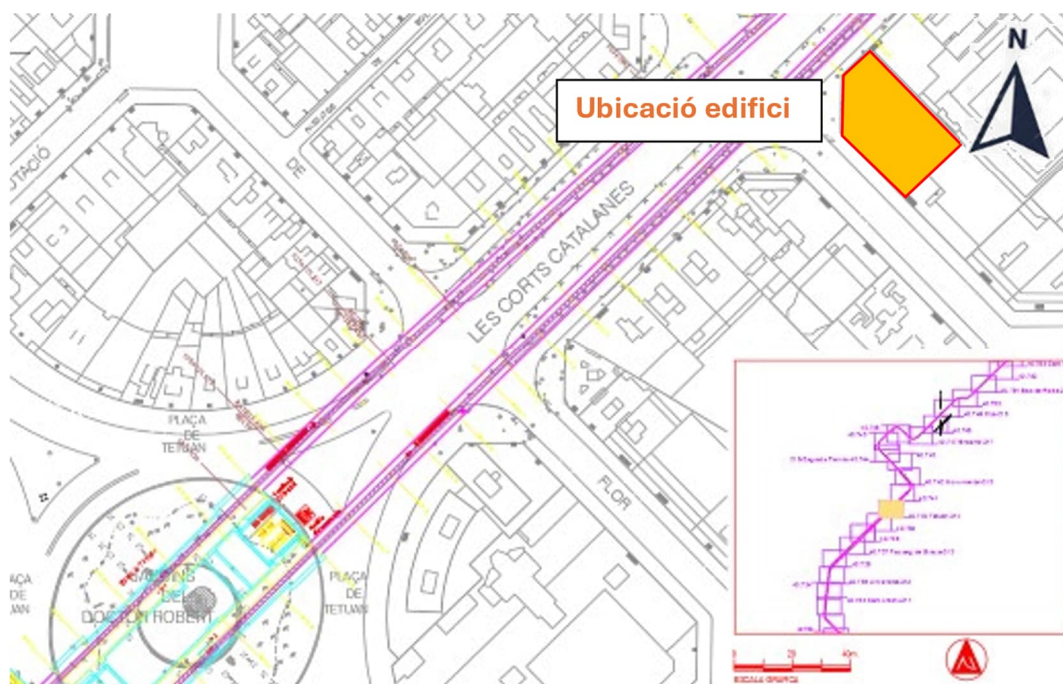


Figura 1. Emplaçament de l'edifici en planta respecte la situació del túnel de la línia L2 del metro de Barcelona.

La infraestructura de la línia L2 de Metro està situada molt a prop de la parcel·la objecte del projecte. Concretament la façana de l'edifici se situa a només 7,1m en horitzontal respecte un tram de túnel el qual es troba allunyat de l'estació de Tetuan. En vertical la clau del túnel se situa a 10,6 m de la superfície i en horitzontal a 10 m respecte el peu de les pantalles de l'edifici. Per aquest motiu i en base a les conclusions del informe de no afectació "DOCUMENT A: INFORME JUSTIFICATIU DE NO AFECTACIÓ A LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA DE LA LÍNIA 2 D'FMB DEGUT A LA CONSTRUCCIÓ D'UN BLOC D'HABITATGES PLURIFAMILIAR I UN CAP A GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES 724-726 DE BARCELONA" redactat per Most Enginyers al maig de 2024, la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de la Generalitat

de Catalunya (DGIM) requereix l'elaboració del present pla d'auscultació i de contingències per tal de monitoritzar la possible interferència de les obres de construcció de l'edifici en la infraestructura existent.

Aquest pla s'ha redactat seguint els criteris fixats al document "Documentació a aportar per informar una nova actuació en zona d'influència ferroviària" emès per la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de la Generalitat de Catalunya. També s'han seguit els criteris fixats pel "Manual bàsic per a l'elaboració del pla d'auscultació" emès per l'Ajuntament de Barcelona.

El present pla d'auscultació pren com a referència el model numèric realitzat per a l'esmentat *document A: Informe de no afectació* redactat per Most Enginyers a maig de 2024. En aquest informe es valora la influència d'aquesta edificació a l'estat tensional i deformacional del túnel existent de la línia L2 d'FMB. Inclou una simulació, mitjançant el mètode de càlcul dels elements finits amb el programa informàtic Plaxis 2D Advanced 24.01, de les afeccions al túnel degut a la construcció de l'edifici. També descriu les dades de partida del túnel i l'edifici, exposa el perfil geològic-geotècnic de l'emplaçament, i analitza les tensions i desplaçaments del terreny produïdes per la nova edificació. En l'estudi es conclou que tenint en compte els resultats obtinguts, les hipòtesis del costat de la seguretat i si es compleixen les condicions d'execució i de control de moviments estrictes i rigoroses exigides en aquest informe, la construcció de l'edifici no representarà un risc per a la seguretat estructural del túnel de l'L2 d'FMB existent ni induirà moviments significatius a les plataformes de via que puguin afectar la seva funcionalitat.

A tals efectes, aquest Pla d'auscultació i de contingències recull els següents aspectes:

- Instrumentació per a detectar moviments en les dovelles del túnel i així avaluar l'afectació al túnel de les obres.
- Establir la redacció, periodicitat i seguiment dels informes de control.
- Establir el pla de control de lectures amb indicació de les freqüències i l·lindars de control.
- Establir el Pla en cas de missatges de prevenció i de mesures correctores.

Els treballs d'instrumentació i auscultació dependran directament de la Direcció d'Obra de la construcció de l'edifici, que a tals efectes serà la responsable de la seva correcta implementació i seguiment. El Contractista aportarà els equips de personal per a la instal·lació i seguiment de la instrumentació, registre de lectures i de la gestió de la base de dades. El contractista també s'encarregarà del subministrament i instal·lació dels instruments i mitjans auxiliars per al seu correcte funcionament.

2. DOCUMENTACIÓ DISPONIBLE

Per a la realització d'aquest pla s'ha consultat la documentació següent:

Documentació de l'edifici

1. Documentació Gràfica Estructural del Projecte Executiu "PROYECTE D'EXECUCIÓ de 64 habitatges dotacions i un CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona" realitzat pels arquitectes Fabregat & Fabregat arquitectes SCP, Simón Abellán i Pol Monago, en UTE.
2. Estudi geotècnic de l'edifici: "Estudi Geotècnic d'un terreny situat al carrer Nàpols cantonada amb l'avinguda Gran Via de Les Corts Catalanes, nº 724-726, de la ciutat de Barcelona. Informe nº: 22079" redactat per la geòloga Elena Mallo Mora amb data 17 de gener de 2023.

Documentació de la infraestructura existent

3. Extracte de plànols de la liquidació del projecte "Liquidacion del proyecto reformado del de infraestructura de la linea II, de Horta a Pueblo Seco. Tramo comprendido entre las estaciones de Pueblo Seco y sagrada Familia, de la red de ferrocarril metropolitano de barcelona." redactat per D.Francisco Martin i revisat per D.Luis Ponte, amb data Julio 1997.
 - a. Nom del plànol: TELESCOPIO MARINA-ARAGON, PLANTA FORJADO Y SECCIONES. Plànol núm. 14 a.
 - b. Nom del plànol: INYECCIÓN QUIMICA, ESTACIÓN UNIVERSIDAD. Plànol núm. 15 a.
 - c. Nom del plànol: ACCESOS CON TECHO PLANO, FORMAS Y ARMADURAS. Plànol núm. 16 a.
 - d. Nom del plànol: CARGADEROS Y PLACAS TIPO. Plànol núm. 16 b.
 - e. Nom del plànol. DOVELAS TIPO, FORMAS Y ARMADURAS. Plànol núm. 16 c.
 - f. Nom del plànol. ACABADOS BOCAS ACCESO. Plànol núm. 16 d.
 - g. Nom del plànol. MURALLA, PLANTA GENERAL. Plànol núm. 17-a.
 - h. Nom del plànol. MURALLA, TELESCOPIO ENTRADA. Plànol núm. 17-b.
 - i. Nom del plànol. MURALLA, ESTACION SAN ANTONIO. Plànol núm. 17-c.
 - j. Nom del plànol. MURALLA, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 17-d.
 - k. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, RONDA DE SAN PABLO MARQUES DEL DUERO. Plànol núm. 18-a.
 - l. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 18-b.
 - m. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, TELESCOPIO DE ENTRADA DEMOLICION EN ZONA DE COLECTORES. Plànol núm. 18-c.
 - n. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION SAN ANTONIO. Plànol núm. 18-d.
 - o. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 18-e.
 - p. Nom del plànol. DESVIO ALCANTARILLADO, ESTACION ARAGON. Plànol núm. 18-f.
 - q. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, ENLACE RONDA SAN PABLO MARQUES DEL DUERO. Plànol núm. 19-c.
 - r. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 19-b.
 - s. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIOS, LOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS. TELESCOPIO DE ENTRADA. Plànol núm. 19-c.

- t. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION SAN ANTONI. Plànol núm. 19-d.
- u. Nom del plànol. DESCIO DE SERVICIOS, LOCALIZACIÓN Y REPOSICION DE SERVICIO. ESTACIÓN SAN ANTONIO. Plànol núm. 19-e.
- v. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION UNIVERSIDAD. Plànol núm. 19-f.
- w. Nom del plànol. DESVIO DE SERVICIO, ESTACION ARAGON. Plànol núm. 19-g.

Altra documentació

- 4. "Informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària de la línia 2 degut a la construcció d'un bloc d'habitatges plurifamiliar i un CAP a Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona" redactat per Most Enginyers al juliol de 2024.

3. NORMATIVA

Per a la realització d'aquest estudi s'ha tingut en compte la normativa següent:

- Código Estructural 2021.
- Eurocódigo 2 (EC-2)
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- NAV 3-0-5.2

Documentació addicional a tenir en compte:

- "Documentació a aportar per informar una nova actuació en zona d'influència ferroviària" Generalitat de Catalunya. Departament de Territori. Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.
- "Manual bàsic per a l'elaboració del pla d'auscultació" emès per l'Ajuntament de Barcelona
- "Plaxis Material Models Manual". Bentley Systems.

4. INSPECCIÓ PRÈVIA DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIÀRIA

En el moment que es procedeixi a la instal·lació de l'auscultació caldrà realitzar una inspecció prèvia visual de la infraestructura ferroviària que permeti analitzar la presència de fissures i mesurar-les en cas que n'hi hagin, analitzar la presència de filtracions i determinar l'estat general de la infraestructura ferroviària. A més caldrà corroborar la resistència a la compressió del formigó amb un assaig no destructiu que es pot dur a terme amb l'ús d'un duròmetre. Els valors de resistència que aportí el duròmetre han de ser superiors a la resistència considerada a l'informe de no afectació del document A per a que les conclusions de dit informe siguin vàlides.

Es recollirà com a mínim la informació següent:

- Data en que s'ha realitzat la inspecció.
- Plànols d'ubicació dels elements i/o zones inspeccionades.
- Determinació de la resistència a compressió del formigó mitjançant l'ús d'un duròmetre.
- Descripció i resultats de la inspecció realitzada.

- Fotografies que ajudin a comprendre els resultats de la inspecció.

5. INSTRUMENTACIÓ

5.1. Ubicació, instal·lació i calibració dels instruments

Es proposen **tres (3) seccions de control: Secció A situada al PK 103+330, Secció B situada al PK 103+320 i Secció C situada al PK 103+260** segons el plànol de traçat d'FMB. Les seccions A i B se situen en zones d'influència de l'edifici projectat. En canvi, la secció C se situa suficientment allunyada de l'edifici amb l'objectiu d'obtenir resultats de moviments sense tenir en compte la influència de la construcció de la nova edificació.

En cadascuna de les tres (3) seccions de control es col·locaran tres (3) prismes d'auscultació per al túnel de TMB. La ubicació dels prismes que es mostra a continuació és aproximada i haurà de ser confirmada per la Direcció d'Obra un cop s'instal·lin els instruments, en funció de les dificultats que trobin per a fer-ho i de la geometria que es constati en la inspecció prèvia. La posició dels prismes proposada en aquest apartat haurà de ser validada pels tècnics d'FMB.

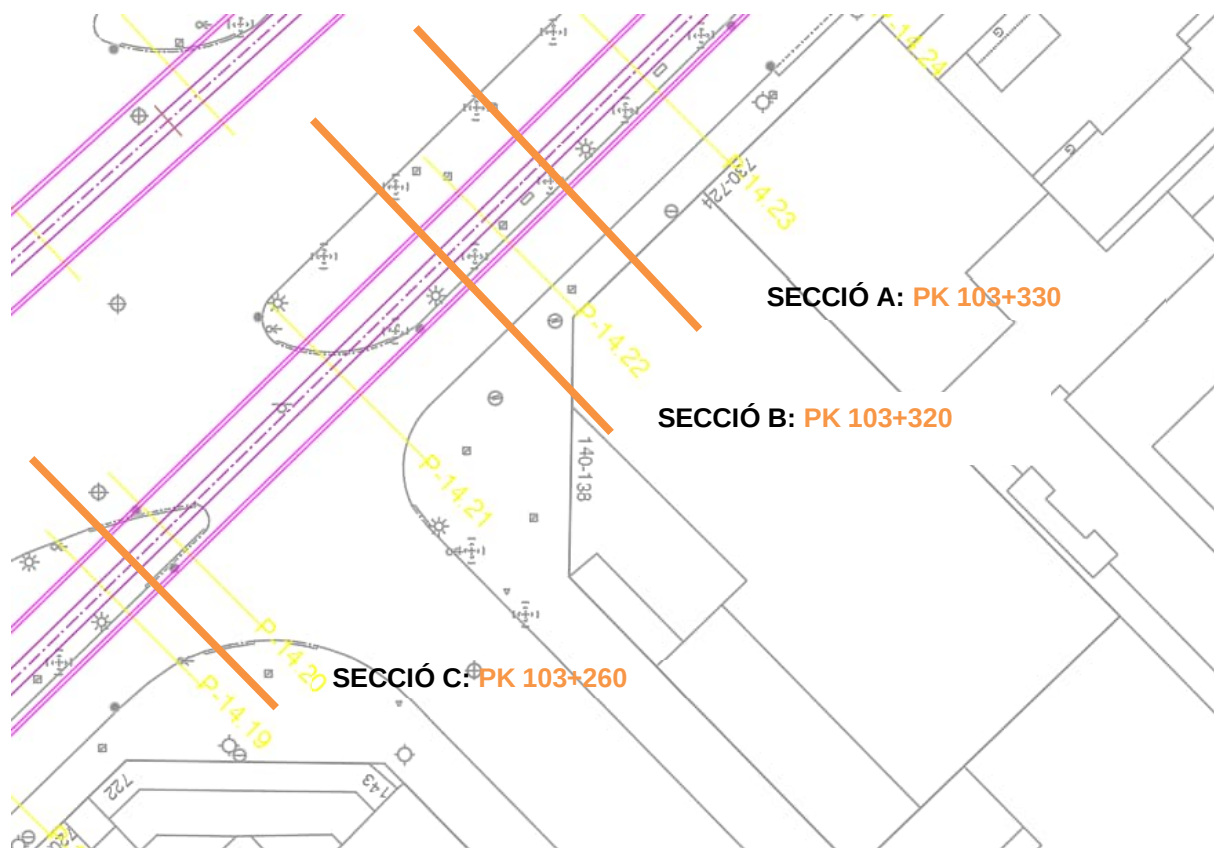


Figura 2. Ubicació de les seccions d'auscultació del túnel on els PK es marquen segons el plànol de traçat de l'L2 d'FMB.

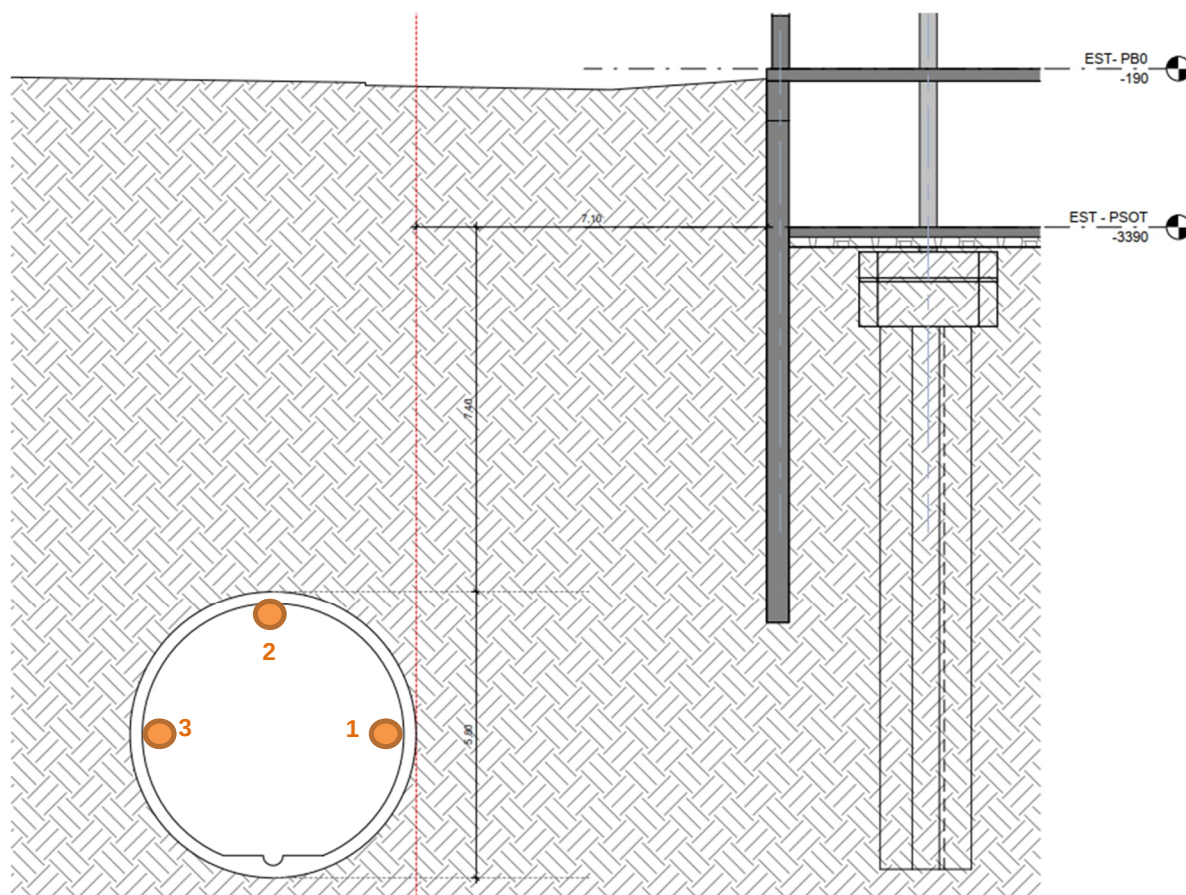


Figura 3. Ubicació dels prismes d'auscultació en una secció tipus.

A l'**Annex 2** s'adjunten les especificacions tècniques, esquema d'instal·lació i precisió de les mesures de les estacions de mesura, prismes i inclinòmetres.

5.2. Precisió dels instruments

Es col·locaran un total de **9 prismes d'auscultació** en el revestiment del túnel de l'L2 (3 prismes en cada una de les 3 seccions d'auscultació). Els prismes seran d'elevat contrast i aniran fixats mitjançant plaques a l'estructura. Les plaques d'ancoratge seran peces metàl·liques de forma angular per a poder donar-li diferents orientacions. La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol. L'estructura dels prismes serà solidària amb l'estructura a mesurar, i haurà de ser totalment desmuntable.

Per a mesurar els desplaçaments dels punts on aniran situats els prismes es farà servir una **estació per mesurar d'alta precisió**. Aquesta estació se situarà en un punt on es prevegi que el desplaçament sigui nul i no hi hagi influència del nou edifici a executar. Es recomana la utilització d'un aparell de la qualitat de la sèrie MS05AXII de la casa TOPCON o equivalent. Aquest aparell, utilitzat amb objectius de fulla reflectants, pot aconseguir una precisió submilimètrica que es pot aplicar per una àmplia gama de mesures precises. Donat que l'aparell està equipat amb un sistema de seguiment automàtic, l'estació de mesurament robòtica d'alta precisió es pot configurar amb un sistema de control remot, necessari per a la present auscultació.



Figura 4. Prisma d'auscultació.



Figura 5. Estació total d'alta precisió.

Distance measurement			
Laser output ¹		Reflectorless mode: Class 3R / Prism/sheet mode: Class 1	
Measuring range (under good conditions ²)	One prism ³	1.3 to 3,500 m (4.3 to 11,480 ft.)	
	Reflective sheet RS50N-R ⁴	1.3 to 200m (4.3 to 640 ft.)	
	Reflectorless ⁵	0.5 to 100 m (1.64 to 320 ft.)	0.5 to 400 m (1.64 to 1,310 ft.)
Minimum display		0.00001 m / 0.0001 m (0.0001 ft. / 0.001 ft., 1/64 in. / 1/16 in.)	0.0001 m / 0.001 m 0.001 ft. / 0.01 ft., 1/16 in. / 1/8 in.)
Accuracy (ISO 17123-4:2001) (D=measuring distance in mm)	Prism ³	(0.8 + 1ppm x D) mm	(1 + 1ppm x D) mm
	Reflective sheet ⁴	(0.5 + 1ppm x D) mm	(1 + 1ppm x D) mm
	Reflectorless ⁵	(1 + 1ppm x D) mm	(2 + 1ppm x D) mm ⁶
Measuring time (Fine mode) ⁷		0.9s (initial 1.5s)	

Figura 6. Especificacions de l'estació d'alta precisió.

5.3. Lectura zero

La lectura zero dels prismes d'auscultació serà la següent:

- Es realitzaran mínim 3 lectures mensuals abans de l'inici de les obres.

Un mes abans de l'inici de les obres s'entregarà a la DGIM el document de lectura zero del Pla d'auscultació i contingències, on quedaran recollits els resultats de les mesures realitzades en cadascun dels instruments instal·lats.

5.4. Freqüència de lectures

Es presenta a continuació la freqüència de lectura i durada de l'auscultació per a la instrumentació proposada.

Abans de l'inici de les obres i fins que no finalitzi la construcció completa de l'edifici, caldrà mesurar de forma continua els moviments en les 3 seccions d'auscultació de forma automàtica. S'hauran de prendre lectures de forma automàtica com a mínim **cada hora**.

5.5. Durada

L'auscultació del túnel es durà a terme fins a la finalització de les obres. No es considera necessari auscultar també la fase de servei ja que les càrregues d'ús en un edifici d'habitatges no són especialment significatives respecte les càrregues de pes propi i càrregues mortes.

En qualsevol cas, la instrumentació romandrà instal·lada fins que les lectures dels dispositius siguin estables.

6. LLINDARS DE NOTIFICACIÓ

6.1. Breu descripció del model numèric

El model numèric emprat a l'informe de no afectació ha estat elaborat mitjançant el programari informàtic PLAXIS 2D Advanced (Versió 2024.1.0.1060), efectuant una discretització del medi continu per elements finits, suposant un estat de deformació plana.

Els materials que intervenen en el càlcul tenen lleis de comportament elasto-plàstiques considerant-los com a medi continu.

S'han modelitzat els sòls amb la llei de comportament anomenada "Hardening Soil Model". Segons els desenvolupadors de Plaxis aquest criteri sol oferir resultats més propers a la realitat

en problemes d'excavacions. Els paràmetres que defineixen el comportament elàstic s'han obtingut a partir de valors del coeficient de Poisson (ν) i el mòdul d'elasticitat de Young (E).

El model empra el criteri de plastificació de Mohr-Coulomb. Aquest criteri realitza una extrapolació, en l'espai de les 3 tensions principals, del criteri fonamental de ruptura de sòls per tensió cisellant de Mohr-Coulomb. Així, mitjançant les dades de cohesió (c) i angle de fregament (ϕ), es defineix una primera superfície de ruptura en l'espai de tensions. No obstant, en contrast amb el model elàstic perfectament plàstic de Mohr Coulomb emprat en càlculs no informatitzats, el model Hardening Soil que permet PLAXIS no té una superfície de ruptura fixa en l'espai de tensions principals, sinó que pot expandir-se degut a les deformacions plàstiques. En el model es considera hipòtesi de deformació plana i anàlisi drenat.

Per al present pla d'auscultació només s'ha tingut en compte la secció d'anàlisi utilitzada en l'estudi de no afectació per definir el llinar d'avís (verd), alerta (ambre) i alarma (vermell).

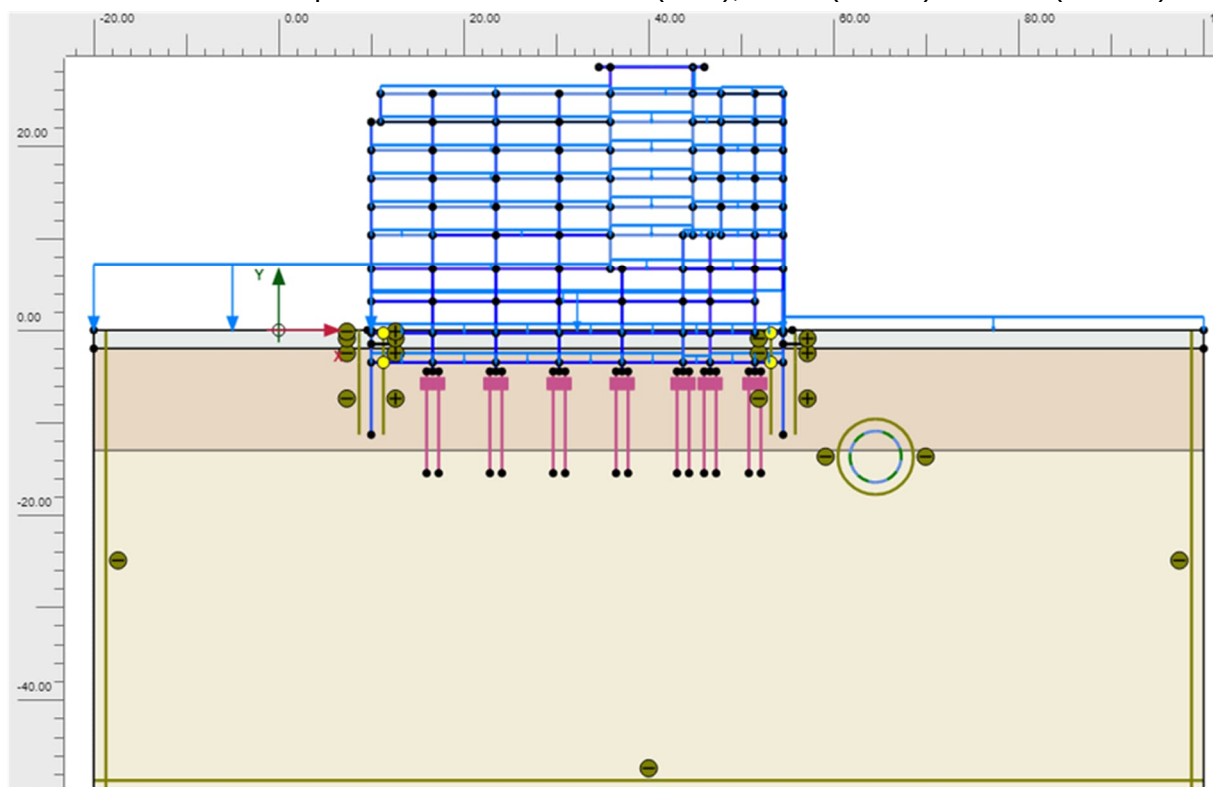


Figura 7. Model de càlcul PLAXIS 2D de la secció d'anàlisi.

6.2. Definició de magnituds a controlar

Cal tenir present que una part fonamental del procés d'auscultació correspon a la comparació i anàlisi dels valors previstos en l'estudi de no afectació amb els obtinguts a través del procés d'auscultació, així com la possible detecció d'anomalies o resultats no previstos que requeriran d'una interpretació especialitzada. Aquest contrast permet adaptar les previsions de l'estudi inicial a la realitat de l'Obra.

En aquest cas concret, es controlarà el següent:

- **Moviments verticals i horitzontals** en els tres (3) punts de referència del túnel d'FMB en tres (3) seccions de control.

Els moviments mesurats es compararan amb els desplaçaments previstos obtinguts de la modelització de l'obra amb el software PLAXIS 2D Advanced.

6.3. Llindars de notificació

Les lectures de desplaçaments seran relatives al desplaçament nul considerat al moment de l'inici dels treballs de construcció de l'edifici. Aquests començaran pels treballs previs d'implantació, enderrocs i adequació del terreny.

En funció dels valors obtinguts per les lectures dels moviments mitjançant prismes d'auscultació i la seva concordança o no amb els càlculs realitzats, es podran afegir altres dispositius en fase d'obra. En principi, serà suficient col·locar-ne tres en cadascuna de les tres seccions proposades.

Es defineixen tres llindars de notificació:

1. **Avís:** la magnitud mesurada s'aproxima al màxim valor previst en el model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A). Per aquest cas es decideix establir el nivell d'Avís en el 60% del valor màxim previst en el model.
2. **Alerta:** la magnitud mesurada s'aproxima al màxim valor previst en el model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A). Per aquest cas es decideix establir el nivell d'Alerta en el 80% del valor màxim previst en el model.
3. **Alarma:** la magnitud mesurada ha assolit el màxim valor esperat del model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A). Per aquest cas es decideix establir el nivell d'Alarma en el 100% del valor màxim previst en el model.

S'estableixen els valors de control en aquests valors tant restrictius ja que el model numèric es basa en hipòtesis conservadores on no es té en compte l'efecte 3D en l'afectació. Per tant, les deformacions que es mesurin en la realitat haurien de ser molt menors a les calculades al model numèric.

Els valors de desplaçaments horitzontals previstos al model són menors a 1,50 mm, és a dir valors molt propers a les toleràncies de mesura dels aparells. Per tal de no establir llindars tant restrictius, difícilment no mesurables, s'ha optat per fixar el llindar d'avís en les toleràncies habituals dels aparells (2 mm). El llindar d'alerta es fixa en les toleràncies habituals dels aparells (2 mm) + 0,50 mm addicionals. Finalment el llindar d'alarma en les toleràncies habituals dels aparells de mesura (2 mm) + 1 mm addicional.

Els valors de desplaçaments verticals previstos al model són majors a les toleràncies dels aparells de mesura previstos, per lo que els llindars d'avís, alerta i alarma es fixen respectivament als valors del 60%, 80% i 100% del valor màxim previst en el model.

Llindar **Avís**:

60% dels desplaçaments màxims previstos en el model de l'estudi de no afectació	Desplaçament x (mm)	Desplaçament y (mm)
Punt A1 (coord x = 61,78m, coord y = -13,29m)	2,00	4,69
Punt A2 (coord x = 64,40m, coord y = -10,92m)	2,00	4,19
Punt A3 (coord x = 67,28m, coord y = -13,29m)	2,00	3,10

Taula 1. Definició del llindar d'atenció per als punts de control.

Llindar **Alerta**:

80% dels desplaçaments màxims previstos en el model de l'estudi de no afectació	Desplaçament x (mm)	Desplaçament y (mm)
Punt A1 (coord x = 61,78m, coord y = -13,29m)	2,50	6,26
Punt A2 (coord x = 64,40m, coord y = -10,92m)	2,50	5,58
Punt A3 (coord x = 67,28m, coord y = -13,29m)	2,50	4,14

Taula 2. Definició del llindar d'alerta per als punts de control.

Llindar **Alarma**:

100% dels desplaçaments màxims previstos en el model de l'estudi de no afectació	Desplaçament x (mm)	Desplaçament y (mm)
Punt A1 (coord x = 61,78m, coord y = -13,29m)	3,00	7,82
Punt A2 (coord x = 64,40m, coord y = -10,92m)	3,00	6,98
Punt A3 (coord x = 67,28m, coord y = -13,29m)	3,00	5,17

Taula 3. Definició del llindar d'alarma per als punts de control.

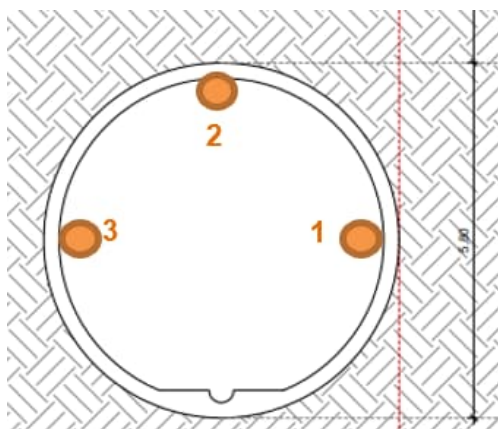


Figura 8. Ubicació dels prismes. L'edifici queda a la dreta.

6.4. Verificació d'Estats Límits per als desplaçaments horitzontals dels llindars de notificació.

Els desplaçaments horitzontals establerts en els llindars de notificació no es corresponen als obtinguts al model al ser aquests inferiors a la precisió dels aparells de mesura. Degut això, cal verificar els estats límits del túnel degut a aquests desplaçaments.

L'estat límit de servei (E.L.S.) es troba definit per la limitació de distorsió horitzontal limitada en l'apartat 2.4.3. del CTE-DB-SE-C.

Taula 2.3. Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

Figura 9. Limitació de la distorsió horitzontal en l'apartat 2.4.3 del CTE-DB-SE-C.

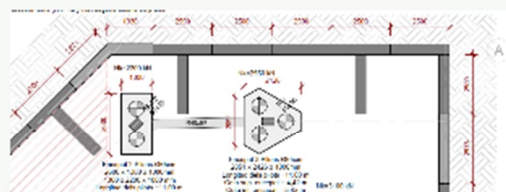
A continuació es mostra la verificació d'aquest estat límit a partir del desplaçament horitzontal en l'estat d'alarma, quedant verificats també els estats d'avís i d'alerta al comptar amb uns desplaçaments menors que l'estat d'alarma.

$$u_{r_secció_de_càlcul} := 3.00 \text{ mm}$$

$$u_{r_secció_de_control} := 0 \text{ mm}$$

Ample edifici:

$$A := 14.43 \text{ m}$$



$$distància_{entre_seccions_d'anàlisi} := \frac{A}{2} + A = (2.165 \cdot 10^4) \text{ mm}$$

$$distorsió_{inversa} := \left(\frac{u_{r_secció_de_càlcul} - u_{r_secció_de_control}}{distància_{entre_seccions_d'anàlisi}} \right)^{-1} = 7215$$

$$distorsió_{límit_inversa} := 2000$$

$$RATIO_{Distorsió} := \frac{distorsió_{límit_inversa}}{distorsió_{inversa}} = 27.72\% \quad OK$$

Figura 10. Verificació d'Estat Límit de Servei segons CTE-DB-SE-C.

Pel que fa a l'Estat Límit Últim, la verificació d'aquesta presentada en el Document A porta associats uns desplaçaments de l'ordre de 6-8 mm, per lo que implícitament queda verificat l'ELU per al desplaçament imposat en el nivell d'alarma de 3 mm.

2.1.1.1.16 Calculation results, ELU [Phase_17] (17/147), Total displacements u_x

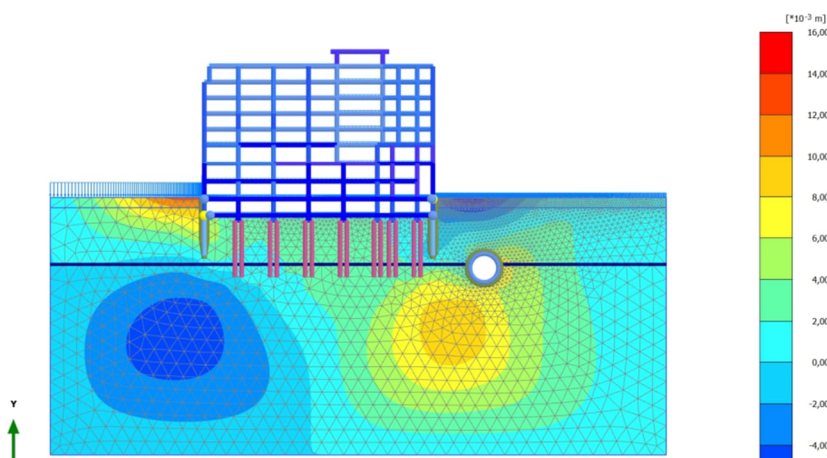


Figura 11. Verificació d'ELU del Document A en el qual el túnel compte amb uns desplaçaments de l'ordre de 6-8 mm.

Així doncs, queden verificats els estats límits per als desplaçaments imposats en els llindars d'avís, alerta i alarma.

7. SEGUIMENT I PROCEDIMENTS

7.1. Equip de seguiment

Per al control de les magnituds que es consideren claus en el comportament de la pròpia obra i les estructures adjacents, s'utilitzen diferents sensors que en aquest cas poden ser tant de lectura manual com amb un teodolit automàtic.

En cas que s'opti per lectures manuals serà doncs necessària l'actuació d'un operari que realitzi la lectura del dispositiu i després la introdueixi en la base de dades corresponent, que convertirà aquest valor en unitat d'enginyeria per la seva posterior interpretació.

Per al control i interpretació de la instrumentació, cal establir un esquema organitzatiu que garanteixi la correcta presa de decisions per part del Director Facultatiu de l'obra.

Per una banda, i independentment dels contractes amb la Direcció Facultativa i l'empresa constructora, el promotor de l'actuació contractarà una empresa especialista en auscultació que tindrà les següents responsabilitats:

- Instal·lació i manteniment dels diferents dispositius o aparells de mesura
- Elaboració dels informes de seguiment en base a l'establert al pla d'auscultació
- Transmissió dels mateixos a la Direcció Facultativa i al promotor de l'actuació

La Direcció Facultativa disposarà d'un tècnic responsable d'auscultació que interpretarà els resultats de l'empresa especialista i emetrà el corresponent informe.

Per altra banda, el responsable d'auscultació de la Direcció d'Obra haurà d'informar a l'empresa especialista d'auscultació del ritme de treballs, estat d'execució de l'obra i futures afeccions.

Finalment, correspondrà al Director Facultatiu de les obres la presa de les decisions oportunes derivades de la interpretació realitzada.

L'equip estarà format per representats de les entitats següents:

Entitat	Nom	Telèfon	E-mail
DGIM	Ramón Melgosa	934958000	iaf.territori@gencat.cat
FMB	Ignasi Patón	932987169	Jipaton@tmb.cat
Promotor actuació	IMHAB	932918500	larimany@imhab.cat
Direcció de l'Obra	Fabregat & Fabregat arquitectes scp + Pol Monago & Simon Abellán, arq.	934871985	info@fabregatfabregat.com
Empresa auscultació	(*)	(*)	(*)
Contractista de les obres	(**)	(**)	(**)
Assistència tècnica DGIM	(***)	(***)	(***)
Assistència tècnica administrador ferroviari	(****)	(****)	(****)

(*) Es designarà l'empresa d'auscultació quan es disposi d'empresa contractista.

(**) Es designarà l'empresa contractista quan es disposi de llicència d'obres.

(***) A designar per part de la DGIM.

(****) A designar per part d'FMB.

7.2. Procediment de comunicacions i actuació en cas de superació dels llindars de notificació

A partir dels llindars indicats s'estableixen les mesures específiques que es duran a terme en el moment que se superin. En el moment que se superi només un dels moviments marcat com a límit en els llindars de control es considera que cal implementar les actuacions contemplades a continuació relatives a cada llindar:

	ACTUACIONS
LLINDAR D'AVÍS	- Convocatòria de l'equip de seguiment. - Duplicar la freqüència de control de mesures. - Inspecció de la infraestructura ferroviària i redacció d'informe pertinent avaluant les causes de la superació del llindar. - Calibració del model numèric en funció de les dades obtingudes en els sondejos realitzats i segons els moviments del túnel assolits.
LLINDAR ALERTA	- Inspecció de la infraestructura ferroviària i redacció d'informe pertinent avaluant les causes de la superació del llindar. - Realització de sondejos addicionals entre les pantalles de l'edifici i el túnel - Ampliació del pla d'auscultació afegint instrumentació en altres punts del túnel de l'L2 d'FMB
LLINDAR ALARMA	- Convocatòria de l'equip de seguiment. - Paralització de les obres. - Inspecció de la infraestructura ferroviària i redacció d'informe pertinent avaluant les causes de la superació del llindar. - Si el desplaçament es manté durant 24 hores, la DF establirà les mesures pertinents que podran requerir l'estintolament del túnel.

En qualsevol cas, en cas de superació dels llindars de control serà responsabilitat de la Direcció d'Obra de l'edifici establir el sistema d'apuntament més oportú per augmentar la rigidesa del conjunt i impedir el desenvolupament de desplaçaments excessius en la infraestructura ferroviària

Protocol de comunicació

TIPUS DE MISSTAGE	QUI COMUNICA EN PRIMERA INSTÀNCIA	A QUI ES COMUNICA
AVÍS	Direcció d'Obra	DGIM i FMB
ALERTA	Direcció d'Obra	DGIM i FMB
ALARMA	Direcció d'Obra	DGIM i FMB

En el cas de l'ocurrència d'una situació d'alerta:

- El promotor de l'actuació comunicarà per via telefònica immediatament i correu electrònic (una vegada disponible el document d'avaluació de la situació) a la DGIM i FMB les mesures correctores a prendre per minimitzar els possibles riscos derivats de la situació. Aquestes mesures estaran documentades i el contractista de les obres de la nova actuació les aplicarà immediatament.

- El promotor de l'actuació comunicarà via telefònica immediatament i per correu electrònic a l'empresa d'auscultació les mesures de seguiment necessàries a aplicar. El contractista de les obres de l'actuació aplicarà aquestes mesures immediatament.
- El promotor de l'actuació comunicarà i informarà a la DGIM i FMB immediatament mitjançant trucada telefònica i correu electrònic de la situació d'ALERTA i de les mesures correctores i de seguiment adoptades per a resoldre la situació d'ALERTA.
- Si fos necessari, el promotor de l'actuació comunicarà a potencials afectats externs a la execució de la obra l'estat d'alerta.
- La situació d'alerta s'allargarà en el temps fins que no desapareguin els riscos potencials que han derivat el decret de la mateixa.

En el cas de l'ocurrència d'una situació d'alarma:

- El promotor de l'actuació comunicarà via telefònica immediatament i correu electrònic (una vegada disponible el document d'avaluació de la situació) a la DGIM i FMB les mesures correctores a prendre per minimitzar els possibles riscos derivats de la situació. Aquestes mesures estaran documentades i el contractista de les obres de l'actuació les aplicarà immediatament.
- El promotor de l'actuació comunicarà via telefònica immediatament i per correu electrònic a l'empresa d'auscultació les mesures de seguiment necessàries a aplicar. El contractista de les obres de l'actuació aplicarà aquestes mesures immediatament.
- El promotor de l'actuació comunicarà i informarà a la DGIM i FMB immediatament mitjançant trucada telefònica i correu electrònic (una vegada disponible el document d'avaluació de la situació) de la situació d'ALARMA i de les mesures urgents i de seguiment adoptades per a resoldre la situació d'ALARMA.
- El promotor de l'actuació comunicarà a potencials afectats la situació d'alarma indicant les característiques i les mesures urgents a adoptar.
- La DGIM transmetrà via trucada telefònica, SMS o correu electrònic als membres del „Grup de Seguiment“ que corresponguin, segons la tipologia de l'ALARMA, tota la informació disponible i que sigui d'interès per al seguiment de la mateixa. La DGIM podrà convocar als membres del “Grup de Seguiment” mitjançant trucada telefònica o SMS pel seguiment i la gestió de la contingència.
- La situació d'alarma s'allargarà en el temps fins que no desapareguin les afeccions que han motivat el decret de la mateixa.

Una vegada comunicada pel promotor de l'actuació la superació d'un valor d'alarma, la DGIM podrà enviar la documentació que consideri convenient als membres del gabinet de crisi que cregui oportú.

7.3. Informes de seguiment de l'auscultació

Amb la informació generada, l'empresa especialista d'auscultació emetrà dos tipus d'informe:

- 1) **Informe tipus 1:** Informe de caràcter ordinari i freqüència mensual, almenys durant les fases de moviments de terres i estructura sota rasant, amb dia fix d'emissió que serà enviat a la DGIM. Aquest informe inclourà:

- Estat de les obres de la nova actuació a la data de l'informe i planificació actualitzada.
- Plànols de planta i secció de la ubicació de la instrumentació instal·lada.
- Anàlisi de les dades obtingudes respecte els l·lindars i els resultats previstos en l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A).
- Conclusions.
- Annexos
 - Nomenclatura dels instruments (codi d'identificació de cada instrument) i el sistema de coordenades que s'utilitza en funció de les necessitats i de l'element a auscultar.
 - Gràfiques de resultats de les lectures en les quals s'indiqui també el següent:
 - en l'eix d'ordenades (valors de les lectures), l·lindars de notificació del Pla d'auscultació i contingències.
 - en l'eix d'abscisses (temps), els ítems corresponents a les fases constructives de la nova actuació (lectura zero, inici obres, excavació, ancoratges, etc.).

2) **Informe tipus 2:** Informe de caràcter extraordinari en el cas que es noti algun comportament estrany dels instruments instal·lats, superació de l·lindar o canvi de tendència o evolució. El format i la seva freqüència serà consensual amb la Direcció de les Obres. Un cop elaborat, l'informe serà enviat a la DGIM.

Els diferents tipus d'informe hauran d'estar signats pel responsable de l'equip de l'empresa responsable de l'auscultació i la Direcció d'Obra de l'edifici.

8. CONCLUSIONS

El present Pla recull els aspectes relacionats amb la instrumentació i auscultació del túnel de l'L2 d'FMB durant la construcció d'un bloc d'habitatges plurifamiliar al carrer Gran Via de les Corts Catalanes 724-726 de Barcelona.

El control dels moviments de les estructures al seu àmbit d'influència és l'objecte de l'auscultació. A tals efectes, s'ha redactat el present Pla d'Auscultació i Contingències per tal de conèixer i avaluar les possibles modificacions de les condicions en tensions i deformacions, provocades per l'execució de les obres previstes, que puguin afectar al túnel d'FMB.

En base a les previsions de càlcul efectuades i als criteris generals acceptats per als diferents instruments segons la seva localització, s'ha creat una taula amb uns valors de referència que corresponen als l·lindars de risc dels diferents instruments segons la seva localització. En aquest Pla s'han especificat els tipus d'instruments que s'instal·laran, amb les seves especificacions tècniques, esquema d'instal·lació i precisió de les mesures. També s'ha indicat la periodicitat de la presa de mesures automàtiques, així com el sistema de gestió de les dades i els equips aportats.

La instrumentació en tots el seu conjunts serà responsabilitat del Contractista, qui es farà càrrec de la seva instal·lació, el seu seguiment i manteniment, la implantació del sistema d'auscultació, la presa de mesures manuals o automàtiques, els equips informàtics i el software d'emmagatzematge i gestió de les dades, així com d'avisos de missatges de prevenció. El

Contractista haurà d'aportar tots els equips de personal per a garantir la instal·lació dels aparells i per a fer el seguiment i presa de dades, així com els informes de resultats.

Durant l'execució dels treballs, la Direcció d'obra supervisarà tant la instal·lació dels instruments com la presa de dades, i el Contractista haurà de mantenir constantment informada a la Direcció d'Obra sobre les mesures d'auscultació, amb el lliurament d'informes periòdics i disposant d'un sistema de gestió de les dades que permeti l'accés directe i en qualsevol moment per part de la Direcció d'Obra. La Direcció d'Obra podrà modificar freqüència de presa de dades en qualsevol moment, així com al modificació de la localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista.

Serà responsabilitat de la Direcció d'Obra la interpretació dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a afer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment. Qualsevol anomalia detectada en la instrumentació haurà de ser immediatament informada pel Contractista a la Direcció d'Obra. En el cas que aquesta anomalia pugui comportar situacions excepcionals de risc, el Contractista haurà de prendre pel seu compte les mesures preventives i/o correctores adequades, avisant immediatament a la Direcció però no serà necessari esperar la seva aprovació per a dur a terme aquestes situacions excepcionals de risc evident per l'obra.

Qualsevol modificació en la solució estructural de l'edifici durant l'execució haurà de ser validada per la DGIM.

Cal destacar que la validesa de les conclusions de l'informe de no afectació que serveix de referència per aquest pla d'auscultació resta condicionada al seguiment íntegre i exhaustiu dels límits de control exigits en aquest pla i de les respectives mesures de contingència.



The image shows a circular professional stamp for 'MOST ENGINYERS, S.L.' with the company logo (two overlapping triangles) and the text 'C/ Raset, 34 08021 BARCELONA'. To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink.

Dusko Hadzijanev Ardiaca
Enginyer de camins, c. i p.
Col·legiat núm. 21435
Most Enginyers, SL

Barcelona, 20 de setembre de 2024.

ANNEX 1: PLANIFICACIÓ TEMPORAL DE LES OBRES

ANNEX 2: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA INSTRUMENTACIÓ

ANNEX 2. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DE LA INSTRUMENTACIÓ

PRISMES PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC DE DESPLAÇAMENTS

1. DEFINICIÓ

Subministrament i instal·lació de prismes per a mesures topogràfiques de convergències.

2. CONDICIONS DELS EQUIPS

Els prismes seran d'elevat contrast i aniran fixades mitjançant plaques a l'estructura corresponent.

Les plaques d'ancoratge seran peces metàl·liques de forma angular per a poder donar-li diferents orientacions.

La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol.

3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Les ubicacions d'aquests prismes es localitzarà dins el túnel o infraestructures subterrànies existents.

Eventualment i segons s'indica en plànols es pot indicar, per part de la direcció d'Obra la seva instal·lació al intradós de les pantalles objectes de la excavació i també per corregir els moviments en cap de pantalla dels inclinòmetres embeguts.

Caldrà que aquests prismes siguin visibles des del punt d'observació.

A l'hora d'orientar els prismes, cal vigilar que l'angle d'incidència de la visual sobre aquestes es mantingui dins dels límits marcats per l'equip de lectura.

Els prismes hauran de ser instal·lats, fora de l'abast de possibles actes de vandalisme.

4. AMIDAMENTS I ABONAMENT

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà seguint els mateixos criteris que els indicats per als prismes per a seguiment topogràfic automàtic.

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de prisma realment instal·lat i amb lectura zero realitzada i introduïda en el sistema de gestió de dades segons la partida següent:

Prisma per a seguiment topogràfic de convergències, subministrat i instal·lat i posteriorment desinstal·lat a la fi de les lectures

L'abonament es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari del Quadre de Preus nº1

El preu inclou:

- tots els treballs i materials indicats al present plec

- El pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- Qualsevol mà d'obra, maquinària, material o element auxiliar que la Direcció d'Obra consideri necessaris per a la correcta i completa realització de la unitat d'obra.
- La protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Notes:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

TEODOLITS AUTOMÀTICS PROGRAMABLES I MOTORITZATS

1. DEFINICIÓ

Subministrament i instal·lació de teodolit automàtic programable i motoritzat

2. CONDICIONS DELS EQUIPS

Els teodolits automàtics programables seran capaços de realitzar lectures sobre un conjunt de prismes de control i de referència. El teodolit apuntarà a aquests teodolits de manera cíclica, en un ordre preestablert i n'haurà de calcular les seves coordenades X, Y i Z absolutes, segons les coordenades ja definides prèviament.

Les característiques tècniques de precisió de mesura mínimes que haurà de presentar l'estació total s'indiquen a continuació:

Exactitud de mesura d'angles: 0,5" (0,15 mgon)

Exactitud de mesura de distància: 1 mm + 1 ppm

Temperatura de treball: entre -20°C i 50°C

Aquestes especificacions s'hauran de garantir dins un rang de mesura de 100 metres com a mínim.

El nombre de lectures que es realitzarà a cada prisma dependrà del nombre de prismes associats a cada un dels teodolits. Per qüestions de precisió, el teodolit haurà de llegir dues vegades el mateix prisma, de tal manera que el valor representat serà una mitja entre aquell mesurat pel cercle directe i l'invers.

Serà indispensable que l'estació total pugui trobar-se tant dins com fora de l'àrea d'influència de l'excavació. Serà necessari doncs que el sistema pugui garantir la lectura de coordenades absolutes dels prismes corregint els propis moviments que pugui patir, a través de la correcta instal·lació fora de la zona d'influència de l'obra de, com a mínim, quatre prismes de referència.

El teodolit haurà de garantir l'enviament de dades a la central d'emmagatzematge en temps real (garantint així la disponibilitat d'aquestes dades per a la seva consulta en el temps establert per a les lectures de caràcter automàtic). Per a l'enviament d'aquestes dades a l'ordinador de gestió de dades, s'haurà d'utilitzar un sistema de telecomunicació sense fils.

3. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Per a la instal·lació dels teodolits serà necessària una proposta tècnica del Contractista d'Auscultació que haurà de ser aprovada per la direcció d'Obra. Aquesta proposta indicarà la instal·lació del teodolit així com els prismes de control (per a mesura de moviments) i prismes de referència (per al posicionament de l'aparell previ a cada lectura del conjunt de prismes vinculats).

L'aparell s'haurà d'instal·lar en zones fora de l'abast d'actes vandàlics i degudament protegits front a una possible manipulació a càrrec de persones alienes al seu funcionament o manteniment. Aquesta protecció pot ser en forma de gàbia metàl·lica, amb una xapa metàl·lica a la zona superior o els sistemes de protecció equivalents que hauran de comptar amb el vist-i-plau de la Direcció d'Obra.

Addicionalment, serà necessari assegurar la connexió al sistema d'adquisició de dades i una correcta instal·lació que garanteixi l'existència de línies visuals cap a tots els prismes de control de referència vinculats al corresponent teodolit.

El Contractista d'Auscultació serà l'encarregat de mantenir en correcte funcionament tots els teodolits automàtics. Per a prevenir una possible fallida del sistema de subministrament elèctric, el teodolit haurà d'incorporar un sistema d'alimentació autònom mitjançant bateries recanviables. Aquestes bateries hauran de ser de tipus recarregables a partir del subministrament elèctric que mantingui en funcionament el teodolit. En cas de fallida del sistema elèctric i esgotament de l'autonomia de les bateries, aquestes hauran de ser substituïdes manualment per a que el teodolit pugui continuar realitzant les lectures sobre els prismes corresponents.

En el moment en que el teodolit es trobi completament instal·lat i el sistema de representació gràfica de dades mostri les dades corresponents a les seves lectures, es podrà abonar l'import corresponent a una unitat d'instal·lació i manteniment de teodolit automàtic motoritzat.

Tots els materials per a la seva instal·lació i protecció aniran a càrrec del Contractista d'Auscultació, així com el subministrament elèctric o de qualsevol altre tipus que sigui necessari per al seu correcte funcionament.

4. AMIDAMENT I ABONAMENT

- Per unitat (u) de teodolit necessari subministrat segons la partida:

Amortització de teodolit per a les campanyes de lectures amb precisió de 0,5'' en angles i d'1 mm + 1ppm en distàncies, subministrat, inclòs sistema d'emmagatzematge i transmissió de dades

Caldrà tenir en compte que en el cas de que un teodolit sigui reinstal·lat després de la finalització del seu servei en una determinada zona (sempre sota indicacions de la Direcció d'Obra) s'abonaria una nova instal·lació de teodolit i en cap cas un nou subministrament de teodolit.

L'abonament es realitzarà:

- D'acord amb els preus unitaris del Quadre de Preus nº1

El preu inclou:

- tots els treballs i materials indicats al present plec
- El pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- Qualsevol mà d'obra, maquinària, material o element auxiliar que la Direcció d'Obra consideri necessaris per a la correcta i completa realització de la unitat d'obra.
- Els camins d'accés als talls, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- La protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Notes:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

ANNEX. III RESOLUCIÓ D'AUTORITZACIÓ EN ZONA DE PROTECCIÓ FERROVIÀRIA

Expedient: FUE-2022-02918698
ID: 9164325

Resolució d'autorització en zona de protecció ferroviària de l'edificació situada a l'avinguda Gran Via Corts Catalanes, 724, de Barcelona

Sol·licitant: **Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona**

Antecedents de fet

- El 21 de novembre de 2022 el Sr. Juan Carlos Melero, en representació de l'Institut Municipal de l'Habitatge i Rehabilitació de Barcelona, sol·licita a la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat de l'actual Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica una autorització de l'edificació situada a l'avinguda Gran Via Corts Catalanes, 724, de Barcelona, donat que es zona de protecció ferroviària.
- El 4 d'octubre de 2024 Transports Metropolitans de Barcelona (FMB) emet informe favorable en el sentit que es pot executar l'actuació esmentada sempre que es respectin les condicions que s'estableixen en el mateix informe.
- El 25 de novembre de 2022 es comunica al sol·licitant que la seva petició d'autorització origina l'ingrés d'una taxa per un import de 1.345,60 euros, d'acord amb el que estableix l'article 25.15 del Text refós de la Llei de taxes i preus públics de la Generalitat de Catalunya, aprovat pel Decret legislatiu 3/2008, del 25 de juny, modificat per l'article 30 de la llei 2/2021, del 29 de desembre, de mesures fiscals, financeres, administratives i del sector públic.
- El 19 de desembre de 2022 el sol·licitant ingressa l'import de la taxa corresponent.
- El **29 d'abril de 2024** el subdirector general de Projectes i Obres emet la proposta de resolució d'autorització de l'actuació esmentada, sempre que es respectin les condicions que s'hi estableixen, en base a l'examen de la documentació següent:
 - Informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària amb número de registre 9056-233788/2024.
 - Pla d'auscultació i pla de contingències amb número de registre 9056-233792/2024.
 - Estudi de vibracions amb número de registre 9056-233789/2024.
 - Informe tècnic M17/ 10243 emès per la Unitat de Projectes d'Infraestructura del Ferrocarril Metropolità de Barcelona (en endavant FMB) sobre el projecte esmentat, amb número de registre 9056-235936/2024.



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 1 de 9

Fonaments de dret

1. En virtut dels articles 1.6 i 2.1 del Decret 133/2024, d'11 d'agost, de creació, denominació i determinació de l'àmbit de competència dels departaments en què s'organitza el Govern i l'Administració de la Generalitat de Catalunya, el Departament de Territori passa a denominar-se Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, amb les competències assenyalades a l'article 3.5 del citat Decret.

Així mateix, d'acord amb el Decret 318/2024, de 17 de setembre, de reestructuració del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat manté les funcions i estructura assenyalades al Decret 155/2022, de 30 d'agost.

2.D'acord amb el que estableix l'article 5.2 apartat I) de la Llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària (en endavant, LLF), el Departament de Territori exerceix la defensa del domini públic ferroviari, sens perjudici de les competències que corresponen a l'administrador d'infraestructures ferroviàries.

3.L'article 15 de la Llei 4/2006, del 31 de març, ferroviària disposa:

1. L'execució en les zones de domini públic i de protecció de la infraestructura ferroviària de qualsevol tipus d'obres o d'instal·lacions, fixes o provisionals, de canvis en la destinació d'aquestes o del tipus d'activitats que s'hi pot acomplir o la plantació o tala d'arbres requereix l'autorització prèvia del titular de les infraestructures ferroviàries o, si s'escau, de l'ens que en tingui atribuïda l'administració.

2. Amb caràcter general, solament es poden autoritzar obres o instal·lacions a la zona de domini públic si són compatibles amb la seguretat del trànsit ferroviari i són necessàries per a prestar el servei ferroviari, o bé si ho requereix la prestació d'un servei d'interès general, d'acord amb el procediment i les condicions que s'estableixin per reglament. Les instal·lacions requerides per a la prestació d'un servei d'interès general comprenen la instal·lació de sistemes d'aprofitament energètic passius.

3. A la zona de protecció de les línies ferroviàries solament es poden autoritzar obres o instal·lacions compatibles amb la seguretat tant de la infraestructura com del trànsit ferroviari.

4. Es pot autoritzar, excepcionalment i per causes degudament justificades, l'encreuament, tant aeri com subterrani, d'obres i instal·lacions d'interès privat en la zona de domini públic.

5. L'autorització a què fa referència aquest article és preceptiva per a l'atorgament de la llicència municipal corresponent. No obstant això, el departament competent en matèria d'infraestructures i serveis de transport pot prohibir o condicionar l'exercici de les obres o les activitats que es vulguin fer, encara que hi hagi conformitat de l'administrador de



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 2 de 9

la infraestructura, si poden pertorbar l'adequada prestació del servei o són contràries a l'interès públic.

6. L'atorgament de l'autorització a què fa referència aquest article no eximeix de l'atorgament de les autoritzacions o les llicències preceptives d'altres administracions o d'altres departaments de l'Administració de la Generalitat i es fa sens perjudici de terceres persones i preservant els drets preexistents sobre els terrenys i béns. No comporta en cap cas la cessió del domini públic ni dret a servitud, ni l'assumpció, per part del titular de les infraestructures ferroviàries o, si s'escau, del seu administrador, de cap responsabilitat respecte de la persona titular de l'autorització o de terceres persones.

7. El termini per a atorgar i notificar la resolució és de quatre mesos a comptar de la data en què la sol·licitud ha entrat al registre de l'Administració o ens competent de conformitat amb l'apartat 1. Un cop transcorregut aquest termini sense que s'hagi adoptat i notificat la resolució de la sol·licitud d'autorització, aquesta s'entendrà desestimada.

8. L'autorització ha d'establir les condicions que, en cada cas, es considerin oportunes per a l'execució correcta de l'obra o instal·lació i per a assegurar tant la prestació del servei ferroviari com la integritat estructural, la conservació i el manteniment de la infraestructura ferroviària.

9. Les obres i instal·lacions autoritzades s'han d'executar d'acord amb la documentació presentada i amb les condicions que s'incorporin a l'autorització corresponent.

10. L'autorització pot establir la constitució d'una garantia per a l'execució correcta de l'obra que consisteix en la prestació d'una fiança l'import de la qual ha d'ésser degudament ponderat i justificat en el moment d'emetre l'autorització.

11. L'autorització produeix efectes mentre es mantingui l'objecte que la va motivar i és transmissible sempre que es notifiqui el canvi de titularitat a l'òrgan que va emetre la resolució d'autorització. No obstant això, el titular de les infraestructures ferroviàries o l'ens que en tingui atribuïda l'administració pot, en qualsevol moment, revocar l'autorització atorgada per alguna de les causes següents:

- a) L'incompliment d'alguna de les condicions establertes en l'autorització.
- b) Que l'obra o instal·lació autoritzada esdevingui incompatible amb alguna norma de seguretat aprovada posteriorment a l'atorgament de l'autorització.
- c) Que l'execució de l'obra o instal·lació produeixi danys en el domini públic ferroviari o en la zona de protecció de les línies ferroviàries.
- d) Que sigui necessari per a l'ampliació, la millora o el desenvolupament de les infraestructures ferroviàries.



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 3 de 9

La revocació de l'autorització no dona dret a indemnització en cap cas.

12. Es poden ocupar superfícies en la zona de protecció per necessitat del servei ferroviari. Aquesta ocupació i l'import dels danys i perjudicis que efectivament s'hagin produït han d'ésser objecte d'indemnització.

13. Es poden fer conreus agrícoles en la zona de protecció, sense necessitat d'autorització prèvia, si es garanteix l'evacuació correcta de l'aigua de reg i no es causen perjudicis a l'esplanació. Resta prohibida la crema de rostolls, d'acord amb el que estableixi la normativa aplicable en aquesta matèria.

14. La producció de danys en una infraestructura ferroviària origina la incoació i la tramitació de l'expedient administratiu corresponent contra el presumpte responsable, en els termes que s'estableixin per reglament, per a determinar la indemnització pels danys i perjudicis causats, que és exigible per via de constrenyiment. Si la reparació d'un dany és urgent per al servei ferroviari, el departament competent en matèria d'infraestructures i serveis de transport l'ha de fer immediatament, a càrrec de la persona causant.

4.D'acord amb l'article 13.2 de la LLF, la zona de domini públic ferroviari comprèn els terrenys ocupats per les línies ferroviàries i una franja de terreny de 8 metres a cada costat de la plataforma, mesurada en horitzontal i perpendicularment al seu eix, des de l'aresta exterior de l'esplanació. En els casos especials de ponts, viaductes, estructures o obres similars, es poden fixar com arestes exteriors de l'esplanació les línies de projecció vertical de la vora de les obres sobre el terreny, essent en tot cas de domini públic el terreny comprès entre les referides línies.

5.L'apartat 3 de l'article 13 de la Llei 4/2006, del 31 de març, ferroviària disposa:

La determinació de la zona de domini públic dels túnels i, en general, de qualsevol infraestructura ferroviària soterrada s'ha d'estendre a l'àrea de terreny necessària per a assegurar tant la prestació del servei ferroviari com la integritat estructural, la conservació i el manteniment de la infraestructura, d'acord amb les característiques geotècniques del terreny, el recobriment existent sobre la infraestructura i la disposició dels seus elements, les seves instal·lacions auxiliars i els seus accessos.

6.L'article 13.4 de la LLF disposa que la zona de protecció de les línies ferroviàries consisteix en una franja de terreny a cada costat de les línies delimitada, interiorment, per la zona de domini públic ferroviari a què fa referència l'article 13.2 abans esmentat i, exteriorment, per dues línies paral·leles situades a setanta metres de les arestes exteriors de l'esplanació.

7.Així mateix, l'article 13.5 de la LLF estableix que les distàncies establertes per a la protecció de la infraestructura ferroviària en sòl classificat com a urbà consolidat pel planejament urbanístic corresponent són de 5 metres per a la zona de domini públic



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 4 de 9

ferroviari i de 8 metres per a la de protecció, comptats en tots els casos des de les arestes exteriors de l'esplanació.

8.L'article 25.15 del text refós de la Llei de taxes i preus públics, que resta redactat de la manera següent:

Taxa per la prestació de serveis i la realització d'actuacions facultatives en matèria de domini públic ferroviari i de protecció de les línies ferroviàries:

1.Per a la tramitació administrativa de la sol·licitud d'autorització:

- Per a implantar una grua a la via pública: 580,60 euros.
- Per a construir un edifici de fins a tres plantes i cap soterrani o reformar un edifici existent: 580,60 euros.
- Per a construir un edifici de més de tres plantes amb soterrani o sense: 1.345,60 euros.
- Per a construir un projecte d'urbanització: 1.345,60 euros.
- Per a construir un projecte de qualsevol altra infraestructura: 1.345,60 euros.

2.Pel seguiment de les obres o actuacions autoritzades: 5.088,75 euros.

3.Pels informes tècnics de verificació de les condicions fixades en l'autorització un cop finalitzada l'obra o actuació autoritzada: 144,45 euros.

Resten exemptes del pagament de la taxa els departaments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i les entitats del seu sector públic.

Per tant, vista la proposta de la Subdirecció general de Projectes i Obres i de conformitat amb els fonaments que s'hi exposen,

R E S O L C:

Autoritzar en zona de protecció ferroviària l'edificació situada a l'avinguda Gran Via Corts Catalanes, 724, de Barcelona, amb les condicions següents:

- L'execució dels treballs s'ha d'efectuar de conformitat amb la documentació lliurada. Aquest informe només fa referència a aquesta documentació i qualsevol canvi d'aquesta haurà d'ésser comunicat a FMB i a aquesta Direcció General. La modificació de qualsevol actuació susceptible de provocar afeccions a la



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 5 de 9

infraestructura ferroviària, no analitzades en la documentació entregada pel promotor inicialment, comportarà la suspensió immediata d'aquesta autorització i l'inici d'un nou tràmit d'autorització que haurà de ser favorable prèviament a l'inici dels treballs.

2. El promotor sol·licitant haurà de fer un control intens en l'execució dels treballs i s'haurà de coordinar, de forma que els representants tècnics del titular de les infraestructures ferroviàries, o aquells en els que deleguin, tinguin tota la informació dels treballs que puguin afectar a l'àmbit de la línia del metro de Barcelona.
3. La informació gràfica continguda en els plànols de les instal·lacions d'FMB tenen caràcter orientatiu i el promotor, si s'escau, haurà de realitzar les comprovacions adients.
4. El promotor haurà de protegir les instal·lacions i parts metàl·liques susceptibles de captar corrents erràtics procedents de la xarxa elèctrica de tracció. En cap cas FMB serà responsable dels danys originats per aquestes causes.
5. El promotor haurà de notificar a aquesta Direcció General la data d'inici i durada prevista dels treballs de manera prèvia al seu inici mitjançant el pas 5 del tràmit electrònic disponible al següent enllaç:
<https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1>
6. En el cas que s'observés qualsevol anomalia a la infraestructura ferroviària en el transcurs dels treballs s'avisarà de forma immediata a aquesta Direcció General i a FMB, es reconsiderarà la situació, s'aplicarà allò prescrit al Pla d'auscultació/Pla de Contingències, i es modificarà si convé el mètode de treball.
7. El promotor haurà de notificar la data de finalització dels treballs i el compliment de les condicions específiques d'aquesta autorització en el termini d'un mes a comptar des de la finalització dels treballs mitjançant el pas 6 del tràmit electrònic disponible a l'enllaç següent:
<https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1>
8. Aquesta autorització no eximeix el promotor de les responsabilitats sobre els perjudicis que, malgrat tot, es poguessin originar a la infraestructura ferroviària com a conseqüència dels treballs.
9. Abans de l'inici de les obres, es procedirà a la instrumentació del túnel conforme a les disposicions definides al Pla d'auscultació presentat, mitjançant els permisos pertinents a FMB. En funció dels resultats obtinguts durant el transcurs de les obres, aquest programa de mesures podria ser modificat.

El promotor de l'obra haurà de comunicar a FMB i a aquesta Direcció General les seccions de control d'auscultació finalment implementades. Els llindars de



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 6 de 9

desplaçaments horitzontals i verticals s'hauran d'actualitzar segons la posició definitiva dels prismes d'auscultació un cop instal·lats. Els nous l·lindars proposats hauran de ser coherents amb el model numèric.

10. El promotor de l'obra haurà de comunicar a FMB i a aquesta Direcció General la realització de la lectura zero un mes abans de l'inici de l'aplicació del Pla d'auscultació i els resultats de la inspecció prèvia visual de la infraestructura ferroviària a fi i efecte de conèixer l'estat actual de la infraestructura ferroviària abans de l'inici de les obres de la nova actuació.
11. En cas de ser requerit, el promotor de l'obra haurà de remetre a aquesta Direcció General un informe de seguiment de l'obra i del pla d'auscultació, on es relacionaran els valors mesurats pels dispositius d'auscultació amb les activitats realitzades per l'obra.
12. Quan hagin finalitzat les obres, el promotor haurà de trametre a aquesta Direcció General l'informe de tancament del pla d'auscultació corresponent, mitjançant el pas 6 del tràmit electrònic disponible a l'enllaç següent:

<https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1>

13. En tractar-se d'obres properes a la infraestructura ferroviària, s'hauran de prendre les mesures oportunes durant l'execució de les obres de l'actuació a fi d'evitar transmetre vibracions a aquesta infraestructura.
14. D'acord amb el 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, cal que el promotor de les obres asseguri que els nivells d'immissió de vibracions a l'interior de l'edifici compleixen amb el requisits normatius vigents indicats a l'Annex 7. Immissió de les vibracions als interiors dels edificis.

L'àmbit d'actuació es troba en una possible futura zona de soroll i/o vibracions. Segons l'estudi de vibracions examinat, si no s'aplica cap mesura esmorteïdora de vibracions, el nivell de vibració estimat a l'interior de l'edifici és de $L_{wv} = 73$ dB. Donat que aquest valor en horari nocturn supera el l·lindar màxim establert normativament, cal implementar mesures esmorteïdores de vibracions que segons l'estudi de vibracions aconseguirà reduir aquest valor fins a $L_{wv} = 61$ dB. En cap cas el titular de la infraestructura ferroviària ni l'explotador seran responsables dels danys o molèsties originades per les vibracions que puguin ocasionar la circulació dels trens del metro i/o pels treballs de manteniment de la via.

15. En cas que el promotor adopti mesures correctores addicionals sobre el disseny del projecte de referència, haurà de presentar a aquesta Direcció General una memòria tècnica de les propostes d'aïllament i atenuació de vibracions en l'estructura abans de l'inici de les obres.



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web web.csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 7 de 9

16. Segons l'estudi de vibracions examinat, es recomana fer un seguiment dels nivells de vibració i realitzar mesures de vibració un cop executada la desvinculació de forjat.

En aquest sentit, el promotor haurà de remetre a aquesta Direcció General un informe amb les conclusions d'aquest nou estudi de vibracions.

17. En cas que el promotor adopti mesures correctores sobre el disseny del projecte de referència, haurà de presentar a aquesta Direcció General una memòria tècnica de les propostes d'aïllament i atenuació de vibracions en l'estructura.
18. Caldrà verificar l'acompliment efectiu de la normativa esmentada anteriorment un cop finalitzades les obres objecte d'aquesta autorització mitjançant les mesures d'immissió de vibracions a l'interior de l'edificació. El promotor haurà de trametre a aquesta Direcció General un informe amb el resultat de les mesures d'immissió de vibracions realitzades a l'interior de l'edifici prèviament a la seva entrada en servei, mitjançant el pas 6 del tràmit electrònic disponible a l'enllaç següent:

<https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacio-dactuacions-en-zona-de-proteccio-ferroviaria?category=&moda=1>

19. Aquesta autorització no eximeix el promotor de la resta de prescripcions i autoritzacions aplicables corresponents per a l'execució de les obres, en especial la llicència d'obres municipal.
20. L'autorització produeix efectes mentre es mantingui l'objecte que la va motivar i es transmissible sempre que es notifiqui el canvi de titularitat a l'òrgan que va emetre la resolució d'autorització.
21. El titular de les infraestructures ferroviàries o l'ens que en tingui atribuïda l'administració pot, en qualsevol moment, revocar l'autorització atorgada per alguna de les causes següents:
- a) L'incompliment d'alguna de les condicions establertes en l'autorització.
 - b) Que l'obra o instal·lació autoritzada esdevingui incompatible amb alguna norma de seguretat aprovada posteriorment a l'atorgament de l'autorització.
 - c) Que l'execució dels treballs o instal·lacions produeixi danys en el domini públic ferroviari o en la zona de protecció de les línies ferroviàries.
 - d) Que sigui necessari per a l'ampliació, la millora o el desenvolupament de les infraestructures ferroviàries.
- La revocació de l'autorització no dona dret a indemnització en cap cas.
22. L'incompliment de les prescripcions, d'acord amb el Títol X de la llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària, pot donar lloc així mateix a la incoació del corresponent expedient sancionador.



Doc. original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web web.csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 8 de 9

23. El promotor haurà de fer efectiu el pagament d'una taxa en el cas que calgui fer el seguiment dels treballs o actuacions autoritzades per valor de 5.088,75 euros.
24. El promotor haurà de fer efectiu el pagament d'una taxa pels informes tècnics de verificació de les condicions fixades en l'autorització un cop finalitzats els treballs o actuació autoritzada per valor de 144,45 euros.

Contra aquesta resolució, que no posa fi a la via administrativa, es pot interposar recurs d'alçada davant el secretari de Mobilitat i Infraestructures d'aquest Departament, en el termini d'un mes comptador des de l'endemà de rebre la present notificació, d'acord amb els articles 121 i 122 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, i de l'article 61 h) del Decret 155/2022, de 30 d'agost, d'estructuració del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori.

Alternativament, contra aquesta resolució es pot interposar recurs contenciós administratiu, en el termini de dos mesos comptador des de l'endemà de rebre la present notificació, de conformitat amb allò que preveu l'article 123 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, 77 de la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya i 8, 14 i 25 de la Llei 29/1998, de 13 de juliol, reguladora de la jurisdicció contenciosa administrativa, sense perjudici que es pugui interposar qualsevol altre recurs que es consideri procedent.

David Prat Soto
Director general d'Infraestructures de Mobilitat

Signat electrònicament



Doc.original signat per:
David Prat Soto 08/10/2024

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 09/10/2029

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0AG4ODOFLWAJKY8C9Z6BKP67MZOZUMCB

Data creació còpia:
09/10/2024 11:58:18

Pàgina 9 de 9